



Umweltbericht 2012



Inhalt

Vorwort	4
1. Fachübergreifende Themen	
Einleitung	7
1.1 Allgemeine Entwicklung	8
1.2 Sächsische Umweltverwaltung	10
1.3 Sächsische Rechtssetzung im Umweltbereich	12
1.4 Umweltüberwachung und Umweltinformationen	13
1.5 Umweltforschung	15
1.6 Umweltbildung	16
1.7 Umweltallianz Sachsen und Umweltmanagement	18
1.8 Sächsischer Umweltpreis	20
1.9 Internationale Zusammenarbeit	21
1.10 Förderung	23
1.11 Umwelttechnologie	24
1.12 Umweltökonomie	28
2. Klima und Energie	
Einleitung	31
2.1 Klimawandel	32
2.2 Klimafolgen	36
2.3 Anpassungsstrategien	41
2.4 Energieverbrauch	44
2.5 Treibhausgasemissionen	46
2.6 Klimaschutz und erneuerbare Energien	48
3. Luft	
Einleitung	57
3.1 Luftmessnetz	58
3.2 Emissionen	59
3.3 Immissionen	63
4. Wasser	
Einleitung	69
4.1 Meteorologische Entwicklung	70
4.2 Messnetze und Kartierprogramme	72
4.3 Zustand von Grund- und Oberflächengewässern	75
4.4 Öffentliche Wasserversorgung	79
4.5 Abwasserbeseitigung	81
4.6 Wassergefährdende Stoffe	84
4.7 Hochwasserrisikomanagement	86

5. Boden und Rohstoffe	
Einleitung	91
5.1 Flächeninanspruchnahme, Bodenversiegelung	92
5.2 Bodenerosion, Bodenverdichtung.....	92
5.3 Bodendauerbeobachtung	94
5.4 Großflächig erhöhte Schadstoffgehalte und Schadstoffeinträge.....	95
5.5 Altlasten	98
5.6 Bergbaufolgen.....	100
5.7 Rohstoffe in Sachsen.....	104
6. Natur und Landschaft	
Einleitung	109
6.1 Entwicklung von Flora und Fauna	110
6.2 Biotop- und Lebensraumschutz	113
6.3 Schutzgebiete und Naturschutzgroßprojekte	115
7. Kreislaufwirtschaft	
Einleitung	121
7.1 Abfallwirtschaftsplan.....	122
7.2 Siedlungsabfälle	122
7.3 Gefährliche Abfälle.....	124
8. Spezielle Umweltthemen	
Einleitung	127
8.1 Lärmschutz.....	128
8.2 Strahlenschutz.....	129
8.3 Elektromagnetische Felder.....	134
8.4 Gentechnologie	136
8.5 Chemikalien.....	138
8.6 Störfallvorsorge und Anlagensicherheit.....	139
8.7 Geogene Naturgefahren – Erdbeben und Massenbewegungen.....	140
Abkürzungsverzeichnis.....	142

Vorwort



Sehr geehrte Leserinnen, sehr geehrte Leser,

mit dem Umweltbericht, der einmal in jeder Legislaturperiode veröffentlicht wird, erhalten Sie einen umfassenden Überblick über die erreichten und noch umzusetzenden Schwerpunkte der sächsischen Umweltpolitik.

Besondere Beachtung gilt dem Klimawandel, dem Ressourcen-, Flächen- und Biotopschutz sowie der demografischen Entwicklung in Sachsen mit all ihren Folgen. Dabei müssen wir unser Handeln fortwährend an die sich durch äußere Einflüsse stetig verändernden

Rahmenbedingungen auf nationaler, europäischer und globaler Ebene anpassen. Der enger werdende europäische Finanzrahmen mit Auswirkungen auf die finanziellen Spielräume der Länder und Kommunen, die weniger werdenden staatlichen Einnahmen, die gleichzeitig steigenden Preise auf dem Rohstoff- und Energiemarkt und die weiter anhaltende Abhängigkeit von Gas- und Öllieferungen aus wenigen und zum Teil politisch unsicheren Förderländern, schränken die Handlungsspielräume weiter ein. Die zur Verfügung stehende Energie noch effizienter einzusetzen und unter Nutzung erneuerbarer Energien unabhängiger von fossilen Energieträgern zu werden, sind daher wichtige Ziele der Sächsischen Staatsregierung. Die durch den Verzicht auf Atomstrom eingeleitete Energiewende fordert ein zügiges und nachhaltiges Handeln.

Im Jahr 2009 hat die Sächsische Staatsregierung auf der Basis des Aktionsplans Klima und Energie beschlossen, die jährlichen energiebedingten CO₂-Emissionen des Nicht-Emissionshandelssektors bis zum Jahr 2020 gegenüber 2006 um mindestens 6,5 Millionen Tonnen zu reduzieren. Bis zum Jahr 2009 konnte bereits eine Minderung um 1,4 Millionen Tonnen CO₂ gegenüber 2006 erzielt werden. Dieser Erfolg wurde vor allem durch finanzielle Anreize, Informationen und Beratungen sowie Qualitätssicherung erreicht. Im Jahr 2013 wurde das Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2012 mit fortgeschriebenen Zielen und einem Zeithorizont für die nächsten zehn Jahre beschlossen.

Der Freistaat Sachsen setzte im Rahmen der Umweltallianz auch in den vergangenen Jahren auf einen freiwilligen kooperativen Umweltschutz für eine nachhaltige Wirtschaftsweise. Mit zahlreichen Aktivitäten und Projekten konnte gezeigt werden, dass sich ökologische und ökonomische Belange gut vereinbaren lassen. Umweltgerechtes Wirtschaften schont die natürlichen Ressourcen, senkt die Kosten, dient der Risikovorsorge und erhöht insgesamt die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen. Ende 2011 beteiligten sich über 1.000 Unternehmen an der Umweltallianz Sachsen. Unter Berücksichtigung der besonderen Bedürfnisse kleiner und mittlerer sächsischer Unternehmen fördern die Partner der Umweltallianz Sachsen seit über fünf Jahren Umweltmanagementansätze wie Ökoprofit®, die dem stufenweisen Einstieg in das Umweltmanagement dienen.

Mit der umfassenden Unterstützung von Forschung und Entwicklung investiert der Freistaat Sachsen in seine Zukunft. In einem ausgewogenen Verhältnis ökonomischer, ökologischer und sozialer Themen standen den zahlreichen Forschungseinrichtungen im Berichtszeitraum über 5,5 Millionen Euro zur Verfügung, um u. a. Projekte für den Umwelt- und Ressourcenschutz zu fördern.

Die Erfahrungen aus den Hochwasserereignissen der letzten Jahre zeigen, dass nach wie vor erhebliche Anstrengungen zum Schutz gegen Hochwassergefahren im Freistaat unternommen werden müssen. Mit dem Hochwasserrisikomanagement werden alle Handlungsbereiche übergreifend koordiniert und weiterentwickelt.

Im Rahmen der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie der Europäischen Union werden über die Ländergrenzen hinweg gemeinsame Projekte durchgeführt, um möglichen Schäden vorzubeugen und Menschen, Umwelt und Kulturgüter zu schützen.

Ein weiterer wichtiger Themenschwerpunkt ist die Lärmbelastung, der auch in Sachsen viele Menschen ausgesetzt sind. Mit der Verabschiedung der Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm setzte die EU-Kommission neue Akzente im Lärmschutz und verfolgt langfristig das Ziel, schädlichen Umgebungslärm zu vermeiden, ihm vorzubeugen oder ihn zu verringern. Mit Hilfe von Lärmkarten für sächsische Ballungsgebiete und Lärmaktionsplänen wird gesundheitsgefährdenden Belastungen entgegengewirkt.

Die Natur ist einem ständigen Wandel unterworfen. Neue Lebensräume entwickeln sich und neue Arten siedeln sich an, andere gehen zurück oder sterben aus. Diese natürlichen Prozesse werden weltweit, so auch in Sachsen, seit vielen Jahren negativ durch die stärker werdende Inanspruchnahme von Lebensraum und Landschaft durch den Menschen, aber auch durch den Klimawandel beeinflusst. Der Freistaat versucht dem mit geeigneten Maßnahmen, z. B. mit der konsequenten Umsetzung des Europäischen Schutzgebietssystems „NATURA 2000“, der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) der EU und der Europäischen Vogelschutz-Richtlinie (SPA-Richtlinie), zu begegnen. 270 FFH-Gebiete und 77 Europäische Vogelschutzgebiete wurden der Europäischen Kommission bisher gemeldet. Sie nehmen zum Ende des Berichtszeitraums 15,9% der Landesfläche ein.

Liebe Leserinnen, liebe Leser, in Sachsen wird UMWELTSCHUTZ groß geschrieben – überzeugen Sie sich selbst davon!

Aktuelle und weiterführende Informationen finden Sie auch im Internet unter www.umwelt.sachsen.de.



Frank Kupfer
Sächsischer Staatsminister für Umwelt und Landwirtschaft



1 Fachübergreifende Themen

Einleitung

Im Umweltbericht werden Stand und Entwicklung der Umweltschutzgüter für den Berichtszeitraum 2007 – 2011 präsentiert. Einige Bereiche wie Bildung, Forschung, Verwaltung oder Förderung bilden eine Klammer um die Fachthemen und werden zusammenfassend dargestellt.

In der sächsischen Umweltverwaltung gab es zwei wichtige Veränderungen im Berichtszeitraum. Zum einen wurden das Landesamt für Umwelt und Geologie und die Landesanstalt für Landwirtschaft zum Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) zusammengeführt, zum anderen wurde beim Staatsbetrieb Sachsenforst das Amt für Großschutzgebiete eingerichtet. Wichtige Vorhaben im Bereich der Umweltgesetzgebung waren die Einführung des Ökokontos und die Anpassung des Landesumweltrechts an das neue Bundesrecht aufgrund der Föderalismusreform.

Bei der Verbreitung von Umweltinformationen konnten v. a. durch neue oder verbesserte Internetangebote deutliche Fortschritte erzielt werden. Staatliche, wissenschaftliche und private Organisationen haben eine Vielzahl von Vorhaben der Umweltforschung durchgeführt. Mit deren Ergebnissen werden Innovationen in Umweltschutz, Umwelttechnik und Ressourcenmanagement angeregt. Für den praktischen Umweltschutz sind Bildung und Bewusstseinsförderung wichtige Voraussetzungen. Mit vielfältigen Angeboten konnten Kinder, Jugendliche und Erwachsene erreicht werden.

Die natürliche Umwelt kennt keine administrativen Grenzen. Deshalb sind die Zusammenarbeit mit den Nachbarländern, aber auch die Kooperation mit anderen Staaten ein bedeutsamer und zunehmend erfolgreicher Baustein sächsischer Umweltpolitik. Die Förderung ist ein weiteres wichtiges Instrument, mit dem die Staatsregierung Impulse gibt und Schwerpunkte setzt.

Die Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Umwelt wird in all ihren Facetten immer bedeutsamer. Das zeigen die Erfolge der sächsischen Umweltwirtschaft. Dieser Sektor, in dem Gewinne mit Gütern und Dienstleistungen zur Verbesserung des Umweltzustands möglich sind, wächst in den letzten Jahren sehr stark und hat hervorragende Zukunftsaussichten. Dass Ökonomie und Ökologie kein Widerspruch sein müssen, zeigen auch die Unternehmen aus unterschiedlichsten Branchen, die in der Umweltallianz Sachsen zusammengeschlossen sind. Sie haben sich zu ei-

ner Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes verpflichtet. Als Anreiz für besonders innovative Lösungen im Umweltschutz wurden seit 2006 im Rahmen des Sächsischen Umweltpreises 25 Preise vergeben. Die Staatsregierung und die Unternehmen arbeiten gemeinsam daran, mögliche negative Auswirkungen der Wirtschaft auf die Umwelt zu verringern. Die Daten der Umweltökonomischen Gesamtrechnung zeigen den Fortschritt auf diesem Gebiet.

1.1 Allgemeine Entwicklung

Der Freistaat Sachsen gehört zu den östlichsten deutschen Bundesländern. Grenzen bestehen zu vier anderen Bundesländern sowie zur Tschechischen Republik und zur Republik Polen. Seit dem 1. August 2008 gliedert sich das Land in zehn Landkreise und die kreisfreien Städte Chemnitz, Dresden und Leipzig.

Die Gesamtfläche des Freistaates betrug im Jahr 2010 rund 1,84 Mio. ha. Der größte Teil davon wurde von Landwirt-

schaftsflächen eingenommen, gefolgt von der Waldfläche (Abbildung 1.1). Der demografische Wandel und seine prognostizierten Auswirkungen sind eines der wichtigsten Themen der vergangenen Jahre. Die Bevölkerungszahl des Freistaates ist bereits seit Jahrzehnten rückläufig. Allein zwischen 2006 und 2010 ist sie um reichlich 100.000 Personen auf 4,15 Mio. Einwohner zurückgegangen. Dabei hat die Zahl der über 65-jährigen zugenommen (Abbildung 1.2).

Abbildung 1.1: Flächennutzung im Freistaat Sachsen 2010

Quelle: Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen

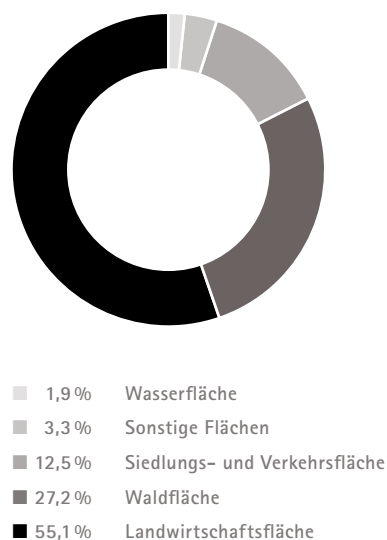
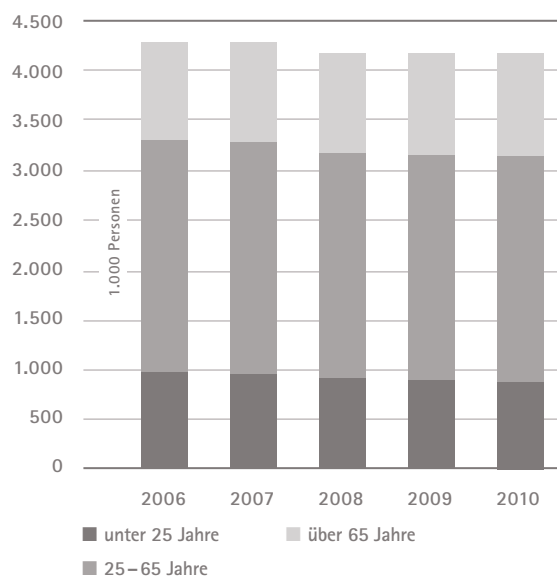


Abbildung 1.2: Bevölkerungsentwicklung im Freistaat Sachsen 2006 – 2010

Quelle: Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen



Die Ende 2010 erschienene fünfte regionalisierte Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen zeigt, dass sich dieser Trend – wenn auch mit starker räumlicher Differenzierung – fortsetzen wird. Die sächsische Wirtschaft ist zwischen 2006 und 2010 um 5,9% gewachsen und damit etwas schwächer als die gesamtdeutsche Wirtschaft, die im gleichen Zeitraum um 7,4% zulegen konnte. Bei der Wertung der Zahlen ist zu beachten, dass es 2009 infolge der weltweiten Wirtschafts- und Finanzkrise zu einem deutlichen Rückgang kam, der allerdings in Sachsen schwächer ausfiel als in Deutschland insgesamt (Abbildung 1.3). Der dominierende Wirt-

schaftsbereich ist der Dienstleistungssektor, dessen Anteil an der Bruttowertschöpfung mehr als zwei Drittel beträgt. Das produzierende Gewerbe folgt mit einem Anteil von 29%. Der primäre Sektor, also die Land- und Forstwirtschaft, trägt nur zu etwa 1% der Bruttowertschöpfung bei (alle Angaben für 2010). Abgesehen von leichten Schwankungen ist diese Verteilung in den letzten Jahren nahezu unverändert – mit Ausnahme des Jahres 2009, wo es wegen der Finanz- und Wirtschaftskrise einen deutlichen Rückgang im sekundären Sektor (produzierendes Gewerbe) gab (Abbildung 1.4).

Abbildung 1.3: Entwicklung des Bruttoinlandprodukts in Sachsen und Deutschland 2006 – 2010

Quelle: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Länder, Berechnungsstand August 2010/Februar 2011

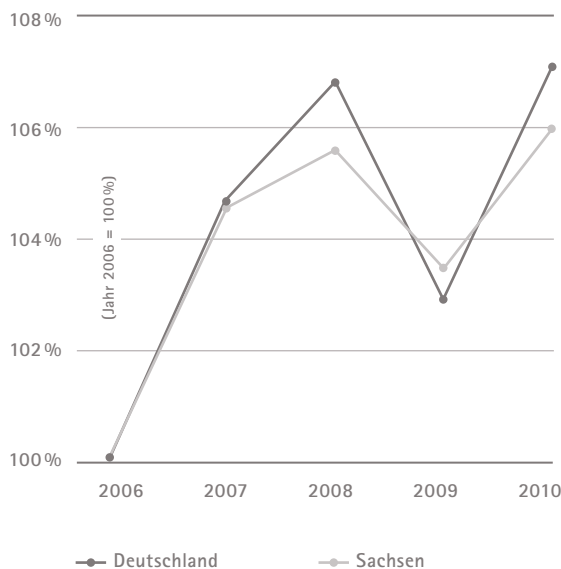


Abbildung 1.4: Anteil der Wirtschaftsbereiche an der Bruttowertschöpfung 2006 – 2010

Quelle: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Länder, Berechnungsstand August 2010/Februar 2011



Vom Arbeitsmarkt kommen sowohl bezüglich der Erwerbstätigkeit als auch der Arbeitslosigkeit positive Signale. Die Zahl der Erwerbstätigen hat zwischen 2006 und 2010 um knapp 40.000 auf 1,95 Mio. zugenommen (VGR, Berechnungsstand August 2010/Februar 2011). Gleichzeitig ging die Arbeitslosigkeit auf Basis der abhängigen zivilen Erwerbspersonen von 18,9% auf 11,8% zurück. Neben der erfolgreichen wirtschaftlichen Entwicklung ist dieser Trend auch mit einem Rückgang der

Bevölkerungszahl im erwerbsfähigen Alter zu begründen. Die Verteilung der Erwerbstätigen auf verschiedene Wirtschaftsbereiche spiegelt die jeweilige wirtschaftliche Leistung wieder.

Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor auf die wirtschaftliche Entwicklung ist der Verkehr. Auch hier gab es im Berichtszeitraum deutliche Steigerungen (Quelle: Statistische Jahrbücher des Statistischen Landesamtes des Freistaates Sachsen):



Die Bevölkerungszahl des Freistaates Sachsen ist rückläufig.



Die Erwerbstätigkeit im Freistaat Sachsen nimmt zu.

- Die Menge der transportierten Güter stieg zwischen 2006 und 2010 von rund 20 auf ca. 23 Mrd. t.
- Die Zahl der Fahrgäste im Schienennahverkehr und im gewerblichen Omnibuslinienverkehr nahm – mit einem zwischenzeitlich leichten Rückgang – im gleichen Zeitraum von 427 auf 443 Mio. Personen zu.
- Der Bestand an Kraftfahrzeugen sank zwischen 2006 und 2008 von 2,69 auf 2,40 Mio. Fahrzeuge, ist aber

bis Anfang 2011 wieder leicht auf 2,45 Mio. Fahrzeuge gestiegen.

Insgesamt kann der Freistaat Sachsen in den vergangenen Jahren auf eine erfolgreiche Entwicklung zurückblicken.

1.2 Sächsische Umweltverwaltung

Die Umweltverwaltung des Freistaates Sachsen ist dreistufig aufgebaut. Oberste Staatsbehörde ist das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL), Mittelbehörde ist die Landesdirektion Sachsen und die Unteren Umweltbehörden sind bei den Landratsämtern angesiedelt.

Das SMUL wird in seiner Tätigkeit von einer Reihe nachgeordneter Institutionen unterstützt, die i. d. R. der Fach- und Dienstaufsicht des Ministeriums unterstehen (Abbildung 1.5). Hierbei handelt es sich um das Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), die Landestalsperrenverwaltung (LTV), den Staatsbetrieb Sachsenforst (SBS), die Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) sowie die Staatliche Fortbildungsstätte Reinhardtsgrimma. Zudem obliegt dem SMUL die Fachaufsicht über die Abteilung Umwelt der Landesdirektion Sachsen sowie die Rechtsaufsicht über die Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt (LaNU).

Das LfULG wurde im Ergebnis der Funktional- und Verwaltungsreform im August 2008 durch Zusammenführung des Landesamtes für Umwelt und Geologie (LfUG) und der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) gebildet. In die Behörde integriert wurden außerdem die insbesondere für Förderaufgaben zuständige Abteilung Landwirtschaft des damaligen Regierungspräsidiums Chemnitz, die Ämter für Landwirtschaft sowie die Zentrale Organisationseinheit des Amtes für ländliche Entwicklung Kamenz.

Im Bereich der Umweltverwaltung berät das LfULG das SMUL in wissenschaftlichen Fragen und nimmt eine Vielzahl von Umweltfachaufgaben, Aufgaben der angewandten Umweltforschung sowie Vollzugsaufgaben auf dem Gebiet des Strahlenschutzes wahr. Das LfULG führt – abweichend vom o. g. Regelfall – die Fachaufsicht über die BfUL.

Auch die BfUL wurde im Rahmen der Funktional- und Verwaltungsreform unter Zusammenschluss der Umweltbetriebsgesellschaft und der landwirtschaftlichen Labore der LfL errichtet. Sie ist für die Mess- und Laboraufgaben im Geschäftsbereich des SMUL zuständig. 2011 bezog die BfUL ein neues Laborgebäude am Standort Nossen, welches im Passivhausstandard errichtet wurde.

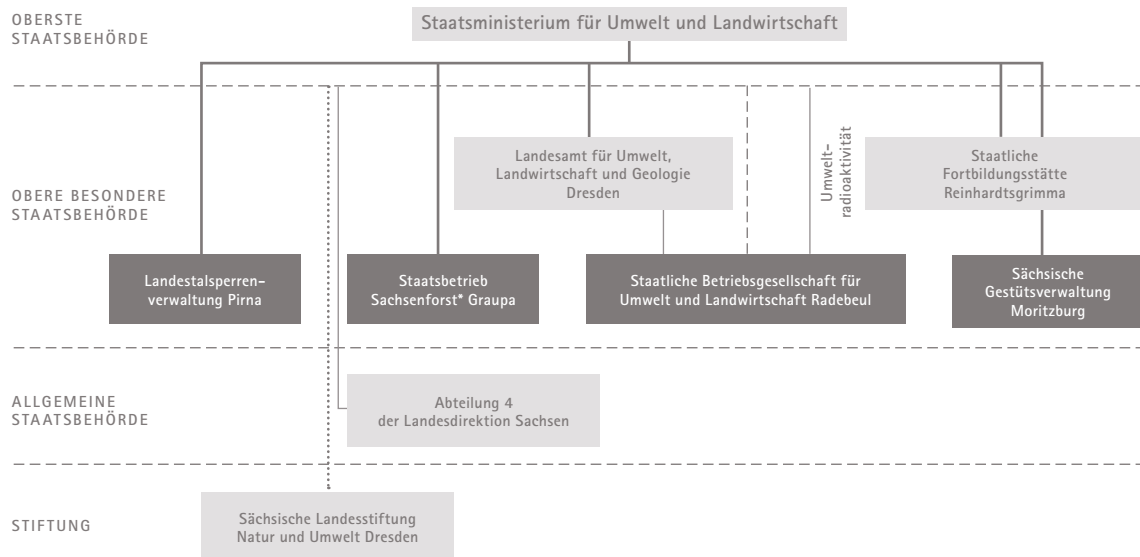
Ebenfalls im August 2008 wurde vor dem Hintergrund der Kommunalisierung ausgewählter forstlicher Aufgaben eine Umstrukturierung des SBS vorgenommen. Im Zuge dessen wurde im SBS u. a. ein „Amt für Großschutzgebiete“ geschaffen. Es vereint die Verwaltung des Biosphärenreservats „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft“, des Nationalparks „Sächsische Schweiz“ sowie der Naturschutzgebiete „Königsbrücker Heide“ und „Gohrischheide/Elbniederterrasse Zeithain“.

Mit dieser Maßnahme wurde den fachlichen Verflechtungen zwischen forstbetrieblichen, naturschutzfachlichen und behördlichen Aufgaben Rechnung getragen.



Landwirtschaftliches Labor

Abbildung 1.5: Struktur des Geschäftsbereiches des Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft



*) obere Forst- und Jagdbehörde mit Amt für Großschutzgebiete (Nationalpark Sächsische Schweiz, Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft und Naturschutzgebiete Königsbrücker Heide, Gohrischheide und Elbniederterasse Zeithain)

— Dienst- und Fachaufsicht
 - - Dienstaufsicht
 Rechtsaufsicht
 ■ Staatsbetriebe



Der Staatsbetrieb Sachsenforst ist mit dem Amt für Großschutzgebiete auch für den „Nationalpark Sächsische Schweiz“ zuständig.

Die Landesdirektion Sachsen mit Sitz in Chemnitz, die seit 1. März 2012 die ehemaligen Landesdirektionen Dresden, Chemnitz und Leipzig unter einem Dach vereint, nimmt auf der mittleren Verwaltungsebene weiterhin Umweltfach- und Umweltvollzugsaufgaben wahr. Ein erheblicher Teil der Fach- und Vollzugsaufgaben wurde allerdings bereits im Rahmen der Funktional- und Verwaltungsreform auf die unteren Umweltschutzbehörden der kommunalen Ebene übertragen.

Die sächsische Umweltverwaltung wird dankenswerterweise durch die etwa 1.150 Personen des ehrenamtlichen Naturschutzdienstes unterstützt. Persönlich und fachlich geeignete Personen werden von den Unteren Naturschutzbehörden für diese Aufgabe für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren berufen. Unter hohem persönlichen und zeitlichen Einsatz überwachen sie im Auftrage der Behörde geschützte Teile von Natur und Landschaft. Positiv wirken sich dabei das hohe fachliche Spezialwissen sowie die guten Kenntnisse der lokalen Gegebenheiten aus. Darüber hinaus wird die Naturschutzarbeit im Freistaat Sachsen durch die Natura 2000 Gebietsbetreuer, Naturführer und durch Grund- und Hochwasserpegelbeobachter sowie eine Vielzahl von freiwilligen Helfern in den Naturschutzvereinigungen, Vereinen und Fachverbänden tatkräftig unterstützt. Diese Mithilfe drückt sich in einer Unzahl von großen und kleinen Projekten aus, die den behördlichen Naturschutz ergänzen und selbst eigene Akzente setzen.

→ www.smul.sachsen.de

1.3 Sächsische Rechtssetzung im Umweltbereich

1

Die umweltrechtliche Gesetzgebung im Freistaat Sachsen hat sich in den Jahren 2007 bis 2011 im Wesentlichen auf die Fachbereiche Wasser und Naturschutz sowie einige fachübergreifende Vorhaben konzentriert. Im Jahr 2008 war außerdem die Verwaltungs- und Funktionalreform umzusetzen, was eine Vielzahl von Rechtsänderungen – v. a. im Bereich von Verfahrens- und Zuständigkeitsbestimmungen – notwendig machte.

Im Sommer 2008 ist die Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über das Ökokonto und das Kompensationsflächenkataster in Kraft getreten. Geregelt wird insbesondere Näheres zur Eignung von Flächen und Maßnahmen sowie zu den Anerkennungsvoraussetzungen und der Sicherung von Maßnahmen als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen bei Eingriffen in die Natur. Das Ökokonto soll den Vollzug der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung im Sinne von §§ 8 ff. Sächsisches Naturschutzgesetz verbessern. Das Kompensationsflächenkataster unterstützt als Instrument zur Erfassung, Überwachung und Dokumentation von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen ebenfalls den rechtmäßigen und effizienten Vollzug der Eingriffsregelung. Investoren haben es somit in Sachsen leichter, wenn sie nach Maßnahmen suchen, die sie für die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft benötigen. Des Weiteren war bis zum Ende 2009 die EU-Dienstleistungsrichtlinie (RL 2006/123/EG) umzusetzen. In diesem Zusammenhang konnte neben einem ressortübergreifenden Änderungsgesetz auch eine u. a. den Umweltbereich betreffende Rechtsverordnung zum Abbau von bürokratischen Hindernissen und Hemmnissen bei der grenzüberschreitenden Erbringung von Dienstleistungen im Europäischen Binnenmarkt mittels Regelung bestimmter Verfahrenserleichterungen erlassen werden.

Mit dem Gesetz zur Anpassung des Landesumweltrechts an das neue Bundesrecht, das im Frühjahr 2010 in Kraft getreten ist, wurde zudem eine erste Rechtsbereinigung, insbesondere des Sächsischen Wassergesetzes und des Sächsischen Naturschutzgesetzes auf den Weg gebracht. Hintergrund war u. a. die Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes und des Bundesnaturschutzgesetzes aufgrund der Föderalismusreform 2006, die eine Neugestaltung der Gesetzgebungskompetenzen mit sich brachte. Im Bereich des Umweltrechts wurden bestimmte Materien, die zuvor der (nicht mehr existierenden) Rahmengesetzgebung un-



Ausgleichsmaßnahme in einem Hochmoor.

terfielen, in die konkurrierende Gesetzgebungskompetenz des Bundes überführt, verbunden mit einer Kompetenz der Länder, Abweichungen zu regeln. Die Länder können nunmehr durch Landesgesetz bestimmte Materien abweichend vom Bundesrecht regeln, um länderspezifischen Besonderheiten Rechnung zu tragen; es besteht dann ein Anwendungsvorrang des Landesrechts. In diesem Zusammenhang ist als weiterer Schritt die umfassende Novellierung des Sächsischen Wassergesetzes und des Sächsischen Naturschutzgesetzes vorgesehen.

Darüber hinaus wurden durch das Gesetz zur Vereinfachung des Landesumweltrechts im Spätsommer 2010 das wasserrechtliche und das naturschutzrechtliche Vorkaufsrecht im Sinne einer fortschreitenden Deregulierung abgeschafft.

→ www.revosax.sachsen.de

1.4 Umweltüberwachung und Umweltinformationen

Umweltüberwachung

Neben der systematischen Überwachung und Beobachtung der Umwelt durch Messnetze und Dauerbeobachtungsflächen ist es in einer industriell geprägten Landschaft wichtig, einzelne Schadstoffe und den Betrieb von Industrieanlagen regelmäßig zu überprüfen. Die Umweltüberwachung trägt dazu bei,

- das Umweltrecht einzuhalten,
- durch Prävention Schäden zu vermeiden und
- Umweltinformationen bereitzustellen.

Die Verpflichtungen der Betreiber ergeben sich aus den jeweiligen Fachgesetzen. So sind z. B. nach § 52 Bundes-Immissionsschutzgesetz Anlagengenehmigungen regelmäßig zu überprüfen und ggf. auf den neuesten Stand zu bringen. Neben dieser Regelüberwachung gehen die Vollzugsbehörden im Rahmen der Anlassüberwachung einzelnen Beschwerden nach. Für die Planung, Vorbereitung, Protokollierung, Mängelverfolgung und Auswertung



Auch die Beobachtung des Bodens gehört zur systematischen Umweltüberwachung im Freistaat Sachsen.

der Einzelüberwachungen sind die durch das SMUL vorgegebenen Fachinformationssysteme (FIS) anzuwenden. Für Fachbereiche, die über kein geeignetes FIS verfügen, gibt es die Software UMonitorSachsen. Ab 2012 stehen in Sachsen für alle Überwachungsgebiete digitale Werkzeuge zur Verfügung. Planung, Überwachung und Kontrolle können dadurch auf einer einheitlichen und modernen Basis durchgeführt werden.

Jährlich aktualisierte Überwachungspläne bilden die Grundlage für die im Jahresverlauf erfolgende konkrete Überwachungsvorbereitung und Durchführung. Nach jeder Überwachung werden Überwachungsprotokolle angefertigt. Darin wird festgehalten, ob die rechtlichen Anforderungen eingehalten, ggf. Mängel festgestellt wurden und welche Maßnahmen daraus resultieren. Bei „erheblichen Mängeln mit Gefahr in Verzug“ werden der Betreiber bzw. die rechtlich verantwortliche Person unverzüglich aufgefordert, die Mängel zu beheben.

Die Überwachungsbehörden berichten zum einen gegenüber ihrer Fachaufsichtsbehörde über die Überwachungstätigkeit und unterrichten zum anderen die Öffentlichkeit unter Nutzung verschiedener Medien. Die Verbreitung der Ergebnisse der Überwachung ist in § 12 des Sächsischen Umweltinformationsgesetzes festgeschrieben.

Diese Art der Umweltüberwachung wird in Sachsen jährlich zwischen den beteiligten Behörden abgestimmt und von der Landesdirektion, den Landkreisen und kreisfreien Städten sowie vom SMUL und LfULG durchgeführt.

Umweltinformationen

Umweltinformationen sind entscheidende Voraussetzungen für ein umweltgerechtes Handeln der Unternehmen, Behörden und jedes Einzelnen im Alltag. Sie müssen erfasst und bereitgestellt werden, damit sie von den einzelnen Akteuren berücksichtigt werden können. Durch das Sächsische Umweltinformationsgesetz (SächsUIG) vom 1. Juni 2006 wird der rechtliche Rahmen für den freien Zugang zu Umweltinformationen festgelegt und es wird sichergestellt, dass Umweltinformationen systematisch in der Öffentlichkeit verbreitet werden. Damit werden die Anforderungen der europäischen Richtlinie 2003/4/EG und der völkerrechtlichen „Aarhus-Konvention“ umgesetzt. Zur Verbreitung von Umweltinformationen durch die sächsischen Landesbehörden wurden folgende Instrumente etabliert:

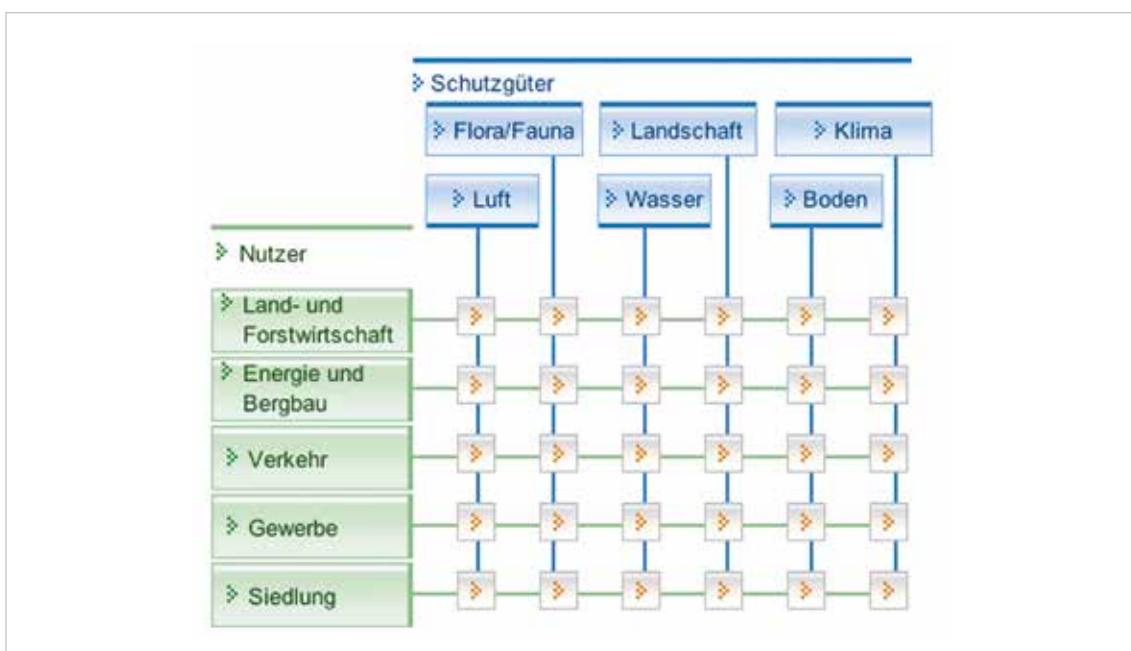
Tabelle 1.1: Instrumente zur Bereitstellung von Umweltinformationen durch sächsische Landesbehörden

Art der Informationsbereitstellung	Umsetzung durch sächsische Landesbehörden
aktive Verbreitung von Umweltinformationen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Portal der Landesumweltfachbehörden → www.umwelt.sachsen.de ■ Portal des Statistischen Landesamtes des Freistaates Sachsen → www.statistik.sachsen.de ■ Suchmaschine für sächsische Umweltdaten „SachsenPortalU“ → www.portalu.sachsen.de
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Umweltstatus Sachsen → www.umwelt.sachsen.de/umwelt/4192.asp
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Landesentwicklungsbericht ■ Umweltbericht → www.publikationen.sachsen.de
Zugang zu Umweltinformationen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Auskunft durch informationspflichtige Stellen nach SächsUIG

Zwei der vorgenannten Instrumente sollen beispielhaft vorgestellt werden: Im Umweltstatus Sachsen wird der Umweltzustand des Freistaates mit Indikatoren dargestellt. Neben der Interpretation von Umweltdaten werden

Entwicklungstendenzen anhand von Zeitreihen aufgezeigt. Die Navigation erfolgt über die Verknüpfung von Nutzern und Schutzgütern (Abbildung 1.6) oder über den Direktzugriff auf die Umweltindikatoren.

Abbildung 1.6: Matrix Nutzer-Schutzgut des Umweltstatus Sachsen



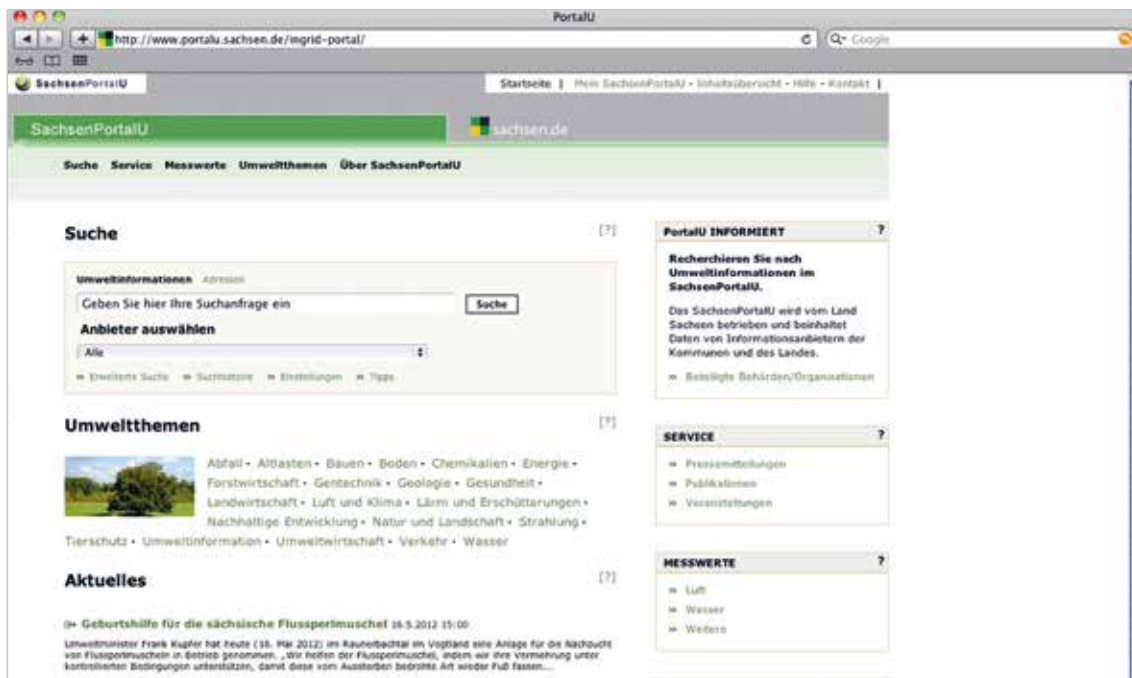
SachsenPortalU ist eine Internetsuchmaschine für sächsische Umweltdaten aus dem kommunalen Bereich, vom Land und von weiteren informationspflichtigen Anbietern. Mit ihrer Hilfe können Webseiten und Datenbankeinträge mit Umweltbezug recherchiert und nach Stichworten durchsucht werden (Abbildung 1.7).

Es ist eine fortwährende Herausforderung, die Verfügbarkeit und adressatengerechte Bereitstellung von Umweltinformationen zu verbessern.

Dabei stehen in Sachsen gegenwärtig folgende Handlungserfordernisse im Fokus:

- Digitalisierung analoger Umweltinformationen und Einstellung in das Internet,
- Aufbau einer einheitlichen sächsischen Geodateninfrastruktur gemäß SächsGDIG,
- Weiterentwicklung der Datenbeschreibungen und Ergänzung nutzerfreundlicher Funktionalitäten in der Umwelt-Suchmaschine „SachsenPortalU“.

Abbildung 1.7: Internetseite SachsenPortalU



1.5 Umweltforschung

Forschung ist eine Investition in die Zukunft. Schwerpunkt der Umweltforschung im Geschäftsbereich des SMUL sind aktuelle Fragen des Schutzes, der Entwicklung und der Nutzung natürlicher Ressourcen, die umsetzungsorientiert beantwortet werden. Dabei wird ein ausgewogenes Verhältnis ökonomischer, sozialer und ökologischer Aspekte beachtet.

Im Vordergrund stehen fachübergreifende und integrative Lösungen in den Bereichen Klima, Luft, Boden, Wasser und

Naturschutz, wie z.B. Innovationen für Nachhaltigkeit, Treibhausgas-Minderung, natürliche Bodenfunktionen oder biologische Vielfalt. Mit einem Fokus auf sächsische Fragestellungen werden die Aktivitäten um neue anwendungsorientierte Erkenntnisse ergänzt.

Von 2007 bis 2011 wurden insgesamt 102 Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben durchgeführt.



Gefäßstation

Dafür stand im Berichtszeitraum ein Mittelvolumen von 5,5 Mio. EUR zur Verfügung, zu dem zusätzlich 3,2 Mio. EUR aus der Projektförderung nationaler und europäischer Programme eingeworben worden sind. Die fachliche Begleitung der Projekte erfolgte durch das LfULG.

Ein breites Netz von Partnereinrichtungen war in die Projektarbeit einbezogen. An 17 Vorhaben waren internationale Partner beteiligt. Seit 2010 wird im Internet des LfULG eine zusammenfassende Übersicht der Projektergebnisse nach Themenbereichen veröffentlicht. Die Themenbreite erstreckt sich beispielsweise auf Arbeiten zur Tiefengeothermie, zur Erreichung eines guten Gewässerzustandes, zu den Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene Umweltbereiche, zur Umsetzung der Vogelschutz-Richtlinie der EU, zur Verminderung der Bodenversiegelung oder zur Gesundheitswirkung ultrafeiner Luftpartikel.

Sachsen verfügt mit zahlreichen Forschungseinrichtungen über ein hohes Potenzial auf dem Gebiet der Umweltforschung. Eine im Jahr 2011 von der Wirtschaftsförderung Sachsen GmbH herausgegebene Broschüre bietet einen Überblick über die Schwerpunkte und Ansprechpartner. Im Bereich Biotechnologie hat das SMUL in den Jahren von 2007 bis 2011 Projekte mit hoher Relevanz für den Ressourcen-, Umwelt- und Klimaschutz gefördert. Förderziele auf dem Gebiet der sogenannten weißen (industriellen) Biotechnologie sind die Erforschung und Entwicklung umweltfreundlicher Verfahren als Ersatz für umweltbelastende industrielle Prozesse.

Dazu werden biologische Ressourcen wie Enzyme, Mikroorganismen und Biomasse genutzt, um z.B. chemische Grundstoffe umweltfreundlich herzustellen. Mit dieser Förderung soll ein Beitrag zum Ausbau einer grünen Wirtschaft im Freistaat Sachsen geleistet werden. Das SMUL stellte in den Jahren von 2007 bis 2011 insgesamt 1,6 Mio. EUR für solche Projekte zur Verfügung.

Seit Ende 2007 ist das SMUL zudem Teilnehmer im europäischen Forschungsnetzwerk „Industrielle Biotechnologie“. Im Rahmen dieses Netzwerks unterstützte die Sächsische Staatsregierung sächsische Forschungseinrichtungen und Unternehmen in transnationalen Forschungsprojekten mit insgesamt 3,9 Mio. EUR.

Projektergebnisse im Internet:

→ www.smul.sachsen.de/lfulg/14724.htm

Broschüre Umweltforschung in Sachsen:

→ http://www.invest-in-saxony.net/set/157/Umweltforschung%20SN%202011_wfs.pdf

1.6 Umweltbildung

Umweltbildung ist keine eigene Disziplin, sondern Bestandteil aller Bereiche der Bildung – als Aspekt der Aus- und Fortbildung von Kindern und Erwachsenen, als Teil der Freizeitgestaltung oder als Qualitätsmerkmal einer Unternehmensstrategie. Umweltbildung soll Bürgerinnen und Bürger für Themen des Natur- und Umweltschutzes sensibilisieren und zum eigenen „echten“ Erleben der Natur anregen. Sie soll zum Handeln ermutigen und dazu die notwendigen Informationen und Kenntnisse über Zusammenhänge liefern. Umweltbildung begleitet den lebenslangen Prozess des Lernens.

In Sachsen engagieren sich rund 270 Umweltbildungseinrichtungen und freiberuflich tätige Umweltpädagogen im Bereich der Umweltbildung. Mehr als 120 Umweltbildungseinrichtungen haben sich im Netzwerk Umweltbildung Sachsen zusammengeschlossen, welches von der Sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt entwickelt wurde. Dadurch sollen die vielfältigen Angebote auf diesem Gebiet zusammengeführt und im Einklang mit den aktuellen Erfordernissen weiterentwickelt werden. Darüber hinaus wird Umweltbildung in hohem Maße von ehrenamtlich tätigen Bürgern unterstützt.



Waldjugendspiele in Sachsen

Die LaNU führt selbst Umweltbildung durch. Sie vermittelt durch Tagungen und Informationsveranstaltungen neueste wissenschaftliche Erkenntnisse des Natur- und Umweltschutzes. Seit nunmehr 20 Jahren sind zwei Umweltmobile der Stiftung sachsenweit für Schüler und Lehrer im Einsatz. Zwischen 2007 und 2011 wurden bei knapp 1.100 Einsätzen fast 21.000 Teilnehmer erreicht. Veranstaltungen, wie z. B. der „Grüne Kindertag“, die „Annaberger Klimatage“ oder die „Sächsischen Gewässertage“ haben ihren festen Platz im Veranstaltungskalender der Akademie.

Mit der neuen Veranstaltungsreihe „Sächsische Landschaftstage“ werden insbesondere regionale Themen angesprochen.

Das Nationalparkzentrum Sächsische Schweiz führt jährlich bis zu 850 Umweltbildungsveranstaltungen mit mehr als 18.000 Teilnehmern durch. Höhepunkte sind einwöchige, grenzüberschreitende Bildungscamps sowohl für Kinder als auch für junge Erwachsene. Sie werden in Zusammenarbeit mit tschechischen Kollegen aus der angrenzenden Böhmisches Schweiz organisiert und durchgeführt. Dabei können die Kinder bei gemeinsamen Sprachspielen und Erkundungstouren Natur erleben. Bei den Jugendcamps stehen praktische Tätigkeiten wie die Müllberäumung von Bächen oder die Unterstützung beim Fledermaus-Monitoring im Vordergrund.

Zur Umweltbildung gehören auch Weiterbildungen für Pädagogen. Erzieher und Lehrer werden mit dem Ziel geschult, Umweltbildung auch in ihre alltägliche Arbeit einfließen zu lassen. Dabei erhalten sie neben methodischem Wissen umfangreiche Praxismaterialien.

Den Wald entdecken, erleben und erforschen – das steht im Vordergrund der waldpädagogischen Bildungsarbeit des Staatsbetriebes Sachsenforst (SBS). Waldpädagogik ist nach dem sächsischen Waldgesetz Bildungsauftrag des SBS.



Preisträger des Wettbewerbs „Sachsens Klimahelden 2010“

Mit Kopf, Herz und Hand werden vor allem junge Menschen, aber auch alle anderen Altersgruppen an den Wald und seine Funktionen herangeführt. Mit Hilfe der Waldpädagogik erkennen sie, dass ihr Handeln Konsequenzen hat und erlernen so einen verantwortungsbewussten Umgang mit dem Ökosystem Wald und seinen Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktionen. Die Programme der drei Waldschulheime und der vier waldpädagogischen Tageseinrichtungen in Sachsen haben das Ziel, zum Mit- und Weiterdenken anzuregen und eigene Ideen zu entwickeln. Zusätzlich bieten die sächsischen Forstbezirke waldpädagogische Veranstaltungen an, mit denen die Notwendigkeit einer nachhaltigen multifunktionalen Bewirtschaftung des Waldes sowie die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des nachwachsenden Rohstoffes Holz verdeutlicht werden.

Jährlich werden durch den SBS zahlreiche waldpädagogische Veranstaltungen für Kindergartengruppen, Schulklassen und andere interessierte Gruppen angeboten. Gemeinsam mit dem SMK (Sächsisches Staatsministerium für Kultus) und der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald organisiert der SBS jährlich für mehr als 6.000 Schüler die sachsenweit stattfindenden Waldjugendspiele.

Um die Behandlung des Themas „Klimawandel und Klimaschutz“ als wichtiges gesellschaftspolitisches Thema stärker an den Schulen in Sachsen zu verankern, initiierte das SMUL in Zusammenarbeit mit dem SMK im Jahr 2006 die Kampagne „Klimaschutz an Sachsens Schulen“. Dabei wurden unter anderem Materialien für den Einsatz in Mittelschulen und Gymnasien entwickelt, die von Lehrern und

Schülern intensiv genutzt werden. Um die positiven Ansätze weiterzuentwickeln, wurde im Jahr 2010 der Wettbewerb „Sachsens Klimahelden 2010“ durchgeführt, an dem sich 13 Schulen aus ganz Sachsen mit konkreten Projekten beteiligten. Im Rahmen des Wettbewerbs wurden zwei erste Preise, ein Sonderpreis sowie drei lobende Anerkennungen vergeben. Auf großes Interesse stießen auch die im Jahr 2011 erstmals angebotenen Multiplikatorenschulungen für Lehrer an Mittelschulen und Gymnasien.

Im Rahmen der sachsenweiten Aktion „Frühlingsspaziergänge“ werden von Umweltbildungseinrichtungen, Verbänden, Vereinen, Tourismuseinrichtungen, Kommunen und dem SBS alljährlich 200 bis 300 Exkursionen angeboten, an denen sich mehrere tausend Bürger beteiligen. Jugendliche mit den unterschiedlichsten Schulabschlüssen erhalten im Rahmen eines Freiwilligen Ökologischen Jahres (FÖJ) die Chance, sich im Verlauf dieses Bildungsjahres für die Natur und Umwelt zu engagieren. Die jungen Leute arbeiten in unterschiedlichen Bereichen und sammeln dabei Erfahrungen für ihr späteres Leben. Häufig engagieren sich die Teilnehmer auch nach dem FÖJ weiter für die Umwelt. Zehn durch das SMS zugelassene Träger stellen insgesamt 300 Plätze pro Jahr zur Verfügung.

Netzwerk Umweltbildung Sachsen:

→ www.umweltbildung-sachsen.de/

Waldpädagogik:

→ www.smul.sachsen.de/sbs/3316.htm

1.7 Umweltallianz Sachsen und Umweltmanagement

Der Freistaat Sachsen setzte im Rahmen der Umweltallianz auch in den vergangenen Jahren auf freiwilligen kooperativen Umweltschutz. Ziel ist letztendlich eine nachhaltige Wirtschaftsweise. Mit zahlreichen Aktivitäten und Projekten konnte gezeigt werden, dass sich ökologische und ökonomische Belange gut vereinbaren lassen. Denn umweltgerechtes Wirtschaften schont die natürlichen Ressourcen, senkt die Kosten, dient der Risikovorsorge und erhöht insgesamt die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen.

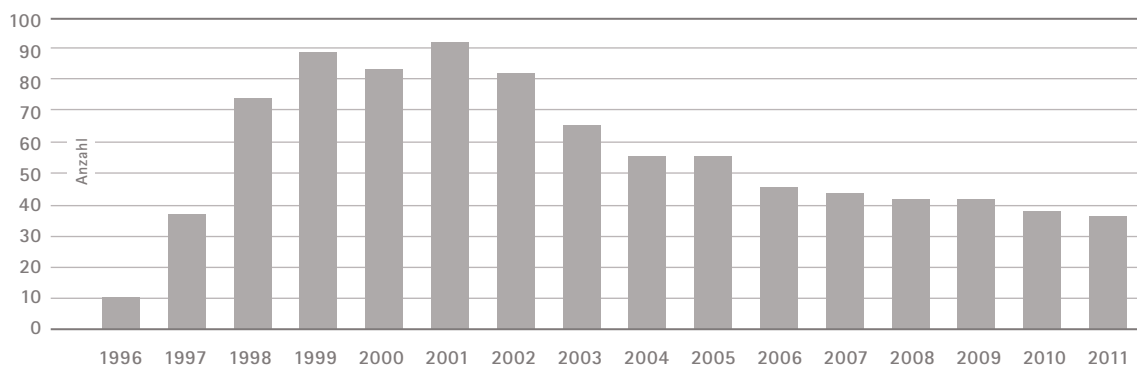
Die Umweltallianz Sachsen ging aus der 1998 abgeschlossenen Vereinbarung Umwelt und Wirtschaft und der 1999



Nachhaltige Wirtschaftsweise trägt zu einer intakten Umwelt bei.

Abbildung 1.8: Anzahl EMAS-registrierter Organisationen in Sachsen

Quelle: Industrie- und Handelskammer (IHK) Dresden, Registerführende Stelle



Logo der Umweltallianz Sachsen



Logo von ÖKOPROFIT® Sachsen

getroffenen Vereinbarung mit der Land- und Forstwirtschaft hervor.

Im November 2010 fusionierten die beiden Umweltallianzen. Dadurch ergaben sich neue Wettbewerbs- und Marktpotenziale, v. a. durch Wissenstransfer zwischen den Wirtschaftszweigen und Netzwerkbildung innerhalb von Wertschöpfungsketten. Ende 2011 beteiligten sich insgesamt über 1.000 Unternehmen an der Umweltallianz Sachsen. Im Vertragstext zur Umweltallianz Sachsen verpflichten sich die Partner – auch die Sächsische Staatsregierung – u. a., die eigenverantwortliche und kontinuierliche Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes als zentrales Ziel nachhaltiger Unternehmensführung wesentlich zu unterstützen. Bewährte Instrumente sind Umweltmanagementsysteme, in denen die Zuständigkeiten, Verhaltensweisen, Abläufe und Vorgaben zur Umsetzung der betrieblichen Umweltpolitik strukturiert festgelegt sind (z. B. EMAS = Eco-Management and

Audit Scheme, DIN EN ISO 14001). Obwohl die Anzahl der Mitarbeiter in EMAS-registrierten Organisationen relativ konstant blieb, nahm die Anzahl der EMAS-registrierten Organisationen in den vergangenen Jahren stetig ab (Abbildung 1.8).

Deshalb und unter Berücksichtigung der besonderen Bedürfnisse kleiner und mittlerer Unternehmen beförderten die Partner der Umweltallianz Sachsen in den vergangenen Jahren insbesondere auch Umweltmanagementansätze wie ÖKOPROFIT® oder QuB (Qualitätsverbund umweltbewusster Betriebe) als Einstiegsprogramme. In deren Mittelpunkt stehen kostengünstige und einfach umzusetzende umwelt- und ressourcensparende Maßnahmen. Mit dem Umweltberatungsprogramm ÖKOPROFIT® konnten in den letzten fünf Jahren in der Landeshauptstadt Dresden sowie in den Landkreisen Meißen und Görlitz in insgesamt neun Projekten folgende herausragende jährliche Einspareffekte bewirkt werden (Tabelle 1.2):

Tabelle 1.2: Einsparungen durch sächsische ÖKOPROFIT®-Projekte pro Jahr

Quelle: SMUL

Ökologie	Ökonomie
12.000.000 kWh Energie	3.000.000 EUR Betriebskosten
2.500 t Abfall	
35.000 m ³ Wasser	

→ www.umweltallianz.sachsen.de

1.8 Sächsischer Umweltpreis

Der Sächsische Umweltpreis wurde im Berichtszeitraum zwei Mal vergeben. Dabei wurden im Vergleich zu den Vorjahren wichtige Änderungen vorgenommen, um die Attraktivität des Preises zu verbessern:

- Erhöhung des Preisgeldes auf 50.000 EUR,
- keine Eingrenzung durch Vorgabe eines speziellen fachlichen Schwerpunktthemas,
- Erweiterung der Zielgruppen: Unternehmen aus Industrie, Handwerk, Dienstleistungsgewerbe sowie Land- und Forstwirtschaft, Verbände, Vereine und Einzelpersonen.

Aus 118 Bewerbungen für den Sächsischen Umweltpreis 2008 wurden in einem mehrstufigen Verfahren sechs

Preisträger ausgezeichnet (Tabelle 1.3). Herr Prof. Dr. Klaus Töpfer, Exekutivdirektor UNEP a. D., Bundesminister a. D. hielt hierzu die Festrede.

Für den Sächsischen Umweltpreis 2011 wurden insgesamt 77 Bewerbungen eingereicht. Der Sächsische Staatsminister für Umwelt und Landwirtschaft, Frank Kupfer, zeichnete auf der Basis der Juryempfehlung folgende sechs Preisträger aus (Tabelle 1.4).

Umweltpreis:

→ www.smul.sachsen.de/umweltpreis



Prof. Dr. Klaus Töpfer, Exekutivdirektor UNEP a. D., Bundesminister a. D. bei der Festrede 2008



Staatsminister Kupfer mit den Preisträgern 2011 vor dem Sächsischen Landtag

Tabelle 1.3: Übersicht über die Preisträger des Sächsischen Umweltpreises 2008

Preisträger 2008	Preisgeld	Projekt/Bewerbung
KREISEL GmbH & Co. KG (Krauschwitz)	15.000 EUR	Reduzierung von CO ₂ -Ausstoß und Energieeinsparung durch Prozessoptimierung bei der Zementherstellung
Förderverein Freie Grundschule Ostritz e. V. (Ostritz)	15.000 EUR	Grundschule Schkola Ostritz-Öko-? Logisch!
Galvanotechnik Baum GmbH (Zwönitz)	15.000 EUR	Tropfenlose Versiegelung auf ZnFe-Legierung (zur Korrosionsbeständigkeit) -Cr VI frei!
Kindertagesstätte „Mäuseburg“ e. V. (Waldkirchen)	2.500 EUR	Projekt Natur-Erlebnis-Kindergarten – Pilotprojekt in Sachsen
Andreas Bräuer (Bad Lausick)	1.250 EUR	Rekultivierung des Seitenarmes des „Heinersdorfer Baches“ (Maßnahme und Aktivität zum Biotop- und Artenschutz, Landschafts- und Naturschutz)
Anglerverband Südsachsen Mulde/ Elster e. V. (Chemnitz)	1.250 EUR	Entwicklung und Umsetzung besonderer Artenschutzmaßnahmen zum Erhalt der akut vom Aussterben bedrohten Flussperlmuschel in Sachsen (Vogtland)

Tabelle 1.4 Übersicht über die Preisträger des Sächsischen Umweltpreises 2011

Preisträger 2011	Preisgeld	Projekt/Bewerbung
Gesenk- und Freiformschmiede Ing. Stefan Kutsche (Burgstädt)	10.000 EUR	Energieeffizienter Durchlaufofen mit 90 % Wirkungsgrad
fit GmbH (Zittau)	10.000 EUR	Grüne Kraft aus Sachsen: Reinigen und Waschen auf Basis nachwachsender Rohstoffe
Erzgebirgische Landbäckerei GmbH Drebach (Scharfenstein)	10.000 EUR	Umsetzung einer umwelt- und energieeffizienten Unternehmens- und Betriebsführung in einer mittelständischen Handwerksbäckerei
Umweltzentrum Dresden e. V. (Dresden)	10.000 EUR	Wildvogelauffangstation Dresden
Konrad von Posern (Hirschfeld)	5.000 EUR	Flächenpool / Öko-Konto von Posern Bereich Hirschfeld, Bereich Altes Gehau, Bereich Reichstädt
Gläserner Bauernhof Vogtland e. V. (Markneukirchen / OT Siebenbrunn)	5.000 EUR	Umwelt mit allen Sinnen erlernen, pflegen und erhalten

1.9 Internationale Zusammenarbeit

Die Bewältigung zahlreicher Aufgaben im Umweltschutz erfordert grenzüberschreitende Kooperation. Die Pflege gutnachbarschaftlicher Beziehungen ist dabei von grundlegender Bedeutung. Vor diesem Hintergrund engagieren sich die Umweltbehörden im Freistaat Sachsen insbesondere in der Zusammenarbeit mit den Nachbarstaaten und hier v. a. mit den an Sachsen angrenzenden polnischen

Wojewodschaften Dolny Śląsk (Niederschlesien), Lubuskie (Lebuser Land) und den nordböhmischen Bezirken Liberec (Reichenberg), Ustí nad Labem (Aussig) und Karlovy Vary (Karlsbad).

Mit den Partnern in den Nachbarstaaten hat sich in den vergangenen Jahren eine vertrauensvolle und verlässliche Basis entwickelt. Sie zeigt sich u. a.:



Der Freistaat Sachsen arbeitet mit polnischen Wojewodschaften und nordböhmisches Bezirken wie z.B. Karlsbad zusammen.



Staatsminister Kupfer mit Gesprächspartnern auf dem Dach des Kraftwerkes Turow (9. Juni 2010)

- bei regelmäßig tagenden bilateralen Gremien, wie der sächsisch-niederschlesischen oder der sächsisch-tschechischen Arbeitsgruppe,
- in dem mittlerweile regelmäßig stattfindenden Fach-austausch in Form von Expertentreffen und
- bei der gemeinsamen Durchführung EU-finanzierter Projekte.

Das SMUL ist neben den bilateralen Gremien des Freistaates Sachsen auch in bundesdeutschen Gremien wie dem Deutsch-Polnischen Umweltrat, der Deutsch-Tschechischen Umweltkommission sowie den jeweiligen Grenzgewässer-kommissionen des Bundes vertreten.

So wurde die gute Zusammenarbeit in der sächsisch-niederschlesischen Grenzregion eindrucksvoll unter Beweis gestellt, als man gemeinsam während und nach der Hochwasserkatastrophe an Oder und Neiße im August 2010 die Schadensbewältigung vorangetrieben hat. Auch in Bezug auf die Umweltauswirkungen des Kraftwerkes Turow konnten große Fortschritte – beispielsweise beim Lärmschutz – erzielt werden.

Unter Federführung des Niederschlesischen Beratungszentrums für Landwirtschaft in Wroclaw (Breslau) wurde 2010 mit finanzieller Unterstützung durch die EU mit der Einrichtung einer „Niederschlesisch-sächsischen Akademie für Landwirtschaft und Umweltschutz“ begonnen. Ziel des Projektes ist es, die Zusammenarbeit zwischen sächsischen und niederschlesischen Akteuren im Umwelt- und Landwirtschaftsbereich zu unterstützen und zu stärken sowie den grenzübergreifenden Erfahrungsaustausch und Wissenstransfer anzuregen. Eine Weiterführung des Projektes ist bei Vorliegen einer entsprechenden Förderzusage durch die EU beabsichtigt.

Mit dem EU-Projekt „CIRCUSE – Circular flow land use management“ sollen in einem Netzwerk aus sechs europäischen Staaten u. a. neue Informationsinstrumente für eine nachhaltige Bodennutzung erarbeitet und Bausteine für eine Verringerung des Flächenverbrauchs geschaffen werden. Dabei soll das Prinzip der Flächenkreislaufwirtschaft im Mittelpunkt stehen.

Die gemeinsamen sächsisch-tschechischen und sächsisch-niederschlesischen Inspektionen von Betrieben, die der Störfall-Verordnung unterliegen, verbessern das Vertrauen und helfen, im Notfall eine Havarie mit grenzüberschreitenden Auswirkungen zu bewältigen.

Mit Blick auf die grenzüberschreitende Zusammenarbeit im Bereich des Natur- und Landschaftsschutzes werden die regelmäßigen Arbeitstreffen zum Thema Natura 2000 zwischen der Agentur für Natur- und Landschaftsschutz der Tschechischen Republik und dem LfULG positiv bewertet. Die Konzipierung und Umsetzung „Grenzübergreifender Natura 2000-Touren im böhmischen und sächsischen Westerzgebirge“ durch den Landschaftspflegeverband „Westerzgebirge e. V.“ gilt als Beispiel, den Naturschutzwert des europäischen Schutzgebietssystems Natura 2000 für jedermann auch grenzüberschreitend erlebbar zu machen.

Über die Nachbarstaaten hinaus bilden die Staaten Mittel- und Osteuropas traditionell einen Schwerpunkt der Zusammenarbeit. Derzeit stehen v. a. Kooperationsprojekte mit Ungarn und den baltischen Staaten im Fokus. Ferner wirkt das SMUL bei der Durchführung der Entwicklungspolitik des Bundes mit. Hierzu zählt nicht nur die Verantwortung für das Bildungszentrum der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit in Zschortau, sondern auch die Unterstützung

von Unternehmen, welche die Instrumente der Entwicklungszusammenarbeit nutzen, z.B. das Programm develoPPP.de. Kooperationen in diesem Kontext führten

z.B. nach China, Vietnam und Mexiko. Ferner bestehen auch Beziehungen zu Staaten der arabischen Halbinsel.

1.10 Förderung

Die sächsische Förderpolitik verfolgt das Ziel, Umweltvorsorge und Unterstützung der Wirtschaft miteinander zu verknüpfen. Umweltbelange werden in die Förderung einbezogen, um positive Effekte auf Grundlage tragfähiger ökonomischer Lösungen zu bewirken. Ergänzt wird dieser integrale Ansatz durch spezifische Fachprogramme zu einzelnen Umweltmedien.

Förderung heißt auch hier, Weichen zu stellen, Impulse zu geben und Schwerpunkte zu setzen. Förderstrategie und Fördervollzug sind deshalb unverzichtbarer Bestandteile sächsischer Umweltpolitik.

An dieser Stelle werden vorrangig jene Förderprogramme dargestellt, die auf die Umsetzung von Umweltqualitätszielen gerichtet sind. Aus der Vielzahl der Angebote auf europäischer und nationaler Ebene werden dabei die von der sächsischen Umweltverwaltung umgesetzten Fördermöglichkeiten präsentiert. Die Darstellung der wichtigsten Förderprogramme für den Zeitraum von 2007 bis 2011 zeigt die verschiedenen Finanzierungsquellen (Abbildung 1.9).

Die Strukturfonds der Europäischen Union sollen dazu beitragen, Unterschiede zwischen den Regionen innerhalb

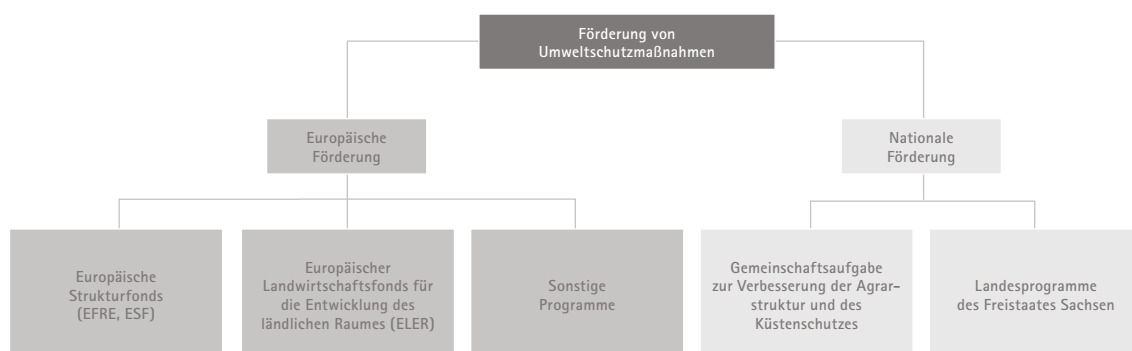
der EU auszugleichen. So konnten schwerpunktmäßig mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) Projekte des Hochwasserschutzes, des Klimaschutzes sowie Maßnahmen des Boden- und Grundwasserschutzes gefördert werden.

Der Europäische Sozialfond (ESF) als Förderinstrument für Bildung und Beschäftigung leistet v. a. durch entsprechende Bildungsinhalte einen Beitrag zu umweltgerechtem Verhalten und zur nachhaltigen Entwicklung. Dazu zählt beispielsweise die Qualifizierung von Energiepassberatern. Der Europäische Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes (ELER) wurde zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung des ländlichen Raumes genutzt. Konkrete Beispiele sind die Förderung von Anlagen zur Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien sowie investive Naturschutzmaßnahmen (z.B. Renaturierung von Feuchtgebieten).

Daneben wurde auch die Förderung für landwirtschaftliche Flächen stärker auf den Schutz von Boden, Wasser und Natur fokussiert.

Ergänzt werden die Fördermöglichkeiten durch die Angebote weiterer Programme wie z. B. LIFE+.

Abbildung 1.9: Übersicht Finanzierungsquellen 2007 – 2011



Auf nationaler Ebene wurde die Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes, an deren Finanzausstattung sich der Bund zu 60% beteiligt, gezielt für Projekte u. a. des Hochwasserschutzes, der öffentlichen Abwasserbeseitigung und zur Förderung des ökologischen Landbaus genutzt.

Weitere Bereiche wurden durch landesfinanzierte Förderprogramme abgesichert. Als Beispiele seien die Förderung von Kleinkläranlagen oder die Durchführung flächenbezogener Naturschutzmaßnahmen genannt.

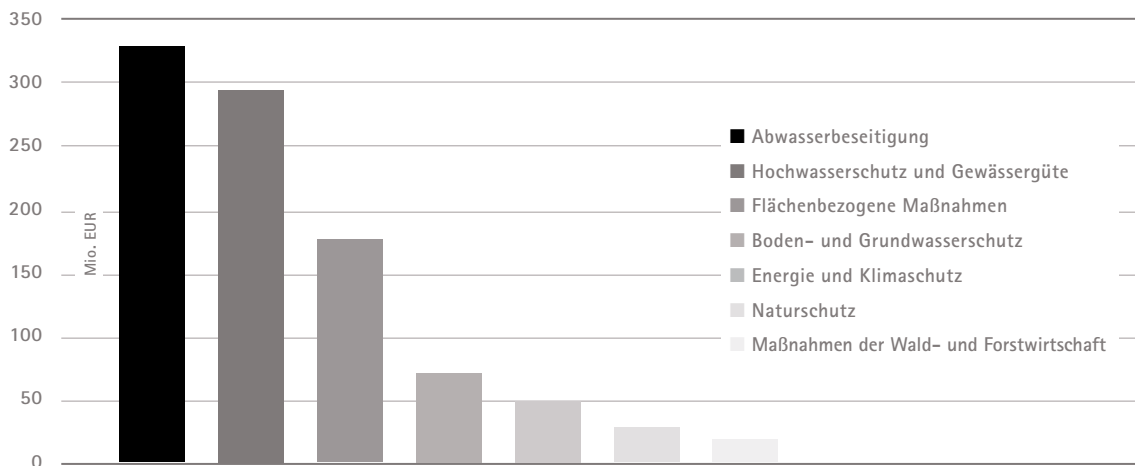
Zwischen dem 1. Januar 2007 und dem 31. Dezember 2011 wurden im Bereich der Umweltförderung des SMUL 943,5 Mio. EUR ausgezahlt. Die Verteilung der Mittel auf einzelne Förderbereiche ist in Abbildung 1.10 zu sehen.

Die Wirksamkeit der Umweltförderprogramme und die Entwicklung der jeweiligen Indikatorwerte werden in regelmäßigen Abständen evaluiert.

→ www.smul.sachsen.de/foerderung

Abbildung 1.10: Ausgezahlte Fördermittel in Mio. EUR für den Zeitraum 2007 – 2011

Quelle: FÖMI-SAX



1.11 Umwelttechnologie

Die Umwelttechnikbranche ist heute ein wesentlicher Treiber des sächsischen Wirtschaftswachstums. Die Branchenstudie „Greentech – made in Saxony“ definiert Umwelttechnik als Energieeffizienz, nachhaltige Wasserwirtschaft, nachhaltige Mobilität, Energieerzeugung, Rohstoff- und Materialeffizienz sowie Kreislaufwirtschaft (Abbildung 1.12). Gemäß der 2009 vorgestellten Studie trug die Branche im Jahr 2007 zu rund 6% des sächsischen Bruttoinlandsproduktes bei und beschäftigte 18.500 Menschen. Sie wies 2007 die höchste Wachstumsdynamik bei Beschäftigten und Umsatz auf (Umsatzentwicklung in Abbildung 1.11).



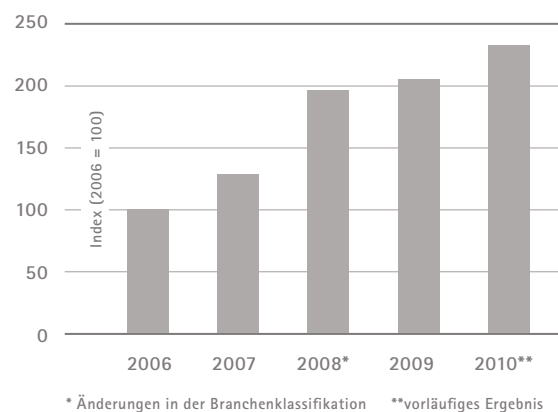
Biogasanlage

In den Bereichen der Altlastensanierung, dem Bodenschutz und der Abfall- und Abwasserentsorgung sind sächsische Unternehmen besonders innovativ und wettbewerbsfähig. So kann auch die sächsische Umweltbranche zunehmend Exportmärkte erschließen. Den Schwerpunkt im Außenhandel der Branche bilden aufgrund ihrer Wirtschaftskraft gegenwärtig noch die mittel- und westeuropäischen Staaten. Die Bedeutung der Staaten Mittel- und Osteuropas einschließlich Russland nimmt jedoch zu. Sächsische Unternehmen sind immer dort aktiv, wo sich Marktchancen abzeichnen. Beispielsweise werden auch die zunehmenden Chancen in Nordamerika, Asien oder Lateinamerika genutzt.

Der Freistaat Sachsen stellt für die Unternehmen die Instrumente der Außenwirtschaftsförderung – insbesondere Messeförderung – bereit. Ferner unterstützt das SMUL in Kooperation mit der Wirtschaftsförderung Sachsen GmbH die Firmen. Für Aktivitäten in Schwellen- und Entwicklungsländern wird das Instrumentarium der Bundesregierung genutzt. Viele Unternehmen kooperieren außerdem in verschiedenen regionalen und überregionalen Clustern.

Abbildung 1.11: Entwicklung des Umsatzes mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz in den Jahren 2006 – 2010**

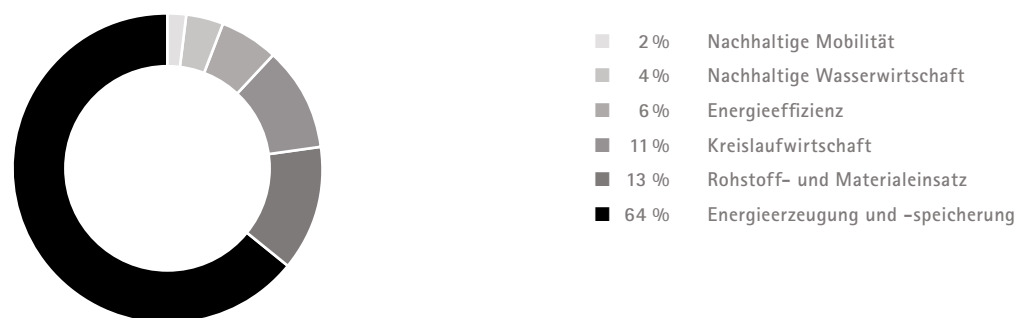
Quelle: Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen



Installation sächsischer Abwasserreinigungsanlagen in den USA

Abbildung 1.12: Verteilung des Umsatzes der sächsischen Umweltbranche auf die Leitmärkte, 2007

Quelle: LfULG und Branchenstudie „Greentech – made in Saxony“





Qualitätsprüfung der Deponiebasisabdichtung an der neuen Zentraldeponie Panevezys/Liudine in Litauen

In unterschiedlichen Netzwerkstrukturen verwirklichen sie gemeinsam nationale wie internationale Projekte und entwickeln marktfähige Innovationen.

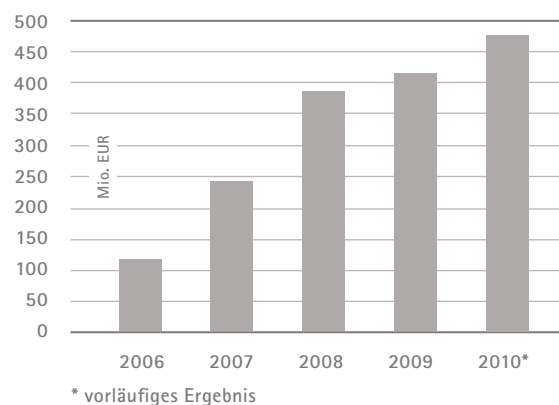
Investitionen in den Umwelt- und Klimaschutz sind bedeutend, weil sie den Paradigmenwechsel von einer Ressourcen verbrauchenden hin zu einer Ressourcen schonenden Wirtschaftsweise widerspiegeln. Zusätzlich erhalten die Unternehmen durch die Möglichkeit, Kosten zu sparen und Effizienz zu steigern, wichtige Anreize. In der privaten Wirtschaft weisen Umweltschutzinvestitionen eine steigende Tendenz auf (Abbildung 1.13). Nach Zahlen des Statistischen Landesamtes lagen die Investitionsschwerpunkte 2009 in den Umweltbereichen Gewässerschutz (48,7%), Klimaschutz (33,6%) und der Luftreinhaltung (7,9%).

Technologischer Fortschritt, vor allem in den Umweltbereichen, ermöglicht es, wichtige und teure Ressourcen einzusparen. Zusätzlich können negative Auswirkungen auf die Umwelt weiter verringert und die wirtschaftliche Entwicklung Sachsens positiv beeinflusst werden. Daher werden wissenschaftliche und umwelttechnologische Forschung und Entwicklung öffentlich und in unterschiedlichster Weise unterstützt, z. B. im Rahmen von Einzel- oder Verbundprojektförderungen sowie einer Technologietransferförderung des SMWK. Hiervon profitieren die forschenden Abteilungen

engagierter kleiner und mittlerer Unternehmen der Umweltbranche, aber auch öffentliche und private Forschungseinrichtungen und Institute. Wissenschaftliche Tätigkeiten tragen maßgeblich dazu bei, marktfähige umwelttechnische Innovationen zu entwickeln.

Abbildung 1.13: Umweltschutzinvestitionen sächsischer Betriebe des produzierenden Gewerbes 2006 – 2010*

Quelle: LFULG und Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen





Windkraftanlagen

Wirtschaftsstandort und Arbeitsplätze im Technologiesektor erneuerbare Energien

Die erneuerbaren Energien leisten einen wichtigen Beitrag zur wirtschaftlichen Entwicklung Sachsens. Durch sie wird Wachstum generiert, die regionale Wertschöpfung gesteigert und es werden neue Arbeitsplätze geschaffen.

Nach einer Studie der SAENA waren hier im Jahr 2008 knapp 9.000 Personen beschäftigt (ohne Betreiber von

Photovoltaik- und Windkraftanlagen). Der Umsatz im Bereich erneuerbare Energien betrug rund 2,7 Mrd. EUR. Aktuellere Zahlen für den Berichtszeitraum liegen nicht vor. Das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr bereitet derzeit eine neue Studie zur Erfassung von Betriebs-, Beschäftigten und Umsatzzahlen der Erneuerbaren-Energie-Branche vor.



Photovoltaikanlagen

1.12 Umweltökonomie

Unsere Umwelt ist die Grundlage menschlichen Daseins. Sie dient den Menschen als Lebensraum und als Grundlage der Nahrungsmittelerzeugung, aber auch als Basis für sämtliche wirtschaftliche Prozesse. Die Analysen der Umweltökonomik befassen sich mit der wirtschaftlichen Nutzung der natürlichen Umwelt und geben Auskunft über positive oder negative Auswirkungen gesellschaftlichen und individuellen Verhaltens auf die Umwelt. Außerdem sucht die Umweltökonomik optimale und effiziente Lösungen für Umweltprobleme.

So spielen beispielsweise die optimale Verwendung knapper Ressourcen sowie die Anpassung ökonomischer, sozialer, technologischer und ökologischer Gegebenheiten eine große Rolle bei der Verminderung von negativen Einflüssen auf die Umwelt. Sachsen ist bei der Beachtung von Nachhaltigkeitsprinzipien und der Umsetzung von effizienten Lösungsansätzen schon sehr weit, worauf beispielsweise der Einsatz von Umweltmanagementsystemen und der Erfolg der Umweltallianz Sachsen hindeuten (siehe Kapitel 1.7).

U.a. aufgrund technischer Innovationen der Unternehmen sinken die energiebedingten Emissionen in ihrer Relation zur sächsischen Wirtschaftsleistung kontinuierlich. Deutlich wird dies am fallenden Verlauf der spezifischen CO₂-Emissionen ab dem Jahr 2001 (Abbildung 1.15). Im Zusammenhang mit Treibhausgasemissionen ist ebenfalls hervorzuheben, dass bereits über 60% der Treibhausgasemissionen Sachsens in das zentrale Klimaschutzinstrument der Europäischen Union, das Europäische Emissionshandelssystem (EU-ETS), eingebunden sind.

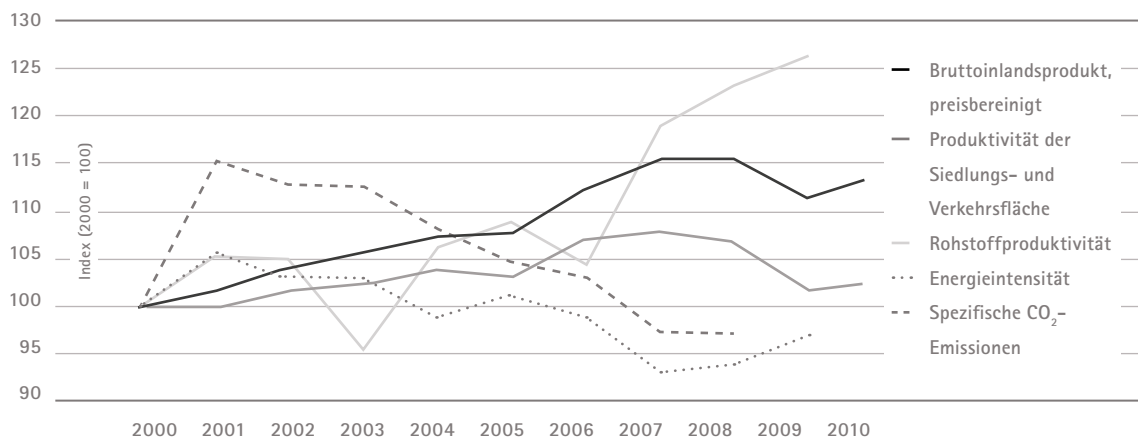
In Zeiten knapper werdender Rohstoffe ist es außerdem wichtig, den Rohstoffverbrauch vom gesamtwirtschaftlichen Wachstum zu entkoppeln. Hier zeigen steigende Werte der Rohstoffproduktivität eine positive Entwicklung an. Produktivitäten geben das Verhältnis zwischen volkswirtschaftlicher Leistung (z. B. dem Bruttoinlandsprodukt als Ausbringungsmenge) und den dafür notwendigen Ressourcen und eingesetzten Produktionsfaktoren (als Einbringungsmenge) an.



Mehr als die Hälfte der Treibhausgasemissionen Sachsens sind in das zentrale Klimaschutzinstrument der Europäischen Union, das Europäische Emissionshandelssystem (EU-ETS), eingebunden.

Abbildung 1.15: Entwicklung des Wirtschaftswachstums und umweltökonomischer Indikatoren in Sachsen 2000–2010, Daten je nach Verfügbarkeit

Quelle: LfULG, Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, Arbeitskreis Umweltgesamtrechnung der Länder, Länderarbeitskreis Energiebilanzen



Als Kennzahlen für die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit geben Produktivitäten auch Hinweise auf den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen. In den letzten Jahren erreichte Sachsen bei der Rohstoffproduktivität mehrmals zweistellige und über dem Bundesdurchschnitt liegende Steigerungsraten. Eine solche in den Haushalten und Unternehmen zusätzlich gewonnene Ressourceneffizienz wird wegen der Preissteigerungen auf den nationalen und internationalen Rohstoffmärkten immer bedeutender und kann die wirtschaftliche Entwicklung des Landes positiv beeinflussen.

Die vorliegende Grafik gibt allerdings auch Hinweise darauf, dass es in Sachsen in den letzten Jahren nicht aus-

reichend gelungen ist, das Wirtschaftswachstum von einer damit oft einhergehenden zusätzlichen Versiegelung des Bodens, insbesondere von Landwirtschaftsflächen, zu trennen. Die Produktivität der Siedlungs- und Verkehrsfläche stieg bis in das Jahr 2007 zwar stetig an, ging jedoch im Rahmen der Wirtschafts- und Finanzkrise in den Folgejahren wieder deutlich zurück.

Ein deutlicher Zeiger für die effiziente Umwandlung von Primärenergie in Endenergie sowie die effiziente Nutzung von Endenergie zur Erzeugung von Produkten und Dienstleistungen ist die Energieintensität, die sich aus dem Verhältnis vom Primärenergieverbrauch zur Wirtschaftsleistung ergibt. Die Verringerung der Energieintensität hat sich im Vergleich zu den großen Fortschritten in den 1990er Jahren erwartungsgemäß deutlich verlangsamt. Seit 2001 jedoch ist eine kontinuierliche Steigerung der Energieeffizienz zu verzeichnen, die Energieintensität sinkt damit stetig (Abbildung 1.15). Der Anstieg im Jahr 2000 ist auf den gestiegenen Primärenergieverbrauch in modernisierten oder neu errichteten Kraftwerken zurückzuführen. Die Zunahme der Jahre 2008/2009 ist womöglich auf die negative wirtschaftliche Entwicklung im Zuge der Bankenkrise zurückzuführen (BIP sinkt relativ gesehen stärker als der Primärenergieverbrauch).



Energieintensität ergibt sich aus dem Verhältnis von Primärenergieverbrauch zu Wirtschaftsleistung.



2 Klima und Energie

Einleitung

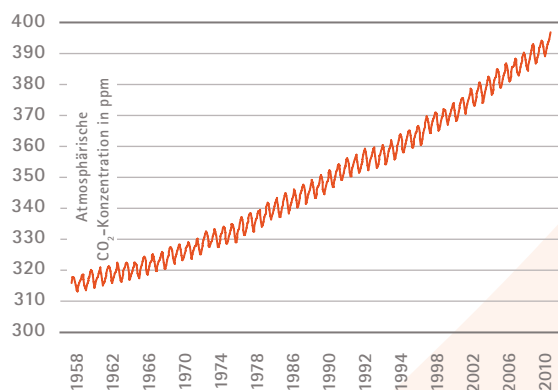
Das Klima verändert sich durch externe Einflüsse wie Vulkanausbrüche, solare und astronomische Schwankungen und seine innere Dynamik, aber zunehmend auch durch Änderungen der Landnutzung und die Zusammensetzung der Atmosphäre. Damit verbunden sind Eingriffe in viele klimarelevante Systeme wie den Kohlenstoff-, den Stickstoff- und den Wasserkreislauf sowie in den Strahlungshaushalt, welcher als Treibhauseffekt bezeichnet wird.

Allein die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre stieg von vorindustriellen 280 ppm (Jahresmittelwert) auf bereits über 390 ppm an (Abbildung 2.1). Im jährlichen Rückgang der Monatsmittelwerte um ca. 5 ppm zeigt sich die zu schützende CO₂-Senkenwirkung der Vegetation.

Beobachtungen der letzten Jahre belegen, dass der Klimawandel Realität ist. Dabei verläuft die Erwärmung auf der Nordhalbkugel schneller als auf der Südhalbkugel. Veränderungen der nordhemisphärischen Zirkulation scheinen sich

Abbildung 2.1: Atmosphärische CO₂-Konzentration (ppm) am Mauna Loa Observatorium von 1958–2010 (Monatswerte)

Quelle: National Oceanic and Atmospheric Administration



in veränderten Witterungsmustern abzubilden, beispielsweise der Veränderung von Zugbahnen und des Andauerungsverhaltens. Dieser Wandel ist auch in Sachsen spürbar. Die Auswertung der Zeitreihen meteorologischer Daten dokumentiert die schrittweise Veränderung von Temperatur, Niederschlag oder Sonnenscheindauer (vgl. Kapitel 2.1).

Es besteht wissenschaftlicher Konsens, dass eine globale Erwärmung über 2 °C für die Menschheit die Gefahr unherrschbarer und unkalkulierbarer Risiken birgt. Im sogenannten Stern-Bericht¹ wurden die möglichen Folgekosten eines ungebremsten Klimawandels den Kosten eines wirksamen Klimaschutzes (Reduktion der Treibhausgas-Emissionen) gegenübergestellt. Es zeigte sich, dass der dringend notwendige Klimaschutz auch ökonomisch sinnvoll ist, weil für den Schutz weniger Geld ausgegeben werden muss als für die Bewältigung der Folgen des Klimawandels.

Eine Anpassung an den bereits stattfindenden Klimawandel ist unumgänglich, zumal offen ist, ob die internationalen Anstrengungen zum Klimaschutz tatsächlich Erfolg haben werden. Die Folgen des Klimawandels sind in Sachsen bereits in vielfältiger Weise erkennbar. Die Gesellschaft muss deshalb lernen, mit den Unwägbarkeiten eines künftigen Klimas und den damit verbundenen Wirkungen zurechtzukommen. Um in den komplexen Wirkungsfeldern der Klimafolgen und den darauf aufbauenden Anpassungsstrategien die richtigen Entscheidungen treffen zu können, wird umfassendes Wissen über mögliche Klimaentwicklungen und den Umgang mit den Unsicherheiten aller Zukunftsprojektionen benötigt. In der Auseinandersetzung mit den regionalen Folgen des Klimawandels erfolgte in Sachsen frühzeitig eine Vernetzung von Wirtschaft, Verwaltung, Wissenschaft und Politik. Ziel war und ist es, die Gesellschaft für diese Zukunftsfragen zu sensibilisieren. Das zeigt sich heute im Zusammenspiel gut vernetzter Akteure, aber auch in der Forschungslandschaft Sachsens, die intensiv und praxisnah an diesen Fragen arbeitet. Sowohl in den am stärksten betroffenen Sektoren als auch in der Landes- und Regionalplanung wird zunehmend an Fragen der Klimaanpassung gearbeitet (vgl. Kapitel 2.2 und 2.3). Vielfach werden zudem Berührungspunkte zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung als Synergiepotenzial erkannt und berücksichtigt, ebenso die Gefahr von Zielkonflikten.

→ www.klima.sachsen.de

→ http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm

¹ Stern-Review on the Economics of Climate Change, 2006, Internet

2.1 Klimawandel

Die globale Erwärmung im 20. Jahrhundert erfolgte in zwei Zeitabschnitten: etwa von 1910 bis 1945 sowie ab Ende der 1970er Jahre bis heute. Kühlende Einflüsse in der dazwischen liegenden Periode werden im Anstieg der Aerosolemission und in ozeanischen Einflüssen auf den Energiehaushalt der Erdatmosphäre vermutet.

Viele Aspekte des Klimawandels sind wissenschaftlich noch nicht geklärt oder mit den heutigen Erkenntnissen auch nicht ohne weiteres erklärbar. Das gilt für den Anteil der vom Menschen verursachten Klimaveränderungen und insbesondere für mögliche Projektionen in die Zukunft. Die bisher vom IPCC verwendeten Modelle können die – anders als erwartet – langsamere und geringere Erwärmung des Weltklimas in den letzten 15 Jahren nicht erklären.

Angesichts der bestehenden Unsicherheiten wird Sachsen die wissenschaftliche Debatte weiterhin intensiv verfolgen und ggf. seine entsprechenden Planungen anpassen.

Der Anstieg der Temperatur hat sich in den vergangenen Jahrzehnten beschleunigt (Abbildung 2.2). Die Temperaturzunahme der letzten 50 Jahre ist doppelt so hoch wie die der letzten 100 Jahre.

Nach der globalen Messreihe der NASA waren 2010 das wärmste und 2005 das zweitwärmste Jahr seit 1880. Es folgten die Jahre 2009, 2007, 2002, 1998, 2006 und 2003.

Die Dekade 2001–2010 war sowohl global als auch in Deutschland und Sachsen die mit Abstand wärmste seit Beginn der Messungen.

Der Temperaturanstiegstrend seit Beginn des 20. Jahrhunderts ist in Deutschland stärker ausgeprägt als im globalen Mittel. Für den Zeitraum 1900–2010 ergeben sich folgende lineare Trends:

Global	+ 0,7 Grad
Deutschland	+ 1,2 Grad
Sachsen	+ 0,9–1 Grad

Für Sachsen wurde gegenüber dem deutschen Mittel ein geringerer Anstieg beobachtet, wobei die Zunahmen wie beim globalen Mittel hauptsächlich auf den starken Anstieg in den letzten drei Jahrzehnten zurückzuführen sind. Die jahreszeitliche Entwicklung der Lufttemperatur im letzten Jahrzehnt für verschiedene räumliche Skalen (Nordhemisphäre; Deutschland; Sachsen) ist in Abbildung 2.3 dargestellt. Man erkennt ausgeprägte jahreszeitliche Besonderheiten, wenn auf Deutschland und Sachsen fokussiert wird. Diese Abweichungen zwischen nordhemisphärischen und regionalen Veränderungen in Deutschland bzw. Sachsen werden in hohem Maß durch die Variabilität der Großwetterlagen in Mitteleuropa geprägt.

Abbildung 2.2: Trend der globalen Lufttemperatur 1880–2010, Anomalien bezüglich Referenzperiode 1951–1980

Quelle: <http://dat.giss.nasa.gov/gistemp/>

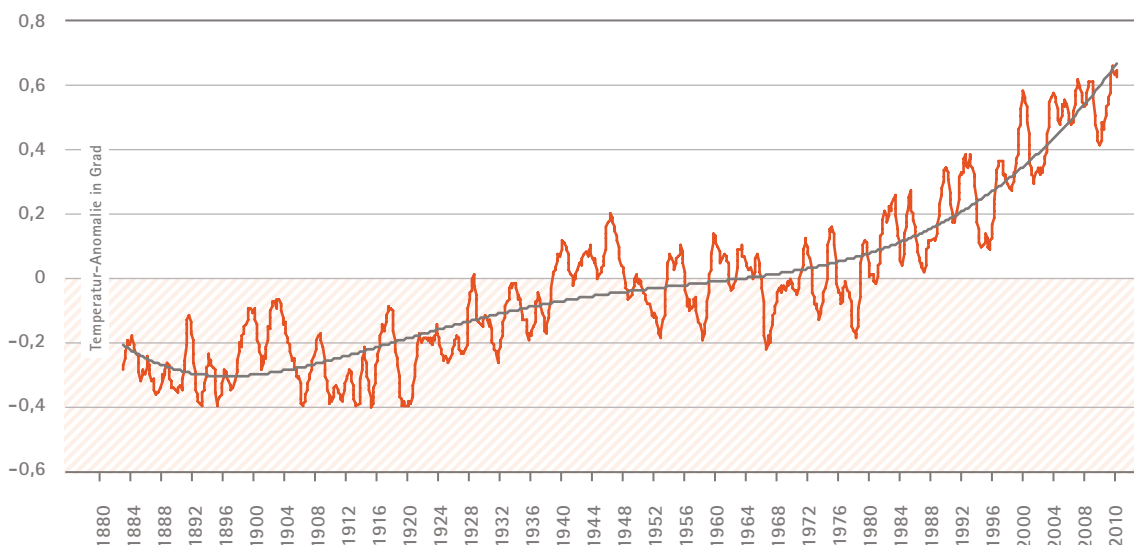
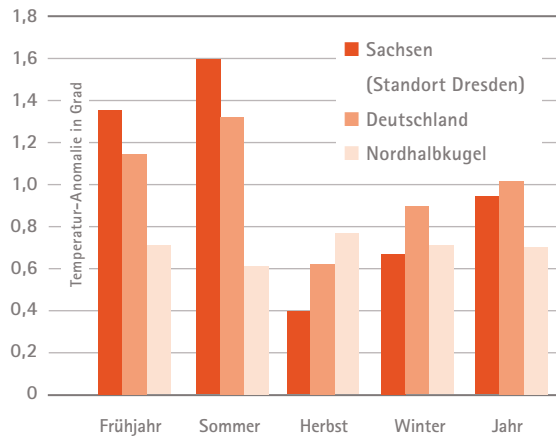


Abbildung 2.3: Vergleich der jahreszeitlichen Anomalien der Lufttemperatur in Sachsen (Standort Dresden) Deutschland und der Nordhemisphäre für die Dekade 2001 – 2010 in Bezug zur Referenzperiode 1961 – 1990

Quelle: NASA, DWD, LfULG



Die Erwärmung in Sachsen schritt in den Dekaden 1991 – 2000 und 2001 – 2010 weiter voran, wobei die Jahreszeiten unterschiedlich zum Anstieg der Jahresmitteltemperatur beigetragen haben. Beispielsweise war an der Station Görlitz der Herbst im Mittel 1991 – 2000 im



Tornado Pfingsten 2010 in Großenhain OT Kleinthiemig am 24.05.2010

Vergleich zu 1981 – 1990 um über 0,4 Grad kühler, von 1991 – 2000 zu 2001 – 2010 folgte dagegen ein Temperaturanstieg von über 0,6 Grad (Abbildung 2.4). Wie in Görlitz zeigen sich im Zeitraum 1981 – 2010 in ganz Sachsen über alle Jahreszeiten Trends der Temperaturzunahme. Die in den letzten Jahrzehnten beobachtete dekadische Erwärmung beträgt ca. 0,3 Grad pro Dekade (Abbildung 2.5). Aus dem Temperaturanstieg resultieren Veränderungen in der Atmosphäre. Deshalb wird es wahrscheinlicher, dass extreme Witterungen und Wetterereignisse wie Starkniederschläge, Trockenperioden, Stürme, Hitzetage, Hagel und Tornados

Abbildung 2.4: Anomalie der Mitteltemperatur in den Dekaden 1991 – 2000 und 2001 – 2010 gegenüber der Referenzperiode 1981 – 1990 im Raum Görlitz

Quelle: DWD, LfULG

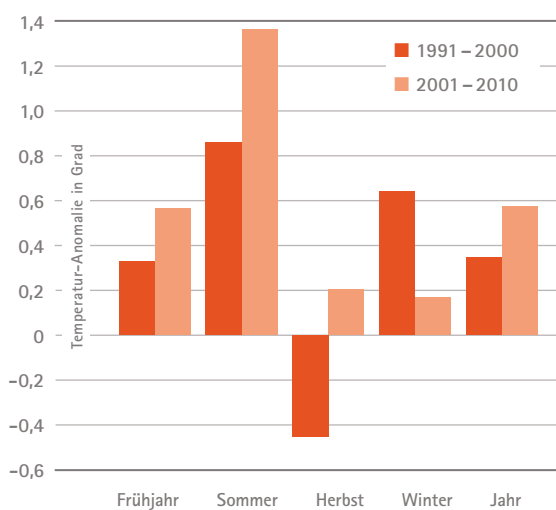
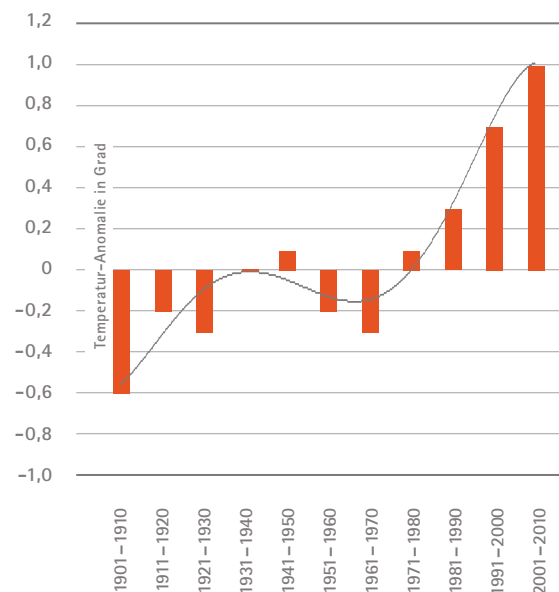


Abbildung 2.5: Anomalie der dekadischen Jahresmitteltemperatur 1901 – 2010 im Raum Görlitz (Referenzperiode 1961 – 1990: 8,2 °C)

Quelle: DWD, LfULG



auftreten, aber auch milde Winter und verkürzte Frühjahre. Indizien dafür sind:

- die Hochwasserereignisse 2002, 2006 und 2010,
- die Dürresommer 2003 und 2006,
- der Sturm Kyrill 2007 und der Tornado in Nordsachsen Pfingsten 2010,
- das Temperaturextrem des zwölf-Monatsmittels von Juli/2006 bis Juni/2007 und die Hitzewelle 2010 sowie
- der Niederschlagsrekord für den Zeitraum Juli bis September 2010 und die Rekordschneehöhen im Dezember 2010.



Früherer Beginn der Apfelblüte

Die Veränderungen des Niederschlags in Sachsen sind schwieriger zu charakterisieren. Im Zeitraum 1941 – 1990 haben die mittleren Jahresniederschläge abgenommen. Auffällig ist, dass 2003 fast gleichauf mit 1982 die absoluten Minima des Jahresniederschlags der letzten 130 Jahre registriert wurden. Gegenwärtig weisen die Jahresniederschläge wieder einen Anstieg auf. 2010 war im Beobachtungszeitraum nach 1925 und 1940 das drittfuchteste Jahr in Sachsen (Abbildung 2.6). Gleichzeitig zeigte sich eine regional unterschiedlich ausgeprägte Tendenz der innerjährlichen Umverteilung des Niederschlags von den Sommer- in die Wintermonate sowie von der ersten Hälfte in die zweite Hälfte des Sommerhalbjahres. Die in ganz Sachsen in der Vegetationsperiode April bis Juni zu beobachtende Niederschlagsabnahme beträgt zum Beispiel an der Station Görlitz im Mittel der letzten 30 Jahre rund 20 % im Vergleich zum Wert von 1949 – 1978 (Abbildung 2.7). Die Dekade 2001 – 2010 wies Tendenzen der Verschärfung von Trockenheit und Dürre in der ersten Jahreshälfte und von überdurchschnittlichen Niederschlägen in der zwei-

ten Jahreshälfte auf. So lag das Niederschlagsdefizit zu Ende Juli der Jahre 2002, 2003 und 2006 etwa 100 mm unter dem Durchschnitt der Jahre 1961 – 1990. Die Niederschlagsmaxima der letzten 50 Jahre traten für Tages- bzw. 24-Stunden-Werte am 12./13. August 2002 und für die Niederschlagssumme der Vegetationsperiode 2 (Juli bis September) im Jahre 2010 auf.

Wie sich das Klima in der Zukunft tatsächlich entwickeln wird, lässt sich nicht genau vorhersagen. Neben der Untersuchung von Veränderungstrends können aber Modelle helfen, besonders wahrscheinliche Entwicklungen zu ermitteln.

Globale Klimamodelle ergeben auf Sachsen fokussiert folgende vorläufige Grundstrukturen: innerhalb Europas zeigen die Modelle ein räumlich und jahreszeitlich differenziertes Erwärmungsverhalten. Das Modell des Deutschen Klimare-

Abbildung 2.6: Jahresniederschläge und 30-jährig gleitendes Mittel des Niederschlags in Sachsen von 1881–2011

Quelle: DWD, LfULG

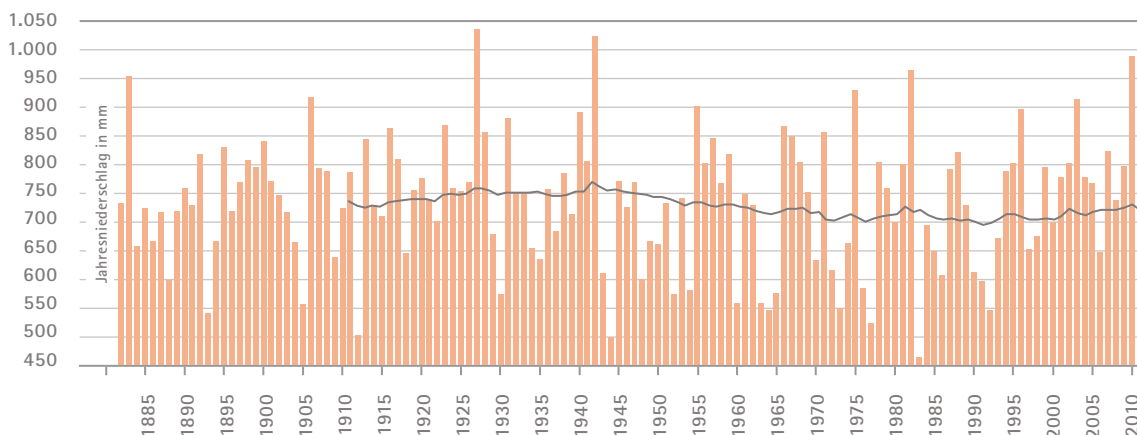


Abbildung 2.7: 30-jährig gleitendes Mittel des Niederschlags links in der Vegetationsperiode 1 (April–Juni) und rechts in der Vegetationsperiode 2 (Juli–September) an der Klimareferenzstation Görlitz von 1901–2011

Quelle: DWD, LfULG



chenzentrums (ECHAM5) deutet langfristig die stärkste Erwärmung im Winter und die geringste Erwärmung im Frühjahr an. Dagegen wurde in den vergangenen 20 Jahren die stärkste Erwärmung im Frühjahr und im Sommer beobachtet. Eine Auswirkung ist z. B. der frühere Beginn der Apfelblüte.

Beim Niederschlag ist im Winter keine größere Veränderung zu erwarten, während im Sommer mit einer zunehmenden Trockenheit zu rechnen ist. Diese Grundtendenzen zeigen verschiedene globale Klimaprojektionen übereinstimmend für den Raum Mitteleuropa².

Regionale Klimamodelle lösen die Ergebnisse globaler Klimamodelle räumlich feiner auf. Sie liefern für die Temperaturentwicklung bis zum Ende des 21. Jahrhunderts in Sachsen folgendes übereinstimmendes Bild:

Für das moderate Szenario A1B (nach IPCC) zeigen die aktuellen regionalen Klimaprojektionen eine Erhöhung der Jahresmitteltemperatur in Sachsen um 1,8–3,5 °C (Abbildung 2.8).

Die in den letzten Jahrzehnten beobachtete Erwärmung liegt am oberen Rand der Spannweite aller für Sachsen vorliegenden regionalen Klimaprojektionen bis zum Ende des 21. Jahrhunderts. Im Moment vollzieht sich der Klimawandel in Sachsen also stärker als es die regionalen Modellsimulationen erwarten lassen.

Für den Jahresniederschlag ist in den regionalen Klimaprojektionen kein einheitliches Bild erkennbar. Innerhalb Deutschlands ist eine markante Ost-West-Differenzierung zu erwarten. Der Rückgang der sommerlichen Niederschläge wird sich v. a. im Nordosten (weite Teile Sachsens, Brandenburgs und von Mecklenburg-Vorpommern) und Südwesten (Baden-Württemberg) ausprägen. So muss im Osten Sachsens mit Rückgängen über 30% und verstärktem Auftreten von Dürreperioden gerechnet werden. Die erwarteten hohen sommerlichen Temperaturen führen zudem zu einer deutlich erhöhten Verdunstung. Niedrigwasser in den Flüssen wird häufiger und stärker in Erscheinung treten und die Wasserqualität beeinträchtigen.

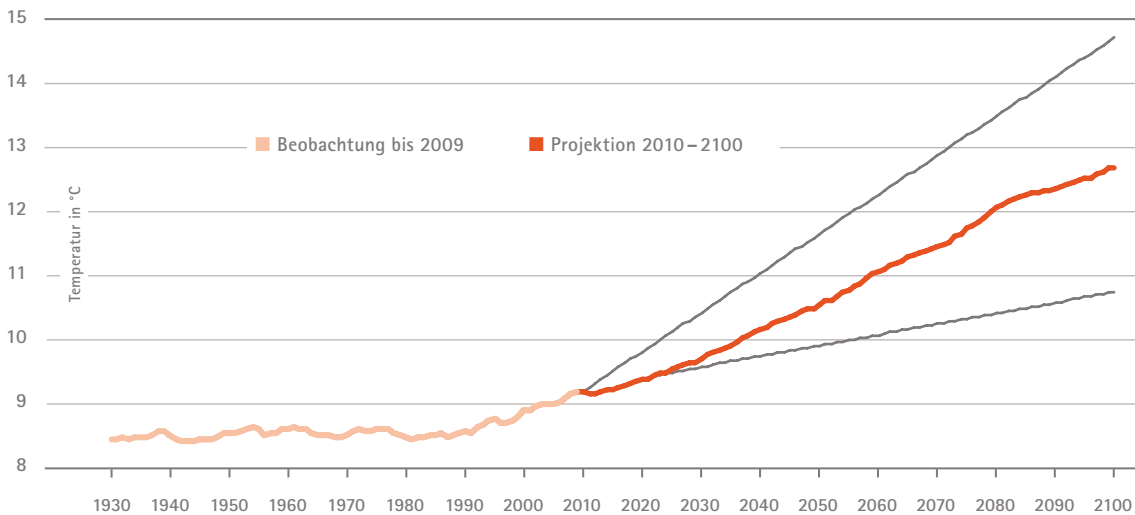
Andere, bislang noch nicht beobachtete Zirkulationsmuster können zu neuartigen Witterungsverläufen und -extremen führen. Diese sind aber aus Modellergebnissen nicht zu analysieren. Umfangreiche Datensätze, Karten und aktuelle Informationen zum regionalen Klimawandel in Sachsen sind direkt in dem zum 1. Januar 2012 gestarteten Internetportal ReKIS (Regionales Klima-Informationssystem der Länder Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen) verfügbar.

→ www.rekis.org

² Feske, N.: Globale Klimamodellsimulationen, LfULG-Schriftenreihe 25/2009

Abbildung 2.8: 30-jährig gleitendes Mittel der bodennahen Lufttemperatur im Raum Dresden mit einer Projektion für das Emissionsszenario A1B im Zeitraum 2010–2100 und einer Erwartungsbandbreite der Temperaturänderung

Quelle: 1901–2009 DWD/LfULG, Projektion 2010–2100 UBA/LfULG-WETTREG2010



2.2 Klimafolgen



Die Ressource Wasser ist mehrfach durch den Klimawandel betroffen.

Nach den derzeit eingesetzten Klimamodellen ist ein weiterer Anstieg der globalen Mitteltemperatur in den nächsten Jahrzehnten zu erwarten. Diese Erwärmung resultiert aus der Trägheit des Klimasystems, das erst mit Verzögerung auf Veränderungen der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre reagiert. Eine Anpassung an den bereits stattfindenden Klimawandel ist daher unumgänglich.

Die Folgen des Klimawandels in Sachsen sind bereits in vielfacher Weise erkennbar. Sie sind für Natur und Gesellschaft durch eine Vielzahl von Wechselwirkungen und räumlicher Besonderheiten sehr unterschiedlich ausgeprägt. Eine bedeutende Anzahl dieser Risiken sind in Sachsen bereits ausreichend gut untersucht worden.

Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

Die Ressource Wasser ist mehrfach durch den Klimawandel betroffen. Einerseits sind Gewässer wichtige Lebensräume für Fauna und Flora und sichern so natürliche Funktionen der Ökosysteme.

Andererseits ist Wasser eine entscheidende Ressource für die Sicherung der Trinkwasserversorgung und Grundlage für wichtige Wirtschaftsbereiche (u.a. Landwirtschaft,

Energiewirtschaft). Wasser kann aber auch eine Gefahr darstellen, wenn natürliche und gesellschaftliche Systeme durch Extremereignisse wie Starkniederschläge und Hochwasser beeinträchtigt werden.

Bedeutsam sind die durch den Klimawandel zu erwartende Abnahme und Umverteilung der Niederschläge vom Sommer in den Winter sowie eine erhöhte Verdunstungsrate durch steigende Temperaturen. Veränderungen der klimatischen Wasserbilanz werden die Qualität und Quantität von Grund- und Oberflächenwasser stark beeinflussen. Schon heute zeigen sich in Sachsen an vielen vom Menschen weitgehend unbeeinflussten Messstellen sinkende Grundwasserstände durch eine Verringerung der Grundwasserneubildung. Dies führt auch zu einer stärkeren Konzentration geogener und anthropogener Stoffe und zur Erhöhung der Grundwassertemperatur.

Im Rahmen des Projekts „Abschätzung der Auswirkung der für Sachsen prognostizierten Klimawandel auf den Wasser- und Stoffhaushalt in den Einzugsgebieten der sächsischen Gewässer (KLIWES)“ werden aktuell grundlegende Auswirkungen des Klimawandels auf die sächsischen Gewässereinzugsgebiete (Oberflächen-, Boden- und Grund-

wasser) untersucht. Weiterhin werden Empfehlungen für an den Klimawandel angepasste regionalspezifische Bewirtschaftungsmaßnahmen in Wasser-, Forst- und Landwirtschaft erstellt.

Landwirtschaft

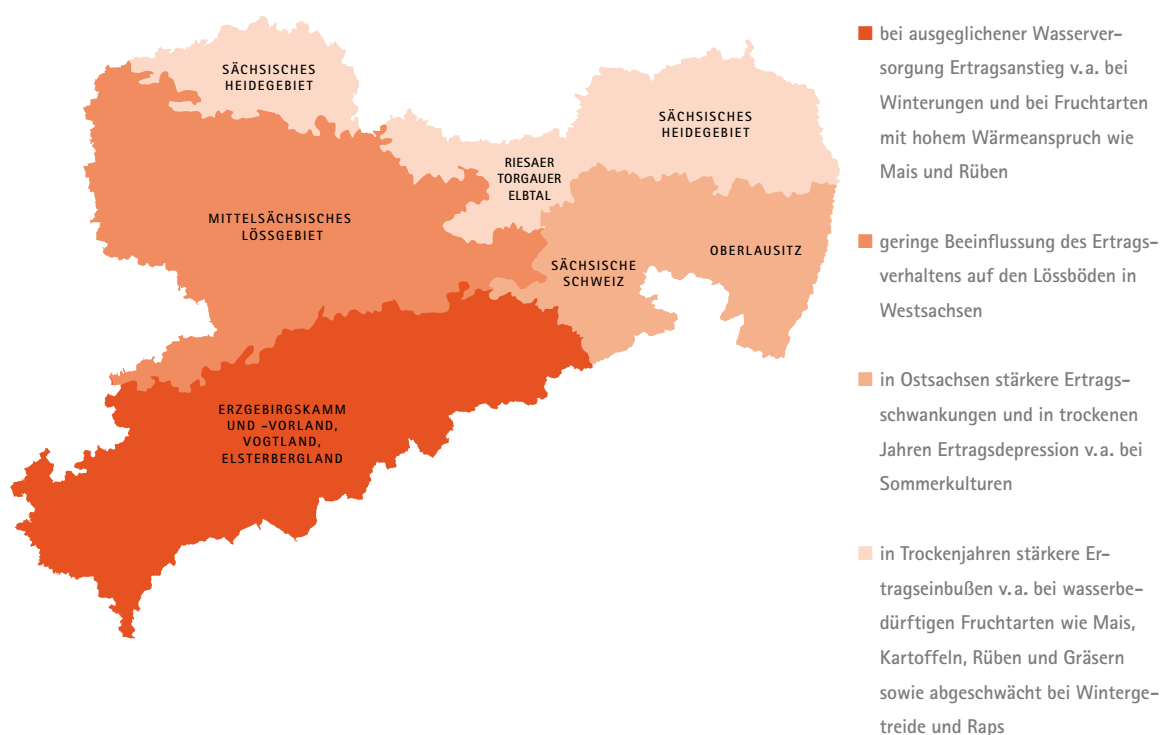
Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft sind je nach Produktionszweig (Ackerbau, Gartenbau, Grünland und Futterbau, Tierproduktion, Fischerei), Standort (Tiefebene oder Mittelgebirge, Bodentyp) sowie Bewirtschaftungsform (Fruchtarten, Betriebsführung, betriebliche Infrastruktur etc.) sehr unterschiedlich ausgeprägt. Wesentliche klimatische Faktoren für die Entwicklung und den Anbau der Kulturpflanzen sowie für Agrarökosysteme sind die Temperatur im Jahresverlauf und -durchschnitt, die Niederschlagshöhe und -verteilung, die Sonnenscheindauer sowie die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre.

Seit Mitte der 1950er Jahre steigen die Erträge von Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen, Raps, Sommergerste, Silomais und Grünland deutlich an, aber Ertragszuwachs und -stabilität nehmen ab. In ganz Sachsen erhöht sich

2

Abbildung 2.9: Potentielle Veränderungen durch den Klimawandel in den landwirtschaftlichen Standortregionen

Quelle: LfULG



2

die Verwundbarkeit der landwirtschaftlichen Produktion zudem durch zunehmende Extremereignisse wie Überschwemmungen, Hitze, Dürreperioden, Hagel oder Früh- und Spätfröste. Auch diese sind stark standortabhängig und können bis zu kompletten Ertragsausfällen führen.

Bedeutend für die Landwirtschaft sind zudem indirekte Klimafolgen, wie z. B. Veränderungen im Nährstoffhaushalt des Bodens. Hieraus können sich sowohl direkte Auswirkungen auf die Erträge als auch indirekte Auswirkungen durch Änderungen im Spektrum tierischer und pflanzlicher Schaderreger ergeben.

Hinsichtlich der zukünftigen Ertragsentwicklung in Sachsen gehen Studien im Falle einer moderaten Klimaänderung insgesamt von relativ geringen Ertragsänderungen im langjährigen Mittel bis 2050 aus, aber mit unterschiedlichen regionalen Tendenzen (Abbildung 2.9).

Wald und Forstwirtschaft

Das erkennbare Ausmaß des Klimawandels überschreitet mit hoher Wahrscheinlichkeit die Anpassungsfähigkeit der heutigen Waldökosysteme. Insofern sind Kenntnisse über die Klimafolgen sowie über Rückkopplungen zu Boden- und Wasserhaushalt besonders wichtig, weil forstliche Anpassungsprozesse sehr viel Zeit benötigen und forstwirtschaftliche Entscheidungen somit hohe Risiken bergen können.

Die Veränderung der Temperatur und der Niederschläge führt zu einer Verschiebung der forstlichen Klimastufen (Abbildung 2.10), die entscheidend sind für die Baumartenverteilung und die Baumartenwahl. Die aktuellen Waldstrukturen zeigen bereits heute Reaktionen auf den Klimawandel. Beobachtet werden neben der durch den Klimawandel bedingten Verschiebung der artenbestimmenden Klimaareale in Sachsen u. a.:

- Vitalitätsverluste der Fichte durch wiederholte Trockenperioden,
- verminderte Widerstandsfähigkeit der Baumarten gegenüber auftretenden Schadinsekten durch wiederholte Trockenperioden und stärkere Stürme,
- erhöhte Reproduktionsraten vorhandener und Einwanderung neuer Schadinsekten sowie
- ein erhöhtes Waldbrand- und Sturmbruchrisiko.

Natur und Landschaft

Anthropogene Beeinträchtigungen wie Landnutzungswandel und -intensivierung, Stoffeinträge (insbesondere Eutrophierung), Eingriffe in den Wasserhaushalt oder Flä-

cheninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr (Landschaftszerschneidung) überdecken gegenwärtig noch die Folgen des Klimawandels. Doch erste Auswirkungen des Klimawandels auf Natur und Landschaft sind bereits zu beobachten wie beispielsweise die Einwanderung Wärme liebender, südlich verbreiteter Arten (z. B. Feuerlibelle) oder die Gefährdung von Arten und Biotopen, die auf nassen und / oder kühl-feuchten Standorten heimisch sind (z. B. montane Fichtenwälder, Birken-Moorwälder, Hochmoore). Langfristig bedroht sind Arten und Biotope, die an hohe Berglagen angepasst sind und bei steigenden Temperaturen nicht weiter nach oben ausweichen können (z. B. hochmontane Fichtenwälder, subalpine Hochstaudenflure). Weitere Auswirkungen des Klimawandels sind:

- die Ausbreitung von Neobiota (Neophyten, Neozoen),
- Verluste an genetischer Vielfalt (Verkleinerung der Populationen, v. a. sensibler Arten),
- Veränderungen in der Phänologie (Blühbeginn, Dauer der Vegetationsperiode, Spätfröste, Vogelzug, Brutzeiten) sowie
- die Entmischung bisher bestehender Lebensgemeinschaften sowie die Entkopplung von Nahrungsnetzen.

Um die möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt in Sachsen beurteilen zu können, wird derzeit ein Monitoring zum „Klimawandel und Biodiversität“ konzipiert.

Boden

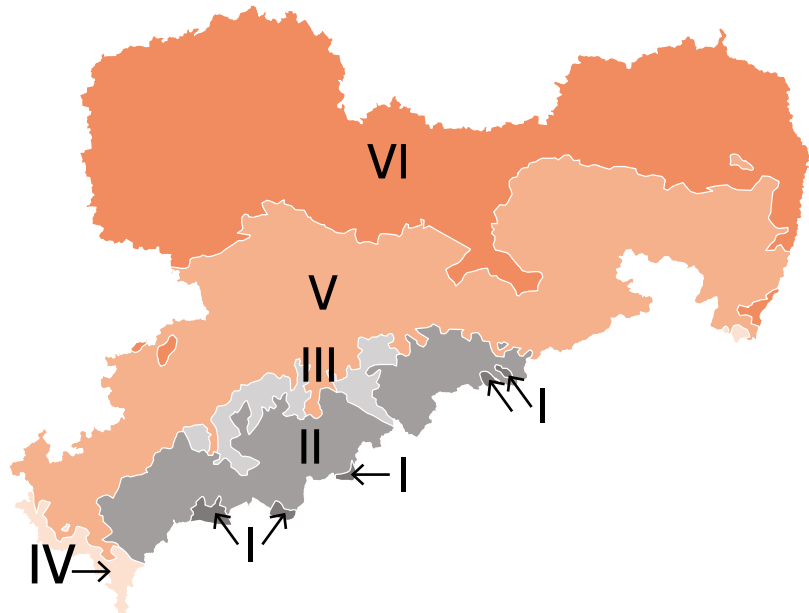
Böden sind eine wichtige Stellgröße im Klimawandel, denn sie beeinflussen u. a. die Pflanzenproduktion, die Grundwasserneubildung, den Humusgehalt, die Bodenbiologie oder Biotope mit speziellen Ansprüchen. Der Klimawandel führt dazu, dass Böden im Sommer durch erhöhte Verdunstung und verminderte Niederschläge stärker austrocknen. Hierdurch reduziert sich das pflanzenverfügbare Bodenwasser während der Vegetationsperiode.

Eine weitere Auswirkung des Klimawandels stellt die Zunahme der Bodenerosionsgefährdung durch Starkregen, höhere Windgeschwindigkeiten oder die stärkere Austrocknung der Bodenoberfläche dar. Die Beobachtung des Bodenzustandes erfolgt in Sachsen im Rahmen des Bodenmonitorings (siehe Kapitel 5.3).

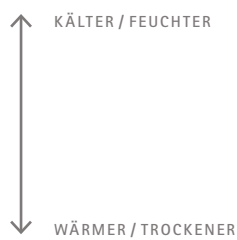
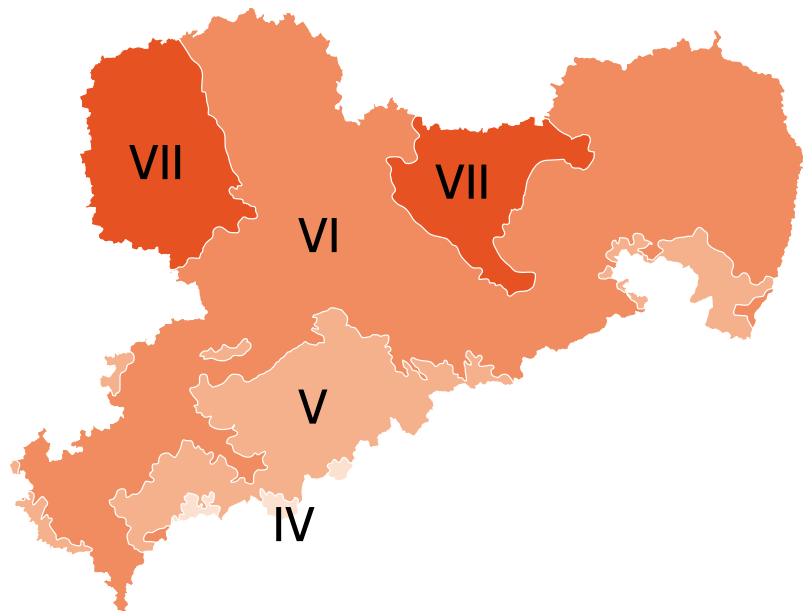
Abbildung 2.10: Veränderungen der Arealabgrenzungen der forstlichen Klimastufen durch den Klimawandel (verändert nach Staatsbetrieb Sachsenforst)

Quelle: SBS

Aktuelle Arealabgrenzung
1971 – 2000



Arealabgrenzung Ende des
21. Jahrhunderts



- I feucht & winterkalt
- II feucht & mäßig kühl
- III feucht & mäßig warm
- IV mäßig feucht & mäßig kühl
- V mäßig trocken bis mäßig feucht & sommerwarm bis mäßig kühl
- VI trocken & sommerwarm bis mäßig kühl
- VII trocken & submediterran

2

Siedlungswesen und Gesundheit

Der Klimawandel führt zu einem Anstieg gesundheitsgefährdender Belastungen. Zunehmende Hitzewellen treffen dabei besonders solche Bevölkerungsgruppen, deren Anpassungsfähigkeit eingeschränkt ist (u. a. alte und kranke Menschen, Kleinkinder). Die klimabedingten Störungen von Natur und Gesellschaft erzeugen aber auch indirekte Risiken für die menschliche Gesundheit, wie z. B. die Ausbreitung von (ortsunüblichen) Krankheiten (u. a. Lyme-Borreliose, Leishmaniose, Dengue-Fieber). Hinzu kommen steigende oder neue Allergierisiken (z. B. Ambrosia) oder auch Atemwegsprobleme durch veränderte Feinstaubbelastungen (Konzentration, Zusammensetzung).

Im Fremdenverkehr und bei der Naherholung wird der Klimawandel zu Veränderungen in der saisonalen Attraktivität touristischer Regionen führen. Zu erwarten sind eine Verlängerung der Sommersaison, höhere Hitzebelastungen in Städten, eine steigende Bedeutung der Naherholung sowie die Verkürzung oder der Wegfall der Wintersaison. Regionen und Orte mit einer höheren Diversifizierung touristischer Angebote sind daher ökonomisch weniger anfällig gegenüber klimawandelbedingten Risiken.

Die physikalische Beanspruchung von Gebäuden und Anlagen in den Bereichen Gewerbe, Industrie und Wohnen wird sich ändern (thermische und mechanische Belastung von Bauteilen und Bauwerken). Im Sommer werden steigender Kühlungsbedarf und im Winter abnehmender Heizbedarf erwartet, damit Produktionsabläufe sichergestellt werden und die Aufenthaltsqualität in Gebäuden erhalten bleibt. Die Risiken durch Extremereignisse für Gebäude und Anlagen sowie für Produktionsabläufe (z. B. Zerstörung von Infrastruktur, fehlendes Material, Ausfall der Arbeitskräfte) werden sich ändern.

Eine Zunahme lang anhaltender Hitzeperioden sowie lang-

fristige Abnahmen des Grundwasserspiegels können dazu führen, dass die Kühlung von Kraftwerken beeinträchtigt wird (Wasserknappheit, Überwärmung von Gewässern). Im Verkehrsbereich bedeuten mildere Winter eine höhere Verkehrssicherheit durch geringeren Schneefall und Eisbildung. Gleichzeitig stellen zunehmende Extremereignisse eine Zunahme an Gefahren für die Infrastruktur dar. Für die Elbe ist durch verminderte Abflüsse insbesondere in den Sommermonaten mit einer Verschlechterung der Schiffbarkeit zu rechnen.

Im Rahmen des BMBF-Forschungsverbundes „Regionales Klimaanpassungsprogramm für die Modellregion Dresden“ (REGKLAM) werden Betroffenheiten in der Region Dresden untersucht, Strategien zur Klimaanpassung erstellt (Integriertes regionales Klimaanpassungsprogramm (IRKAP)) und die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen unterstützt. Ein enger Bezug ergibt sich auch zur Weiterentwicklung planerischer Instrumente. Für eine nachhaltige Entwicklung unter dem Gesichtspunkt des Klimawandels müssen Gebiete und Landnutzungen gesichert werden, mit denen Klimafolgen gemindert oder vermieden werden (u. a. Retentionsflächen, Flächen zur Biotopvernetzung). Voraussetzung sind ausreichende Kenntnisse über die bereits vorhandenen bzw. in der Zukunft zu erwartenden konkreten Auswirkungen klimatischer Veränderungen. Gerade über das komplexe Wirkungsgefüge möglicher Klimaentwicklungen und deren vielschichtigen Folgen auf regionaler Ebene ist noch wenig bekannt. Deshalb sind integrative Betrachtungen durch geeignete Klimafolgenanalysen notwendig (vgl. Kapitel 2.3). Auf regionaler Ebene liegen für West- und Ostachsen bereits solche „Vulnerabilitätsanalysen“ (Verwundbarkeitsanalysen) vor.

→ www.klima.sachsen.de



Der Klimawandel führt zur stärkeren Austrocknung der Böden.



Windbruch bei Meißen

2.3 Anpassungsstrategien

Zentrales Anliegen der Anpassung an den Klimawandel ist eine Verringerung erkennbarer Risiken durch Klimafolgen. Das Ausmaß und die Komplexität der Betroffenheiten durch den Klimawandel sowie die Vielzahl von Wechsel- und Folgewirkungen erschweren die Anpassung von Natur und Gesellschaft. Zudem fehlen praktische Erfahrungen und bestehen Unsicherheiten hinsichtlich der künftigen Klimaentwicklung, der Klimafolgen und der Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen.

Sachsen hat bislang die Entwicklung sektoraler Anpassungsstrategien in verschiedenen Bereichen unterstützt. Hierdurch konnte frühzeitig auf regionale und fachliche Spezifika eingegangen werden. Fachübergreifende Abstimmungen vermeiden negative Nebenwirkungen und ermöglichen eine ganzheitliche Betrachtung. Ein Beispiel hierfür ist die bereits 2009 veröffentlichte „Strategie zur Anpassung der sächsischen Landwirtschaft an den Klimawandel“.

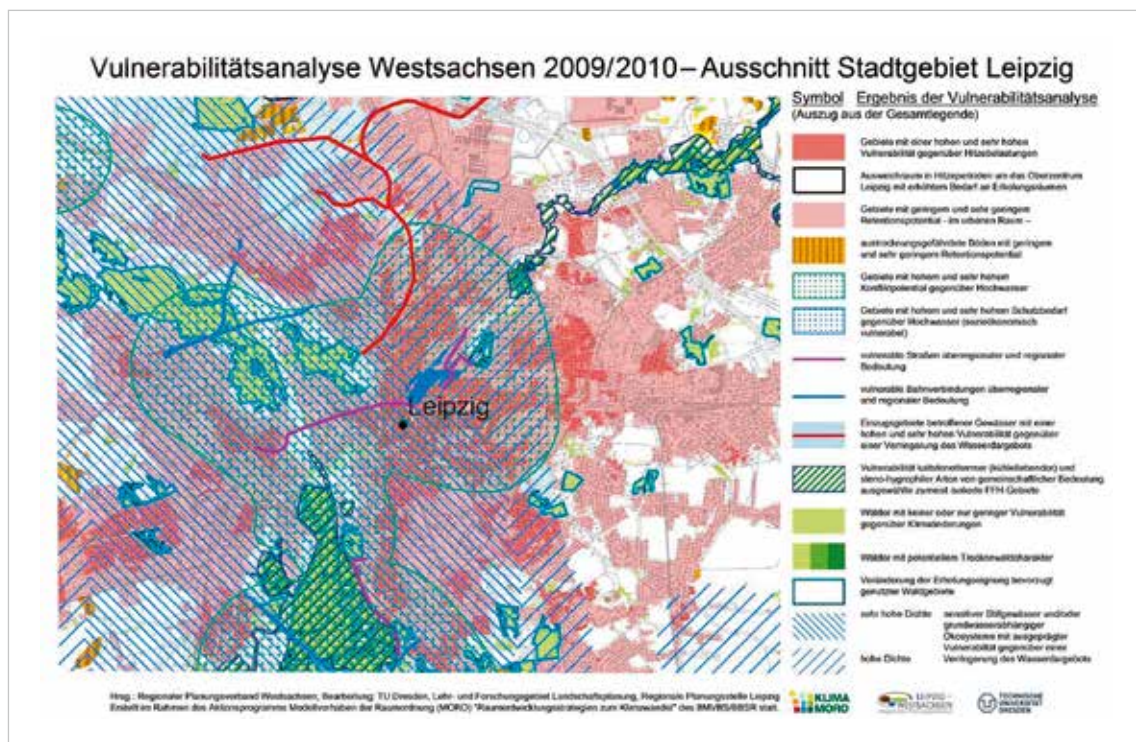
Sie zeigt ein Gesamtbild der Betroffenheiten auf und weist entsprechende Anpassungsmaßnahmen aus.

Aufgabe der Raumplanung

Die neue gesellschaftliche Verantwortung der Landes- und Regionalplanung zeigt sich darin, Strategien und Maßnahmen der Anpassung von Natur und Gesellschaft an den Klimawandel sowie des Klimaschutzes in der Fläche übergreifend zu bewerten und zu koordinieren. Die Raumplanung greift der Klimawandel dabei in ihren Instrumenten als neuen zentralen Planungsaspekt auf. Dies sind sowohl rechtlich verbindliche Instrumente wie der Landesentwicklungsplan und die Regionalpläne als auch informelle Instrumente wie Regionale Entwicklungskonzepte oder Modellvorhaben wie das Integrierte Regionale Klimaanpassungsprogramm (IRKAP) für die Modellregion Dresden. Auch für die Region Oberlausitz-

Abbildung 2.11: Übersicht zu Klimafolgen und Verwundbarkeiten im verdichteten Raum

Quelle: TU Dresden, verändert durch LFULG



2

Niederschlesien liegt ein Konzept zur Klimaanpassung vor. Weitere wichtige Vorhaben sind der erstmalig durchgeführte Klimacheck im Rahmen der Fortschreibung des Landesentwicklungsplans oder die beiden Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) in Westsachsen inklusive Verwundbarkeitsanalyse (Abbildung 2.11) und in der Region Oberes Elbtal/Osterzgebirge.

Anpassung der sächsischen Waldbaustrategie

Die Stabilität von Waldökosystemen ist von den komplexen Wechselbeziehungen der Waldlebensgemeinschaften und ihrer abiotischen Umwelt (Boden, Klima, Exposition, Relief etc.) abhängig. Risiken durch Hitze- und Trockenstress, Brandgefahr, Sturmereignisse und Schaderreger verändern dieses Wirkungsgeflecht und beeinflussen so die natürlichen Produktionsbedingungen für die Forstwirtschaft. Anpassungsstrategien und Anpassungsmaßnahmen zielen deshalb darauf ab,

- ökologische und ökonomische Risiken durch den Klimawandel zu reduzieren,
- die nachhaltige Waldbewirtschaftung sowie die Funktionalität des Waldes in einer vielfältig genutzten Kulturlandschaft dauerhaft zu sichern,
- den integrativen und dynamischen Natur- und Landschaftsschutz zu verbessern und
- den Wald als wichtigste Kohlenstoffsенke zu erhalten.

Hauptmaßnahme zur Klimaanpassung ist der kontinuierliche, standörtlich angepasste Waldumbau, denn die Anpassung der Waldökosysteme an klimabeeinflusste Veränderungen wird stark von der Baumartenzusammensetzung und der Strukturvielfalt (Entwicklungsstadien, Vitalität) beeinflusst. Jährlich erfolgt der Waldumbau im



Waldumbau

Landeswald auf mindestens 1.300 ha, begleitet durch Maßnahmen zur Verbesserung des Waldzustandes (z. B. Kompensationskalkungen, angepasster Technikeinsatz für den Bodenschutz, Bestandserziehung und Durchforstung, Umweltmonitoring, waldbauliche Analysen und Planungen).

Anpassung der Wasserwirtschaft

Die Wasserwirtschaft hat angesichts der Herausforderungen des Klimawandels die Aufgabe, das Wasserdargebot landesweit mit der Nachfrage nach Trink- und Brauchwasser in Einklang zu bringen, ohne den Wasserhaushalt nachhaltig zu stören. Instrumente dafür sind eine intensive Verbundbewirtschaftung der Talsperren, der Neubau bzw. die Stauraumvergrößerung bestehender Talsperren und Speicher sowie der Anschluss weiterer Einzugsgebiete. Das sächsische Talsperrensystem erweist sich bislang als flexibel genug für den jahreszeitlichen Ausgleich und damit für die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung bei gleichzeitiger Gewährleistung der Anforderungen des Hochwasserschutzes.

Die Wasserwirtschaft koppelt die Anpassung an den Klimawandel und das Risikomanagement an die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (Verbesserung der Wasserbeschaffenheit und des ökologischen Zustandes der Fließ- und Standgewässer). Die Sicherung von Wassermenge und -qualität, die Gewässerökologie sowie die Verbesserung des Wasserrückhalts in der Landschaft erfordern eine intensive Zusammenarbeit mit der Land- und Forstwirtschaft (landwirtschaftliche Produktion, Waldumbau) sowie dem Naturschutz (Revitalisierung von Mooren, Niedrigwassermanagement).

Erforderlich sind weitergehende Untersuchungen zur Risikoeentwicklung für die Wasserversorgung durch aktualisierte



Talsperre Klingenberg – Überlauf Vorsperre.

Aussagen zur künftigen regionalen Klimaentwicklung. Solche Risiken sind die Reduzierung des jährlichen Wasserdargebots (Oberflächengewässer, Grundwasser) oder die steigende Wassernachfrage (u.a. landwirtschaftliche Bewässerung, Kühlung in Kondensationskraftwerken). Das Projekt KLIWES wird dazu Aussagen neuer Qualität liefern und über das Wasserhaushaltsportal Sachsen im Internet auch anderen betroffenen Sektoren verfügbar machen.

Anpassung der sächsischen Landwirtschaft

Auf der Grundlage der im Jahr 2009 vorgelegten „Strategie zur Anpassung der sächsischen Landwirtschaft an den Klimawandel“ unterstützt der Freistaat den Anpassungsprozess der sächsischen Landwirtschaft mit verschiedenen Instrumenten:

- angewandte Forschung für praxistaugliche Lösungen unter sächsischen Standortbedingungen, insbesondere durch die auf mindestens 30 Jahre angelegten Dauerversuche zur Klimaanpassung in Baruth (Oberlausitz) und Forchheim (Erzgebirge),
- erweitertes Förderangebot zur Unterstützung von Anpassungsprozessen (z. B. flächenbezogene Maßnahmen zum Boden- und Gewässerschutz), zur effizienteren Wassernutzung sowie investive Maßnahmen für innovative Spezialtechnik, Beregnungsanlagen, Hagelnetzwerke, klimaangepasste Stallanlagen oder Diversifizierungsmaßnahmen,
- Förderung des Wissens- und Erfahrungsaustauschs durch landesweit angebotene Fachveranstaltungen, Feldtage und Schulungen sowie durch die Gründung regionaler Arbeitskreise bzw. Akteursnetzwerke für die praxisnahe Erprobung und Umsetzung wirksamer Anpassungsmaßnahmen in Betrieben. Zu nennen ist insbesondere der Ende 2010 gegründete Arbeitskreis in der von dem Klimawandel stark betroffenen Oberlausitz mit 18 Agrarbetrieben. Schwerpunkt ist u. a. die Anpassung von Düngungsstrategien (Demonstrationsversuche mit teilschlagspezifischer Düngung), die wassernutzungseffiziente Bodenbearbeitung (Streifenbearbeitung, Direktsaat) oder Fragen der Bewässerung (u. a. Tröpfchenbewässerung).

Regionale Akteursnetze existieren auch im Rahmen des BMBF-Verbundvorhabens REGKLAM. In den am Projekt beteiligten zehn Ackerbau-, fünf Obstbau- und zwei Weinbaubetrieben werden vorrangig Maßnahmen gegen Trockenstress (u.a. Fragen der Düngungsstrategie, des Pflanzenschutzes oder der Sortenwahl), Bodenerosion



Tröpfchen-Bewässerung in der Landwirtschaft

und Extremereignisse (v.a. durch Hagel und Starkregen im Obstbau) untersucht. Landesweit arbeiten neun Arbeitskreise an der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie mit Synergien zur Anpassung an den Klimawandel sowie zum Boden- und Klimaschutz (Erhöhung der Stickstoffeffizienz, Verminderung der Bodenerosion). So gewonnene Erfahrungen werden den Landwirten künftig landesweit vermittelt.

Anpassung der Naturschutzstrategien

Durch den Klimawandel sind Veränderungen von Lebensgemeinschaften, die Verschiebung der Verbreitungsgebiete (Areale) der Arten oder die Einwanderung neuer Arten zu erwarten. Hierdurch ist mit einer Beeinträchtigung bestimmter Schutzgüter und -ziele des Naturschutzes sowie mit Veränderungen bei der Bereitstellung bestimmter Ökosystemdienstleistungen zu rechnen. Die Anpassung bestehender Naturschutzstrategien und -maßnahmen an den Klimawandel hat insbesondere dort Vorrang, wo aktuell schon hohe Beeinträchtigungen beobachtet werden. Begleitet wird dies durch Effekte einer veränderten Landnutzung im Zusammenhang mit dem Klimaschutz (z.B. Energiegewinnung aus Biomasse, Wind- und Wasserkraft, Kohlenstoffsinken in der Fläche) bzw. einer erfolgten Anpassung an den Klimawandel (z.B. technischer Hoch-

2

wasserschutz, Beregnung in der Landwirtschaft). Im Fokus stehen Strategien, die mögliche Synergien zwischen Klimaanpassung, Klimaschutz und anderen Schutzanforderungen wie dem Natur-, Boden- und Gewässerschutz konsequent befördern und nutzen. Ein herausragendes Beispiel dafür ist die Renaturierung von Mooren.

Die Strategien des Naturschutzes zielen darauf ab, neue Flächenkonkurrenzen und Gefährdungen für die Biodiversität zu vermeiden oder zu vermindern und Ökosysteme zu stabilisieren. Wichtig sind v.a. solche naturschutzfachlichen Anpassungsmaßnahmen, die auch aus anderen Gründen notwendig und sinnvoll sind und die gleichzeitig die Anpassungsfähigkeit der Natur an den Klimawandel erhöhen. Sie werden im Rahmen des Programms Natura 2000 realisiert. Ebenso bedeutend sind die zunehmend geschaffenen Wanderungskorridore für Flora und Fauna (Biotopverbund), mit denen wanderungsfähigen Arten das Ausweichen in geeignete Lebensräume ermöglicht wird. Letztendlich bietet eine hohe Biodiversität selbst (z.B. stabile, miteinander vernetzte Populationen mit hoher genetischer Vielfalt) den besten Puffer für die Anpassung an den Klimawandel.

Anpassung weiterer Bereiche

Für weitere Sektoren in Wirtschaft und Gesellschaft kann es notwendig werden, Strategien und Maßnahmen zur Unterstützung von Anpassungsprozessen zu entwickeln. In Betracht kommen hier der Tourismus (z.B. alternative Tourismusangebote für Wintersportgebiete), Gewerbe und Industrie (z.B. energieeffiziente Kühlprozesse in Produktionsabläufen), die Energiewirtschaft (z.B. Sicherung von Kühlprozessen bei Wärmekraftwerken in Trockenperioden) oder auch die Gesundheitsvorsorge (z.B. Abschätzung möglicher gesundheitlicher Folgen und Entwicklung vorbeugender Maßnahmen).

Strategie zur Anpassung der sächsischen Landwirtschaft an den Klimawandel:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/1308.htm

Projekt KLIWES:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/8214.htm

Wasserhaushaltsportal Sachsen:

→ www.wasserhaushaltsportal.sachsen.de

2.4 Energieverbrauch

Der Energieverbrauch des Freistaates Sachsen ist in allen Bereichen des gesellschaftlichen und privaten Lebens mit Hilfe der Energiebilanz darstellbar. Die Daten werden vom Statistischen Landesamt des Freistaates Sachsen zur Verfügung gestellt.

Bei der Darstellung wird zwischen dem Primärenergieverbrauch und dem Endenergieverbrauch unterschieden. Während der erste Parameter in etwa die in Sachsen gewinnbare Energie einschließlich der Bezüge, Lieferungen und Bestandsveränderungen beschreibt, wird durch den zweiten Parameter die im Freistaat tatsächlich verbrauchte Energie erfasst. Beide Werte unterscheiden sich deutlich, weil Sachsen einen großen Teil des selbst erzeugten Stroms über die Landesgrenzen exportiert.

Unter den Primärenergieträgern (u. a. Rohbraunkohle und Rohöl) werden alle Energiequellen verstanden, aus denen durch Umwandlung End- oder Sekundärenergie (u. a. Strom, Fernwärme, Braunkohlebrikett) gewonnen wird. Für Sachsen ist hierbei der Einsatz von Rohbraunkohle zur Stromerzeugung in den Grundlastkraftwerken von Boxberg und Lippendorf von Bedeutung. Der Pri-

märenergieverbrauch betrug im Jahr 2009 insgesamt 626,5 PJ (Petajoule). PJ ist die internationale Einheit, mit der die in der Regel mengenmäßig erfassten Energieträger zum Vergleich umgerechnet werden können. Der Primärenergieverbrauch lag im Jahr 2009 nur 0,7% unter dem Wert des Vorjahres mit 631,2 PJ (Abbildung 2.12). Dagegen nahm im Jahr 2009 der Einsatz von Rohbraunkohle zur Energieerzeugung um 4,6% zu, was auch zu einem höheren Stromexport in andere Bundesländer um 22,6% führte.

Nach der Braunkohle ist in Sachsen das Mineralöl zweitstärkster Energieträger. Allerdings verringerte sich hier der Verbrauch 2009 im Vergleich zu 2008 um 3,6 %, bedingt durch die negative konjunkturelle Entwicklung, aber auch durch einen verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen. Die Verringerung des Erdgasverbrauches im Jahr 2009 gegenüber dem Vorjahr um 1,7% war hauptsächlich eine Folge der verminderten Nachfrage der Industrie. Ansonsten hat sich der Energiemix seit 2007 nicht nennenswert verändert.

Abbildung 2.12: Primärenergieverbrauch in Sachsen

Quelle: Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, SMWA, endgültige Energiedaten 2009

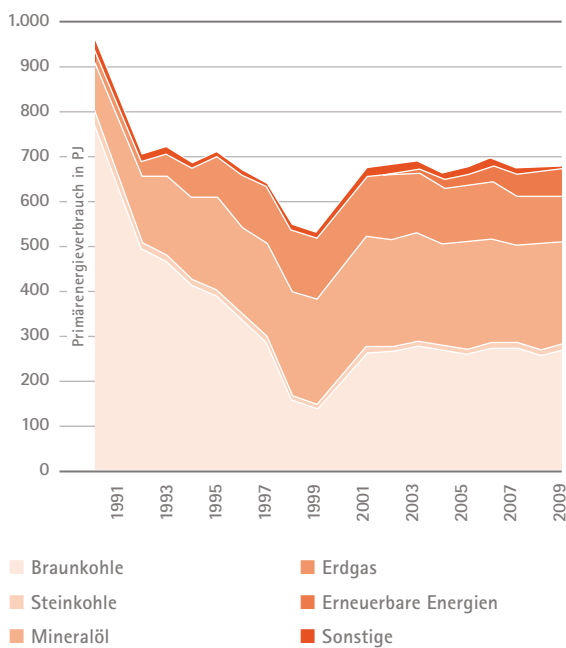
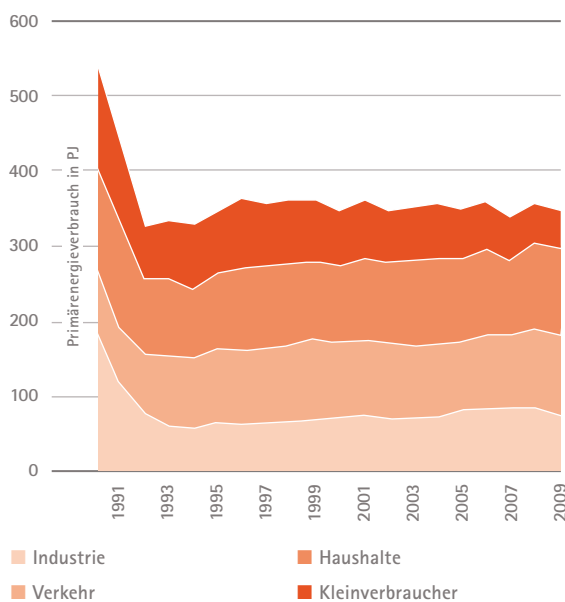


Abbildung 2.13: Endenergieverbrauch nach Sektoren

Quelle: Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, SMWA, endgültige Energiedaten 2009



Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Primärenergiebilanz stieg im Jahr 2009 im Vergleich zum Vorjahr von 39,4 PJ auf 42,6 PJ und damit um 8,1 %.

Der Endenergieverbrauch, d.h. die Verwendung der Energieträger nach der energetischen Umwandlung, betrug im Jahr 2009 345,7 PJ und lag damit 1,9% unter dem Vorjahresniveau. Die Entwicklung wurde hier im Wesentlichen von den Auswirkungen der Wirtschaftskrise bestimmt. So ging der Verbrauch in der Industrie in diesem Jahr um 9,6% gegenüber dem Jahr 2008 zurück. Der Verbrauch im Sektor Verkehr stieg insgesamt um 2,3%. Dies ist vordergründig auf den Ausbau des DHL Luftfrachtzentrums Leipzig/Halle zurückzuführen, denn der Flugverkehr nahm von 2008 auf 2009 um 20% zu. In den Verbrauchssektoren Haushalte und Kleinverbraucher ging der Verbrauch im gleichen Zeitraum um jeweils ca. 1% zurück (Abbildung 2.13).



Braunkohlekraftwerk Lippendorf

2.5 Treibhausgasemissionen

Die Treibhausgasemissionen sind durch die völlige Umstrukturierung der Energiegewinnung und der Wirtschaft in den 1990er Jahren stark zurückgegangen. Seit 2000 sind sie bedingt durch die Inbetriebnahme der beiden neuen Braunkohleblöcke im Kraftwerk Lippendorf wieder leicht angestiegen. 2010 wurden 52,3 Mio. t CO₂-Äquivalente (CO₂eq)³ emittiert (Tabelle 2.1). Dargestellt werden die direkt klimawirksamen Gase Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Distickstoffmonoxid (N₂O). Kohlendioxid trägt zu 91% der gesamten Treibhausgasemissionen bei.

Große Mengen von Kohlendioxid werden durch die Verbrennung fossiler Stoffe wie Kohle und Erdöl zur Energiegewinnung (Strom, Wärme, Transport) freigesetzt.

Methan entsteht beim Abbau von organischem Material unter Sauerstoffabschluss. Dies geschieht v.a. in den Mägen von Wiederkäuern sowie in Deponien. Die Distickstoffmonoxid-Emissionen werden im Wesentlichen durch Emissionen aus Böden verursacht (Mineral- und Wirtschaftsdüngerausbringung, Ernterückstände, indirekte Emissionen) und sind jährlichen Schwankungen unterworfen.

Die Abbildung 2.14 zeigt die Beiträge der einzelnen Emittentengruppen zu den gesamten CO₂-Emissionen. Die bedeutendsten Quellen sind der Brennstoffsektor (fossil), vornehmlich durch die Verbrennung in Kraftwerken und der Verkehr.

Tabelle 2.1: Treibhausgasemissionen 2010 in Sachsen nach Emittentengruppen

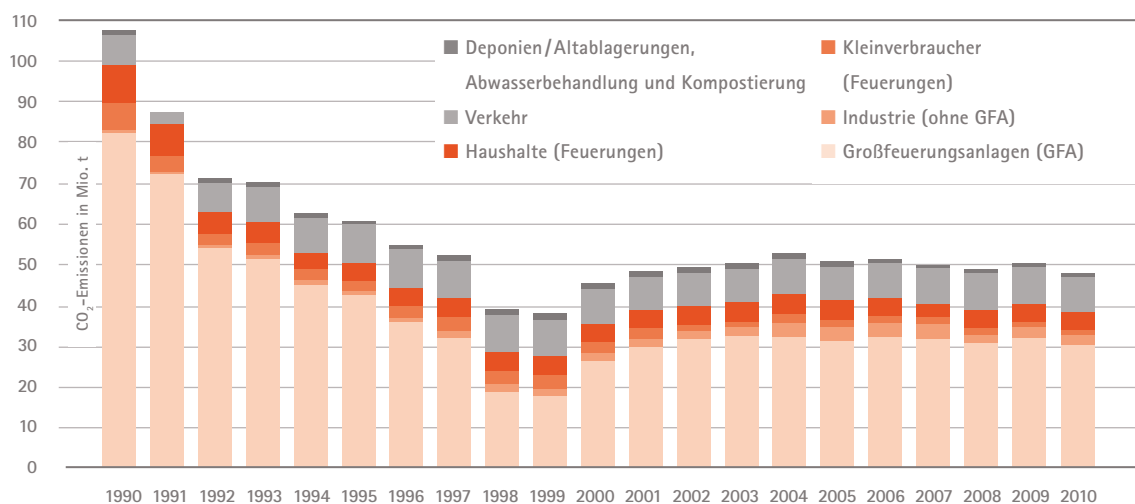
Quelle: Emissionskataster Sachsen, LfULG, Stand März 2012

Emittentengruppe	CO ₂ in 1.000 t	CH ₄ in 1.000 t CO ₂ eq	N ₂ O in 1.000 t CO ₂ eq	Σ THG in 1.000 t CO ₂ eq
Großfeuerungsanlagen (GFA)	30.414	17	189	30.620
Emissionserklärungspflichtige Anlagen (ohne GFA und Tierhaltungsanlagen)	2.345	8	89	2.442
Kleinfeuerungsanlagen	5.619	45	16	5.680
Verkehr (Straße, Schiene, Schiff, Flug, landwirtschaftlicher Verkehr)	8.814	9	87	8.910
Landwirtschaft (Pflanzenbau, Tierhaltung)		1.023	1.702	2.725
Deponien/Altablagerungen	331	940		1.271
Abwasserbehandlung	126	29	28	183
Kompostierung	78	17	17	112
Braunkohleförderung		45		45
Erdgasverbrauch		264		264
Gesamt	47.727	2.397	2.128	52.252

³ Das Äquivalent führt den unterschiedlichen Beitrag der Gase zum Treibhauseffekt auf das mengenmäßig bedeutsamste CO₂ zurück. Dabei ist CH₄ 21fach und N₂O sogar 310fach so wirksam wie Kohlendioxid.

Abbildung 2.14: Anteile der Emittentengruppen an den CO₂-Emissionen 1990 – 2010

Quelle: LfULG



In der Tabelle 2.2 werden die Emissionsentwicklungen der Treibhausgase in Sachsen aufgezeigt.

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen ist stark mit der Entwicklung im Energiesektor verbunden. Hauptverursacher sind die Großfeuerungsanlagen. Dabei handelt es sich um große industrielle Anlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme (z. B. Kraftwerke oder industrielle Heizwerke). Die energiebedingten CO₂-Emissionen je Einwohner liegen in Sachsen über dem Durchschnittswert für Deutschland. Die speziellen Rahmenbedingungen in Sachsen, insbe-

sondere die Stromerzeugung aus Braunkohle und der hohe Anteil des Stromexportes spielen dabei eine entscheidende Rolle. Der CO₂-Ausstoß liegt bei der Braunkohleverstromung, bedingt durch den Brennstoff, höher als beispielsweise bei Einsatz von Gas oder Öl.

Bei Methan sind die weiter sinkenden Emissionen aus dem Abfallbereich Hauptursache der Entwicklung. Die Entwicklung der N₂O-Emissionen lassen sich überwiegend auf die Variationen in der Düngermenge zurückführen.

Tabelle 2.2: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Sachsen seit dem jeweiligen Bezugsjahr bis 2010

Quelle: Emissionskataster Sachsen, LfULG, Stand Dezember 2011

Treibhausgas (THG)	Emissionsentwicklung 1990 – 2010	Emissionsentwicklung 2006 – 2010	Emissionsentwicklung 2008 – 2010
CO ₂	-56%	-7%	-5%
CH ₄	-60%	-19%	-5%
N ₂ O	-39%	-6%	-2%
Σ THG als CO ₂ -Äquivalente	-56%	-8%	-5%

2.6 Klimaschutz und erneuerbare Energien

Die Sächsische Staatsregierung hat ihre mit dem Klimaschutzprogramm 2001 begonnene Politik zum Schutz des Klimas mit dem Aktionsplan Klima und Energie 2008 erfolgreich fortgesetzt. Im ersten Klimaschutzprogramm 2001 wurde für den Zeitraum 2005 bis 2010 folgendes CO₂-Minderungsziel formuliert:

Reduktion der jährlichen CO₂-Emissionen in den Bereichen Industrie, Verkehr, private Haushalte und Kleinverbraucher (Nicht-Emissionshandelssektor) gegenüber 1998 um insgesamt 2,5 Mio. t.

Dieses Ziel wurde erreicht (Tabelle 2.3).

Tabelle 2.3: Zielstellung und aktueller Stand zur Reduktion der jährlichen CO₂-Emissionen in den Bereichen Industrie, Verkehr, private Haushalte und Kleinverbraucher

Quelle: LfULG – Berechnung nach Emissionskataster Sachsen

Sektor	Zielstellung für 2005 bis 2010 Minderung in Mio. t CO ₂ /a	Stand 2008 in Mio. t CO ₂ /a
private Haushalte	- 1,0	- 0,13
Industrie	- 0,5	- 1,84
Kleinverbraucher	- 0,5	- 0,37
Verkehr	- 0,5	- 0,23
Gesamt	- 2,5	- 2,57

Diese CO₂-Minderung wurde insbesondere durch die erfolgreiche Umsetzung zahlreicher Maßnahmen des Aktionsplans Klima und Energie erreicht. Die Staatsregierung setzte dabei v. a. auf finanzielle Anreize, Information und Beratung sowie Qualitätssicherung.

Im Zeitraum 2007 bis 2011 konnten allein aus der Förderrichtlinie Energie und Klimaschutz (Richtlinie EuK/2007, Teil SMUL), ca. 22.800 Vorhaben mit einem Mittelumfang von rund 37,2 Mio. EUR bewilligt werden. Dabei wurden spürbare CO₂-Minderungen v. a. durch die Verbesserung der Gebäudeenergieeffizienz erzielt. Dazu trugen die Förderung von Blockheizkraftwerken zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung sowie die Förderung des Passivhausstandards bei Neubauten und bei der Sanierung entscheidend bei.

Im kommunalen Bereich resultieren Erfolge beim Klimaschutz aus der weiteren Verbreitung des Qualitätssicherungs- und Zertifizierungssystems European Energy Award®, der Förderung einer energieeffizienten Straßenbeleuchtung und dem Kommunalen Energiedialog „keds“ der Sächsische Energieagentur – SAENA GmbH als Plattform für

den interregionalen Erfahrungsaustausch. Weitere an dieser Stelle hervorzuhebende Maßnahmen mit Relevanz für die CO₂-Minderung waren die landesweite Einführung des Sächsischen Gewerbeenergiepasses in kleinen und mittleren Unternehmen, die Kooperation mit der sächsischen Wirtschaft im Rahmen der Umweltallianz und die Förderung energieeffizienter Maßnahmen. Die Staatsregierung setzt aber nicht nur auf die Kooperation mit den Akteuren in unterschiedlichen Handlungsfeldern, sondern ist auch selbst Vorbild. So werden bei Baumaßnahmen an staatlichen Liegenschaften grundsätzlich die Unterschreitung gesetzlicher Mindestenergiestandards geprüft und verstärkt der Einsatz erneuerbarer Energien, insbesondere Solarenergie, angestrebt.

Die Minderungsziele der Sächsischen Staatsregierung beziehen sich ausdrücklich nicht auf den Emissionshandelssektor, der die energieintensiven Industrien und die Energiewirtschaft umfasst. In diesem Bereich greift allein der EU-weite Emissionshandel als marktwirtschaftliches Instrument der EU-Klimapolitik mit dem Ziel, die Treibhausgas-



Blockheizkraftwerk einer Industrieanlage

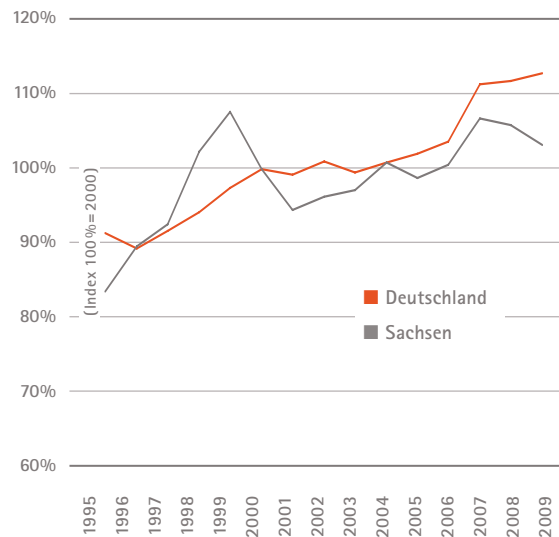
emissionen unter minimalen volkswirtschaftlichen Kosten zu senken.

Energieeffizienz

Der rationelle und sparsame Umgang mit Energie ist ein entscheidender Ansatzpunkt, um negative Auswirkungen der Energieversorgung auf die Umwelt zu reduzieren. Maßnahmen, die diesem Ziel entsprechen, können in allen Bereichen der Energiewirtschaft – von der Erzeugung über die Verteilung bis zur Anwendung von Energie – umgesetzt werden. Insbesondere im Anwendungsbereich genügen dafür in vielen Fällen schon geringfügige Investitionen und/oder Verhaltensänderungen. Die effiziente Nutzung von Energie entspricht in einem besonderen Maße auch den Kriterien der Nachhaltigkeit. Sowohl die Belange der Ökologie als auch die Forderungen der Ökonomie und der sozialen Gerechtigkeit werden gleichermaßen und widerspruchsfrei erfüllt. Energiesparen heißt jedoch nicht Komfortverlust. Das Ziel besteht nicht in erster Linie darin, das Angebot von Energiedienstleistungen (Licht, Wärme, Kraft oder Mobilität) zu reduzieren. Vielmehr soll der energetische Aufwand, mit dem diese Dienstleistungen bereitgestellt werden, gesenkt werden. Dazu ist es nötig, die Verluste bei der Energieumwandlung und -anwendung zu verringern bzw. – da wo es möglich ist – ganz zu vermeiden.

Abbildung 2.15: Energieproduktivität in Deutschland und Sachsen 1995 – 2009

Quelle: SMWA – Arbeitskreis umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder



Der Grad der Energieeffizienz, ihre Höhe zu einem bestimmten Zeitpunkt sowie ihre zeitliche Entwicklung kann durch Kennzahlen dargestellt werden. Nutzen und Aufwand werden dabei zueinander ins Verhältnis gesetzt. Für den gesamten Bereich der Volkswirtschaft wird der Quotient aus dem erzielten Bruttoinlandsprodukt (Nutzen) und dem zeitgleichen Primärenergieverbrauch (Aufwand) gebildet. Die so erhaltene Kennzahl wird als Energieproduktivität bezeichnet.

In Abbildung 2.15 ist die Größe der Energieproduktivität in Sachsen und in Deutschland für die Jahre 1995 bis 2009 dargestellt. Dabei ist das Ausgangsjahr 1995 bewusst gewählt worden, um die Effekte des wirtschaftlichen Strukturbruchs nach 1989 weitgehend ausschließen zu können.

Deutlich erkennbar ist der Anstieg der Energieproduktivität in Sachsen seit 1995. Die Größenordnung ist grundsätzlich vergleichbar mit der gesamtdeutschen Entwicklung. Zum Teil gibt es in Sachsen aber große Abweichungen von der Trendlinie. Diese sind auf die Wirtschaftsstruktur zurückzuführen. Der sächsische Primärenergieverbrauch wird in überdurchschnittlich hohem Maße von der Stromerzeugung in Braunkohlekraftwerken bestimmt. In den Jahren 1998, 1999 und 2000 lag dieser Verbrauch aufgrund von Abschaltungen alter Kraftwerke und erst schrittweiser

2

Inbetriebnahme neuer Kraftwerke wesentlich unter dem normalen Niveau. Auf der anderen Seite war der wirtschaftliche Rückgang in den Jahren 2008 und 2009 nicht mit einem analogen Rückgang der für ganz Deutschland bereitgestellten Grundlaststromerzeugung verbunden.

Unabhängig von der dargestellten Verbesserung der Energieproduktivität in den vergangenen Jahren gibt es auch im Freistaat Sachsen noch wesentliche Potenziale, um Energie effizienter als bisher zu nutzen. Das gilt insbesondere für die Energieanwendung. Im Gebäudebereich, im Verkehr und bei industriellen Prozessen kann durch konstruktive, technische und strukturelle Optimierung sowie durch ein entsprechendes Nutzerverhalten der Energieverbrauch weiter deutlich verringert werden, ohne dass damit ein Verzicht auf Energiedienstleistungen verbunden wäre. Viele Maßnahmen, die diesem Ziel dienen, sind auch wirtschaftlich. Das heißt, die finanziellen Einsparungen, die durch die Reduzierung des Verbrauches erreicht werden, sind höher als die dafür notwendigen Investitionen. Das gilt sowohl für Unternehmen aus Industrie und Gewerbe als auch für öffentliche Einrichtungen und private Verbraucher.

Es gibt in der Praxis eine Reihe von Hemmnissen, die dazu führen, dass trotz der wirtschaftlichen Vorteile die vorhandenen Potenziale nicht erschlossen werden. Dazu gehören zum einen ein Mangel an Kenntnissen bzw. zielgenauen Informationen über die Möglichkeiten der Energieeinsparung und zum anderen finanzielle Restriktionen (z. B. nicht vorhandenes Eigenkapital für Investitionen, öffentliches Haushaltsrecht) oder Motivationsdefizite (z. B. Nutzer-Investor-Dilemma im Mietwohnungsbereich). Diese Hemmnisse gilt es so weit wie möglich abzubauen.

Die Sächsische Staatsregierung verfolgt dazu eine Reihe von unterschiedlichen Maßnahmen. Im Juni 2007 wurde die SAENA gegründet. Gesellschafter sind der Freistaat Sachsen und die Sächsische Aufbaubank. Die SAENA berät alle Verbraucher neutral und unabhängig zu Fragen der effizienten und sparsamen Energieanwendung. Besondere Initiativen und Konzepte zur Effizienzsteigerung setzt die SAENA in den Bereichen Industrie und Gewerbe (Projekt „Sächsischer Gewerbeenergiepass“), Kommunen (Informationsplattform „Kommunaler Energiedialog“) und Gebäude („Passivhausverbund“) um. Damit sollen vorrangig Informationen vermittelt und die Sensibilität für erfolgversprechende Maßnahmen erhöht werden. Investitionen, die kleine und mittlere Unternehmen zur Verbesserung ihrer Energieeffizienz vornehmen, werden

vom Freistaat Sachsen mit einem finanziellen Zuschuss gefördert.

Im künftigen Energie- und Klimaprogramm des Freistaates Sachsen wird die Verbesserung der Energieeffizienz in Erzeugung und Verbrauch einen wesentlichen Schwerpunkt darstellen.

Die Sächsische Staatsregierung hat das Ziel, bis zum Jahr 2020 die Energieproduktivität der sächsischen Volkswirtschaft entsprechend dem Trend der vergangenen Jahre kontinuierlich zu steigern. Dazu sollen die bestehenden Initiativen fortgeführt und soweit erforderlich neue Konzepte entwickelt und umgesetzt werden.

Erneuerbare Energien

Vor dem Hintergrund der Importabhängigkeit von Primärenergieträgern sowie der Belastung von Klima und Umwelt durch Emissionen aus fossilen Energierohstoffen gewinnen die heimischen erneuerbaren Energien in Sachsen zunehmend an Bedeutung. Sie sind nicht nur klimaschonend und unerschöpflich, sondern stärken auch den Wirtschafts- und Innovationsstandort Sachsen. In Form von Wind, Biomasse, Sonne, Wasser und Erdwärme haben sie in den vergangenen Jahren enorm an Bedeutung gewonnen und besitzen insgesamt noch immer ein erhebliches Ausbaupotenzial. Neben der sparsamen Nutzung und effizienten Wandlung von Energierohstoffen stellen sie eine wichtige Säule zur nachhaltigen Energieversorgung dar. Sachsen setzt bei der Ausgestaltung der zukünftigen Energieversorgung neben der Verbesserung der Energieeffizienz und der Energieeinsparung auf den Ausbau erneuerbarer Energien. Im Jahr 2010 wurden ca. 17 % des sächsischen Stromendverbrauchs (netto) durch Windkraft, Biomasse, Solarkraft, Wasser sowie Klär- und Deponiegas gedeckt (Abbildung 2.16 u. 2.17).

Damit stieg der Anteil erneuerbarer Energien um ca. einen Prozentpunkt gegenüber 2009. Bei der Umsetzung



Holz-Pellets

Abbildung 2.16: Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch (netto)

Quelle: Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen

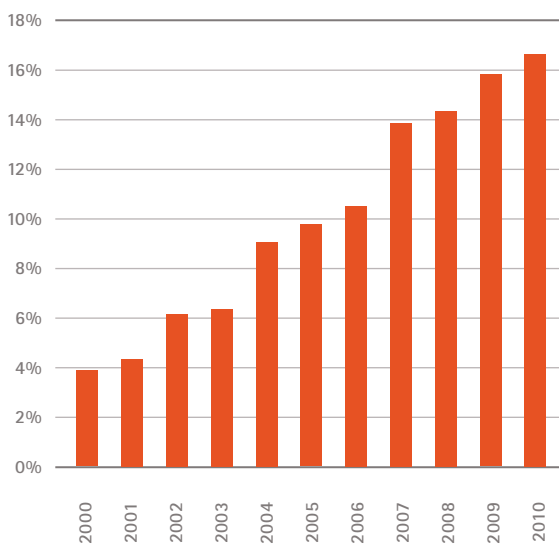
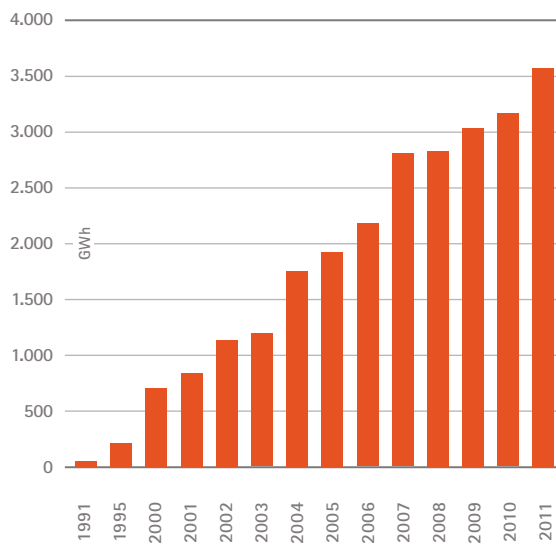


Abbildung 2.17: Stromeinspeisung der erneuerbaren Energien in das Netz der allgemeinen Versorgung in GWh

Quelle: Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen – Schätzung 2011 SMWA



der ambitionierten Ausbauziele für erneuerbare Energien muss die Umweltverträglichkeit eine zentrale Rolle spielen.

Der Bestand und das Ausbaupotenzial der einzelnen erneuerbaren Energieträger in Sachsen unterscheiden sich sehr stark. Die größten Erträge werden aus Wind und Biomasse geschöpft. Die Verfügbarkeit von Deponie- bzw. Klärgas ist wiederholt zurückgegangen. Hier sind in Zukunft kaum Steigerungen zu erwarten, da stillgelegte Deponien mehr und mehr ausgasen und so das Deponiegas zunehmend durch Klärgas substituiert werden wird.

Bei der Zahl der Anlagen überwiegt deutlich die Nutzung der Photovoltaik, wobei hier in der Regel kleine Geräte mit vergleichsweise geringer Leistung installiert werden (Abbildung 2.18). Bei den Wasserkraft- sowie den Klär- und Deponiegasanlagen war zum Ende des Berichtszeitraums ein Rückgang zu verzeichnen.

Windenergienutzung in Sachsen

Die Windenergie leistet in Sachsen momentan den bedeutendsten Beitrag zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. So wurden dadurch im Jahr 2010 rund 7 % des Strombedarfs bereitgestellt. Trotz einer Zunahme der installierten Windenergieleistung um ca. 5 % im Vergleich zum Jahr 2009 lag die Stromproduktion um 27,1 GWh unter den Erträgen des Jahres 2009. Dieser Umstand lässt



Windpark von Gastewitz und Löschütz

sich v. a. auf das schwache Windaufkommen im Jahr 2010 zurückführen, sodass die Erträge 25 % unter dem 10-jährigen Mittel des vom Internationalen Wirtschaftsforum Regenerative Energien berechneten Windertragsindex lag.

Biomassenutzung in Sachsen

Mit der energetischen Nutzung von Biomasse kann auch zukünftig in Sachsen ein beachtlicher Beitrag zur Energieversorgung erbracht werden. Nachwachsende Rohstoffe bilden in zunehmendem Maße ein neues, wirtschaftlich interessantes Standbein der Landwirtschaft. Im Jahr 2010 wurden ca. 1.240 GWh aus Biomasse erzeugter Elektroenergie in die Netze der sächsischen Energieversorgungsunternehmen eingespeist.

Die Verwendung von fester, flüssiger und gasförmiger Biomasse für die Energieerzeugung konnte damit gegenüber dem Jahr 2009 um rund 6% gesteigert werden. Trotz des eher moderaten Wachstums im letzten Jahr konnte die Biomasse in den vergangenen fünf Jahren in Bezug auf die Stromerzeugung einen Zuwachs von 140% verzeichnen. Dazu haben insbesondere mehrere größere Kraftwerke mit Leistungen von mehreren MW beigetragen, die nunmehr ganzjährig in das Netz einspeisen.

Derzeit werden schätzungsweise auf ca. 18% der Ackerfläche nachwachsende Rohstoffe angebaut. Den weitaus größten Teil nimmt der Rapsanbau ein. Der Silomaisanbau zur Biogaserzeugung wurde 2010 auf ca. 21.000 ha geschätzt. In Bezug zum Maisanbau will Sachsen die in anderen Bundesländern auch großflächig auftretenden Probleme hinsichtlich einer Anbaukonzentration mit negativen Auswirkungen u. a. auf die Agrarstruktur und Biodiversität vermeiden.

Reserven liegen nach wie vor in ungenutzten Potenzialen landwirtschaftlicher Reststoffe. Dies betrifft die mögliche Verwertung organischer Reststoffe aus der Tierhaltung (Gülle, Stallmist), aber auch von Getreidestroh. Hinzu kommt der Aufwuchs von Grünlandflächen, insbesondere wenn sie nicht für die Futtergewinnung wirtschaftlich nutzbar sind, sowie von Landschaftspflegematerial.

Nutzung der Photovoltaik in Sachsen

In Sachsen wurden im Jahr 2010 neue Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von 220 MWp installiert. Die in Sachsen installierte Photovoltaikleistung stieg dadurch bis Ende 2010 auf insgesamt 510 MWp. Verglichen mit 2009 entspricht das einer Zunahme von ca. 76%.

Wasserkraftnutzung in Sachsen

Momentan werden in Sachsen ca. 300 Wasserkraftanlagen an Fließgewässern mit einer Gesamtleistung von etwa 88 MW betrieben. Damit konnten im Jahr 2010 rund 325 GWh Strom erzeugt werden, was ca. 1,4% des sächsischen Strombedarfs entspricht. Die meisten Anlagen werden als Laufwasser- oder Ausleitungskraftwerke an Fließgewässern betrieben.

Darüber hinaus gibt es die Pumpspeicherwerke Markersbach mit einer Leistung von ca. 1.050 MW und Niederwartha mit einer Leistung von ca. 120 MW. Sie dienen der Energiespeicherung. Die Talsperre Kriebstein mit einer Leistung von 5,6 MW ist das größte Speicherkraftwerk in

Abbildung 2.18: Erneuerbare Energien , Stand 2010 (vorläufige Werte)

Quelle: Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen

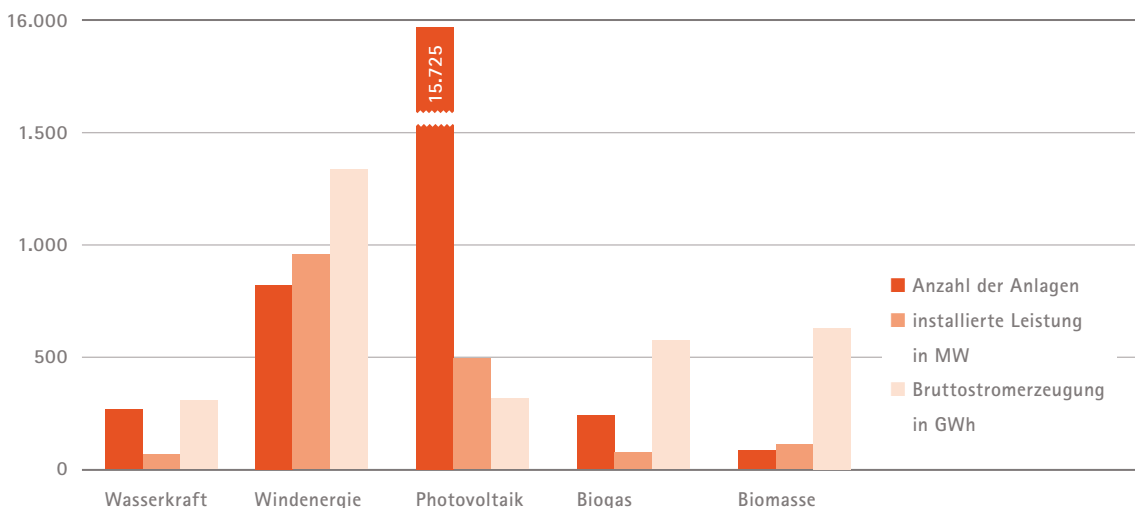
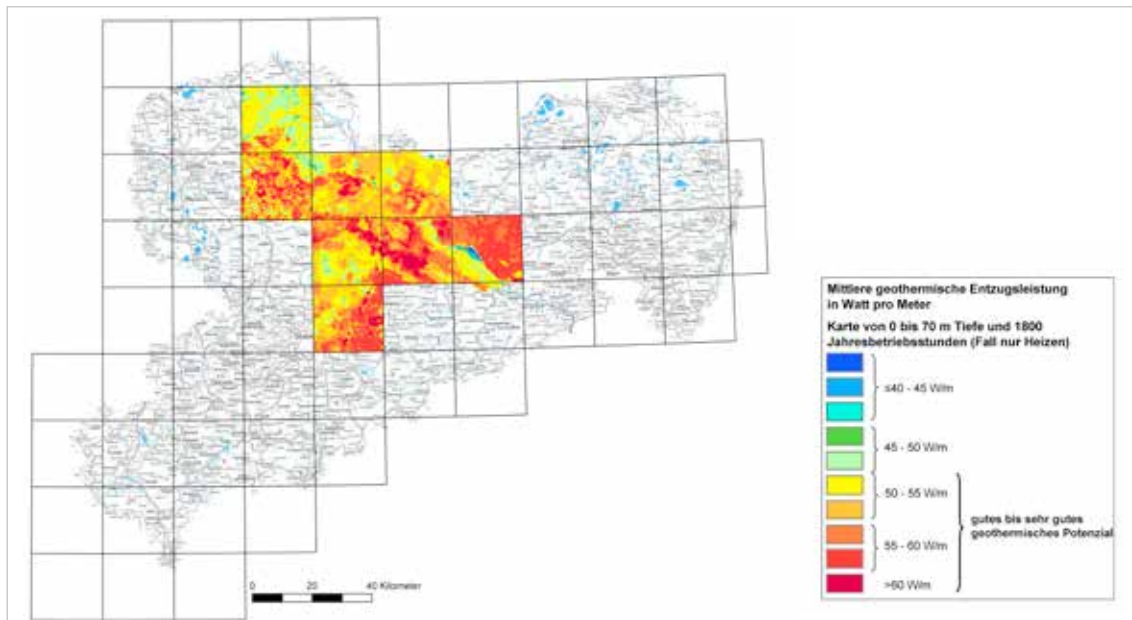


Abbildung 2.19: Geothermieatlas Sachsen: aktueller Stand der Verfügbarkeit

Quelle: LfULG



Sachsen. Ein weiterer wirtschaftlicher Ausbau der Wasserkraftanlagen ist in Sachsen nur sehr begrenzt durch die Erhöhung der technischen Effizienz bestehender Anlagen sowie durch die Reaktivierung bestehender, nicht mehr in Betrieb befindlicher Anlagenstandorte und unter der Berücksichtigung gewässerökologischer Anforderungen möglich.

Nutzung der Geothermie in Sachsen

Von der geothermischen Energie wird in Sachsen bisher fast ausschließlich die oberflächennahe Erdwärme mittels Wärmepumpensystemen genutzt.

Aktuell werden in Sachsen bereits rund 8.800 Erdwärmeeinrichtungen mit einer installierten Gesamtleistung von ca. 107 MW_{th} (Megawatt thermisch) betrieben. Damit werden einzelne Gebäude, Wohnanlagen, Bürokomplexe, Schwimmhallen und gewerbliche Flächen beheizt sowie mit Warmwasser und ggf. auch mit Kühlung versorgt. Zu den häufigsten Nutzungsformen gehören dabei die sondengekoppelten Erdwärmeeinrichtungen, gefolgt von kollektor- und brunnengekoppelten Erdwärmeeinrichtungen.

Elektrisch angetriebene Wärmepumpen zur Nutzung oberflächennaher Erdwärme erzeugen in der Praxis üblicherweise 3 bis 4 kWh Wärme aus 1 kWh Strom. Die Effizienz der Anlagen verringert sich, wenn das Heizungssystem

hohe Temperaturen benötigt (z.B. Radiatorenheizungen im Gebäudebestand oder bei einem hohen Anteil an Trinkwarmwasserbereitung) oder wenn die Wärmequelle durch fehlerhafte Dimensionierung der Sondengröße stark auskühlt. Die Klimabilanz von Erdwärmepumpen hängt von der Effizienz der Anlagen, dem verwendeten Strommix sowie von Nebeneffekten (Entweichen von Kältemittel in die Atmosphäre) ab.

Der Freistaat Sachsen stellt das oberflächennahe geothermische Potenzial in Form der Geothermischen Entzugsleistung stufenweise bis 130 m Tiefe auf interaktiven digitalen Karten dar (Abbildung 2.19). Mit Hilfe dieses Geothermieatlasses ist es möglich, regionalspezifische Aufwandsabschätzungen für eine Erdwärmeeinrichtung zu treffen. Bis 2016 sollen die Karten flächendeckend vorliegen.

Sachsen als Bergbauregion verfügt über eine große Anzahl an ehemaligen Stollenanlagen (Hohlräume), welche z. T. mit (erwärmtem) Grubenwasser gefüllt sind. Gegenwärtig laufen in Zwickau mit und für die dortige Fachhochschule sowie in Bad Schlema Arbeiten zur Nutzung dieser Ressource.



Erstellung einer neuen Erdwärmanlage für die Porzellanmanufaktur Meißen.

Nutzung der Tiefengeothermie in Sachsen

Projekte zur Erschließung der tiefen Geothermie (Tiefe > 400m) unterscheiden sich grundlegend von anderen erneuerbaren Energieprojekten. Sie sind schwieriger einzuschätzen und die Ermittlung der geologischen Verhältnisse im Untergrund ist kostenintensiver, wobei Sachsen bereits einen guten Erkundungsstand vorweisen kann. Hydrothermale Anlagen, die im Untergrund vorhandenes heißes Thermalwasser nutzen, können v.a. im süddeutschen Molassebecken, im Oberrheingraben und mit Einschränkungen im norddeutschen Becken kurzfristig erschlossen werden. Aufgrund der geologischen Gegebenheiten ist diese Art der Energiegewinnung in Sachsen jedoch nahezu unmöglich. Eine Stromgenerierung ist nur über petrothermale Systeme, die dem Gestein Wärme über einen künstlichen Wasserkreislauf entziehen, denkbar. Diese Systeme sind in größeren Teufenbereichen durch stimulierte geothermische Reservoirs in geeigneten Gesteinskomplexen zu schaffen. Im unterirdischen Reservoir wird das über eine Tiefbohrung zugeführte kühle Wasser auf $T > 130\text{ °C}$ aufgeheizt und mittels einer Produktionsbohrung einer Kraftwerksanlage zur Stromgenerierung und/oder einer Wärmenutzung zugeführt.

Bislang befinden sich reine petrothermale Projekte wie u.a. in Groß-Schönebeck noch im Forschungsstadium. Eine belastbare Abschätzung der Kosten solcher Projekte, der Erfolgswahrscheinlichkeit und damit der wirtschaftlich erschließbaren Potenziale ist derzeit nur schwer möglich. Im Berichtszeitraum hat der Freistaat Sachsen umfangreiche Forschungsarbeiten zur Bewertung und Erschließung des tiefengeothermischen Potenzials vorangetrieben. Die geologischen, petrophysikalischen und geothermischen Verhältnisse bis in eine Tiefe von 5.000 m wurden auf Grundlage aller verfügbaren Daten ermittelt und Vorzugsgebiete für eine zukünftige petrothermale geothermische Nutzung ausgewiesen. Die Ergebnisse wurden in der Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Heft 9/2011) veröffentlicht.

Informationen zu den erneuerbaren Energien in Sachsen:

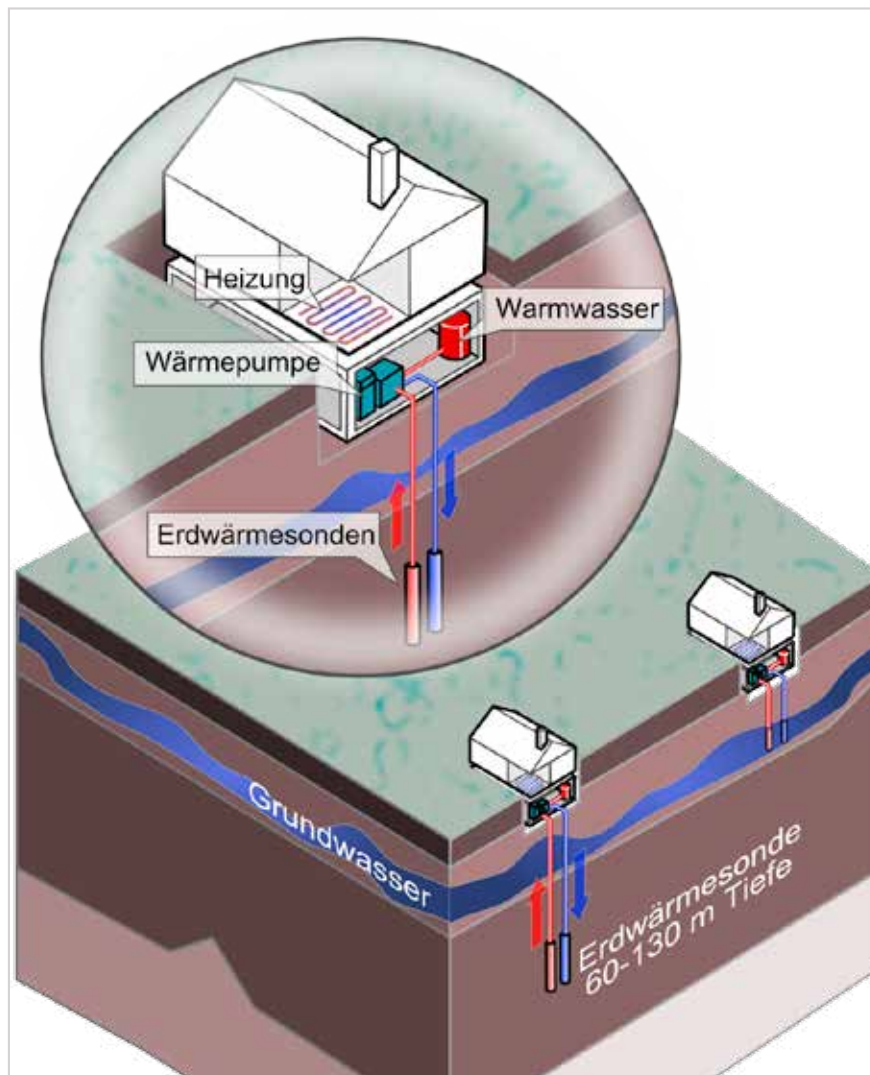
→ www.sachsen-erneuerbar.de/

Geothermie-Atlas:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/geologie/26631.htm

Abbildung 2.20: Prinzipskizze zur Nutzung der oberflächennahen Erdwärme

Quelle: LfULG/verändert nach FOCUS 35/2010





3 Luft

Einleitung

Saubere Luft trägt zu einer hohen Lebensqualität bei. Die Emission, d. h. der Ausstoß von Luftschadstoffen ist deshalb zu begrenzen bzw. zu vermindern.

Luftschadstoffemissionen wirken sich unterschiedlich auf die Umwelt aus. Die wesentlichen Problembereiche sind:

- direkte negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen sowie Sach- und Kulturgüter,
- der Treibhauseffekt,
- die Bildung von bodennahem Ozon,
- die Deposition von versauernd oder überdüngend (eutrophierend) wirkenden Substanzen sowie
- der Beitrag zur Belastung durch Feinstaub und Staubbiederschlag (durch direkte Staubbemission oder durch die Emission von Gasen, aus denen in der Atmosphäre sekundäre Partikel entstehen können).

Die Emissionsbegrenzung bzw. -minderung wird sowohl durch zahlreiche gesetzliche Vorschriften geregelt als auch durch Förderprogramme der EU, des Bundes und Sachsens unterstützt. Weiterhin befassen sich mehrere Forschungsvorhaben und Modellprojekte mit der Thematik.

Die Luftschadstoffemissionen für Sachsen werden jährlich im Emissionskataster erfasst. Meist werden sie nach dem Prinzip $\text{Emission} = \text{Aktivität} \times \text{Emissionsfaktor}$ vom LfULG berechnet. Außerdem werden die Angaben der Betreiber von emissionserklärungspflichtigen Anlagen und Berechnungen Dritter übernommen.

Neben der Erfassung und Bewertung der Emissionen werden die Immissionen (Eintrag von Luftschadstoffen in die Umwelt) durch ein automatisches Luftmessnetz überwacht. Die Überwachungsergebnisse korrelieren mit den Ausbreitungsrechnungen auf Basis der Daten aus dem Emissionskataster.

Nach den deutlichen Verbesserungen der Luftqualität in den 1990er Jahren reduzierten sich die Schadstoffkonzentrationen in der Luft in den letzten zehn Jahren nur geringfügig. Bei den meisten Luftschadstoffen liegen die Konzentrationen jedoch weit unterhalb der Grenzwerte. Probleme bereiten aber weiterhin die städtischen Ballungsgebiete. Sie weisen im Allgemeinen höhere Luftschadstoffbelastungen auf. Grenzwerte für Feinstaub (PM_{10}) und Stickstoffdioxid (NO_2) werden hier an einigen stark befahrenen Straßen immer noch verletzt.

Ursachen sind insbesondere das hohe Verkehrsaufkommen, aber auch kleine Feststoff-Feuerungsanlagen sowie Industrie- und Gewerbeansiedlungen.

Die Überwachung und Beurteilung der Luftqualität ist für alle Mitgliedsstaaten der Europäischen Union einheitlich geregelt. Grundlage ist die Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa. Mit der 39. BImSchV wurde diese Richtlinie im August 2010 in deutsches Recht umgesetzt. Das Regelwerk enthält u. a. Grenz- und Zielwerte für Luftschadstoffe zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz der Ökosysteme, aber auch genaue Anforderungen an Messsysteme und Messstandorte.

3.1 Luftmessnetz

Im Freistaat Sachsen wird zur Kontrolle der Luftqualität ein landesweites automatisches Luftmessnetz mit derzeit 29 Messstationen betrieben. Man unterscheidet drei Arten von Stationen:

- verkehrsnahen Messstellen an hochbelasteten Straßen, in denen die höchsten Luftschadstoffbelastungen auftreten, denen die Bevölkerung ausgesetzt ist,
- Messstellen im städtischen Hintergrund in Bereichen, die für die Exposition der Bevölkerung in Städten repräsentativ sind,
- Messstellen im ländlichen Hintergrund, welche die Belastung des regionalen Hintergrunds abbilden, unbeeinflusst von lokalen Emissionen.

Die Standorte der Luftmessstationen sind der Übersichtskarte in Abbildung 3.1 zu entnehmen. Regelmäßig werden die Konzentrationen der Luftschadstoffe Schwefeldioxid

(SO₂), Stickstoffoxide (NO_x), Ozon (O₃), Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) sowie Benzol, Toluol und Xylole (BTX) bestimmt.

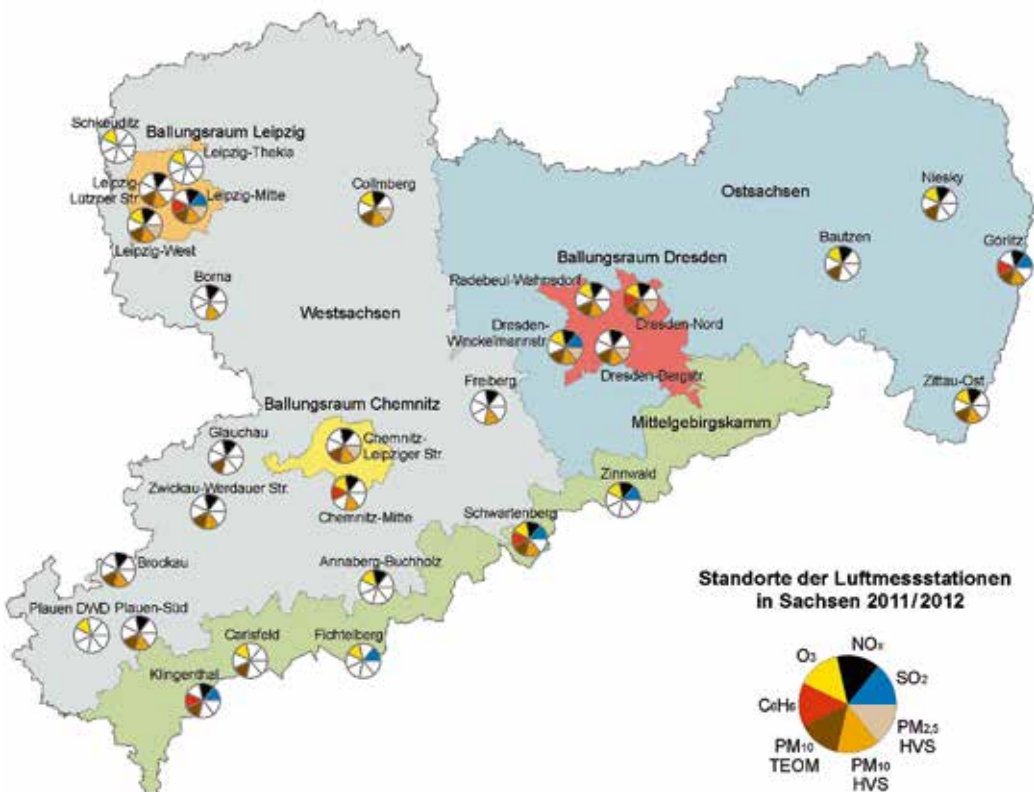
Schwerpunkte der Luftschadstoffmessungen bilden die Ballungsräume Dresden, Leipzig und Chemnitz. Hier werden zusätzlich die Maßnahmen aus den Luftreinhalteplänen und die Einführung der Umweltzone in Leipzig messtechnisch begleitet. Auch in den Grenzregionen zu Tschechien und Polen erfolgen verstärkte Messungen, um grenzüberschreitende Schadstofftransporte zu beobachten.

Verantwortlich für den Betrieb der Luftmessstationen ist die BfUL. Die Daten werden dem Auswerte- und Informationszentrum Luft im LfULG halbstündlich zur Verfügung gestellt.

Neben dem stationären Luftmessnetz, mit dem die Immissionen für ein Gebiet gemessen werden, werden auch anlagenbezogenen Emissionen überwacht und erfasst. Dazu sind in den Anlagengenehmigungen entsprechende Festlegungen enthalten.

Abbildung 3.1: Immissionsmessnetz Sachsen 2011

Quelle: LfULG



3.2 Emissionen

Abbildung 3.2 zeigt die Entwicklung ausgewählter Luftschadstoffe seit 1990 in Sachsen. Zu den wichtigsten Gruppen gehören die Ozonvorläufersubstanzen, versauernd und eutrophierend wirkende Stoffe sowie Feinstaub. Die Emissionen der Ozonvorläufersubstanzen NO_x , NMVOC (leichtflüchtige organische Verbindungen ohne Methan) und CO sind nach dem deutlichen Rückgang in den 1990er Jahren seit 2000 nahezu konstant. Zum Emissionsrückgang trugen verschiedene Maßnahmen, insbesondere im Bereich der Kraft- und Heizwerke, der Industrie und im Straßenverkehr, bei, z. B. die Verschärfung von Abgasnormen und Gaspendelsysteme bei Tankstellen. Der Emissionsrückgang reicht aber bisher noch nicht aus, um die gesetzlich festgelegten Zielwerte für die Ozonkonzentrationen in Sachsen sicher einzuhalten. Es ist jedoch ein positiver Trend zu erkennen, da die sogenannten sommerlichen Ozonepisoden deutlich zurückgegangen sind. Auch der ab 2010 geltende Immissionsgrenzwert für die Stickstoffdioxidkonzentrationen wird an verkehrsreichen Straßen großer Ballungsgebiete in Sachsen noch nicht eingehalten.

Abbildung 3.3 zeigt die Anteile der einzelnen Emittentengruppen an den NO_x - und NMVOC-Emissionen im



Messstation Dresden-Winkelmannstraße

Jahr 2010. Die größten Emittenten für NO_x sind der Straßenverkehr und Großfeuerungsanlagen. Zu den NMVOC-Emissionen tragen v. a. die Lösemittelanwendung in Industrie, Gewerbe und Haushalten, der Straßenverkehr, die Landwirtschaft und der Hausbrand bei.

Die Emissionen von CO sind heute für die Luftqualität praktisch nicht mehr von Bedeutung, weil durch die Modernisierung der größten Quellen – Kraftwerke, Kleinfeuerungsanlagen, Kraftfahrzeuge – die Konzentration von CO

Abbildung 3.2: Entwicklung ausgewählter Luftschadstoffemissionen in Sachsen 1990 – 2010

Quelle: LfULG

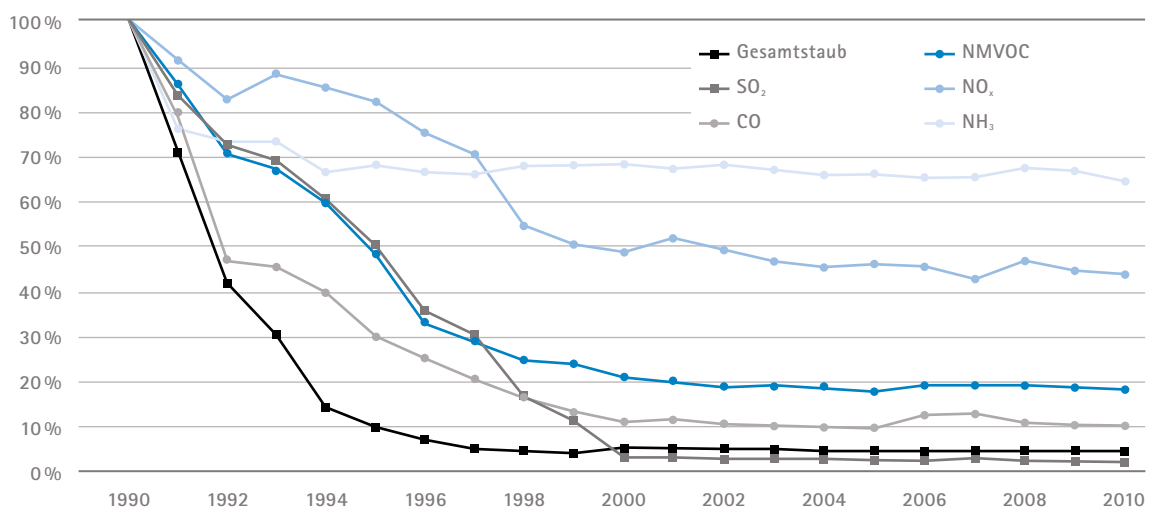
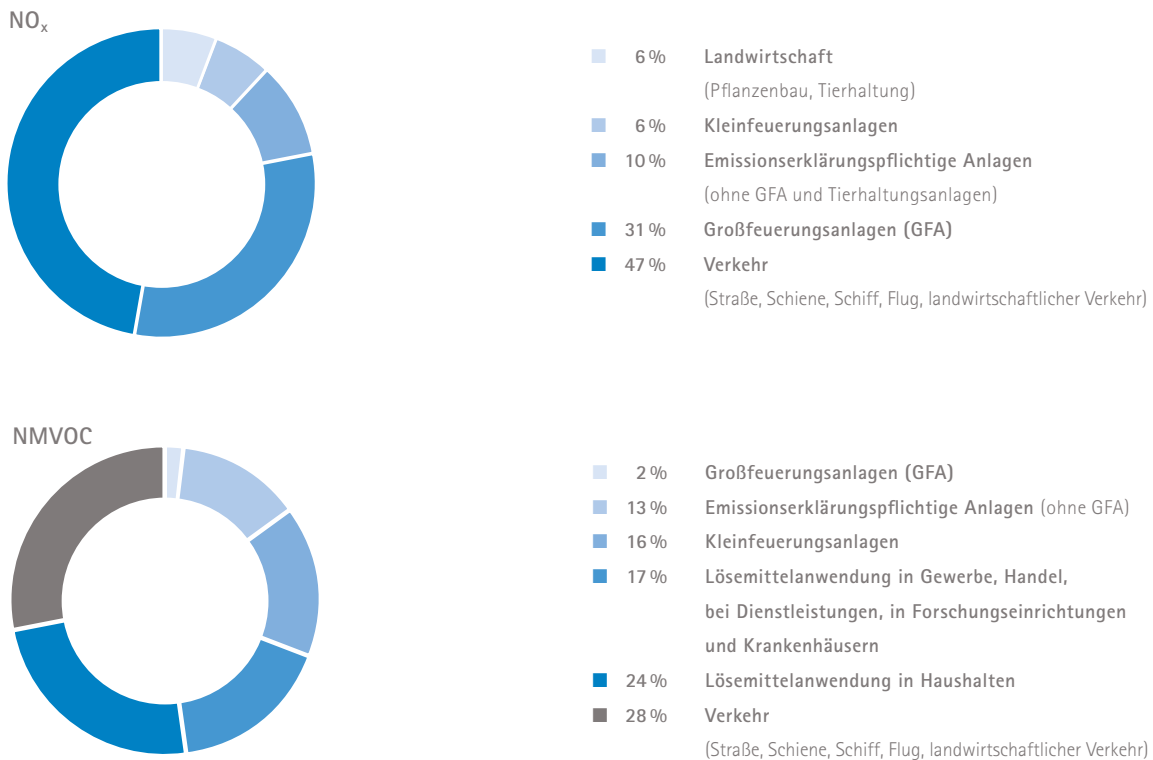


Abbildung 3.3: Verursacher für die NO_x- und NMVOC-Emissionen in Sachsen 2010

Quelle: LfULG



in der Außenluft so weit gesenkt werden konnte, dass ihre messtechnische Erfassung in Sachsen nicht mehr erforderlich ist.

Schwefel- und Stickstoffeinträge aus der Luft tragen zur Versauerung und Eutrophierung von Böden und Ökosystemen bei, was langfristig zu Nährstoffungleichgewicht in Böden, schlechterem Pflanzenwachstum und zu einem Verlust an Biologischer Vielfalt führen kann. Die Luftinhaltsstoffe werden in festem, flüssigem oder gasförmigem Zustand teilweise über weite Strecken transportiert. Schwefel- und Stickstoffkomponenten gelangen durch trockene oder nasse Ablagerung auf Oberflächen, Pflanzen und in Böden.

Unter den Emissionen versauernd oder eutrophierend wirkender Luftschadstoffe (SO₂, NO_x, NH₃) ist die Minderung beim SO₂ am deutlichsten. Großfeuerungsanlagen sind nach wie vor die wichtigste Quelle für SO₂, allerdings auf einem sehr niedrigen Niveau. Teilweise ist der Schwefelbeitrag so weit zurück gegangen, dass Landwirte schwe-

felhaltige Düngemittel einsetzen. Die NH₃-Emissionen werden hauptsächlich von Rinderbeständen in der Landwirtschaft verursacht.

Abbildung 3.4 zeigt die Beiträge der Emittentengruppen zu den SO₂- und NH₃-Emissionen im Jahr 2010.

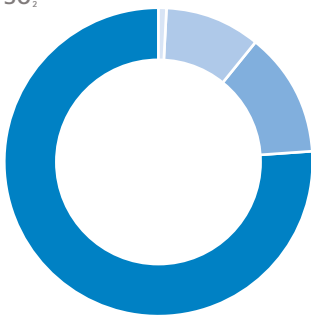
Staub ist ein komplexes und hinsichtlich der Inhaltsstoffe sowie der Größenverteilung heterogenes Gemisch. Hohe Grobstaubemissionen sind meist nur noch ein lokales, zeitlich begrenztes Problem, z. B. bei ausgedehnten Bauarbeiten oder in der Umgebung einzelner staubrelevanter Anlagen. In den letzten Jahren ist insbesondere die Feinstaub-Belastung (PM₁₀, einatembarer Staubanteil) in den Mittelpunkt der Luftreinhaltepolitik gerückt.

Auslöser dafür waren epidemiologische und toxikologische Untersuchungen zur Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit durch Feinstaub. Inzwischen liegt der Fokus bereits auf PM_{2,5} (lungengängiger Anteil).

Abbildung 3.4: Verursacher für die SO₂- und NH₃-Emissionen in Sachsen 2010

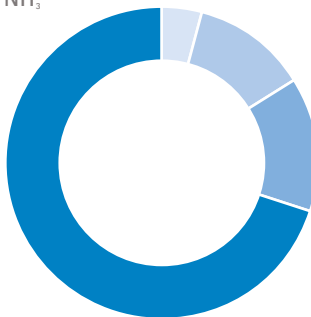
Quelle: LfULG

SO₂



- 1 % **Verkehr**
(Straße, Schiene, Schiff, Flug, landwirtschaftlicher Verkehr)
- 10 % **Emissionserklärungspflichtige Anlagen**
(ohne GFA)
- 13 % **Kleinf Feuerungsanlagen**
- 76 % **Großfeuerungsanlagen (GFA)**

NH₃



- 4 % **Verkehr**
(Straße, Schiene, Schiff, Flug, landwirtschaftlicher Verkehr)
- 12 % **Sonstige**
(industrielle Anlagen, Kompostierung, Kälteanlagen)
- 14 % **Haushalte**
(Stoffwechsel)
- 70 % **Landwirtschaft**
(Pflanzenbau, Tierhaltung)



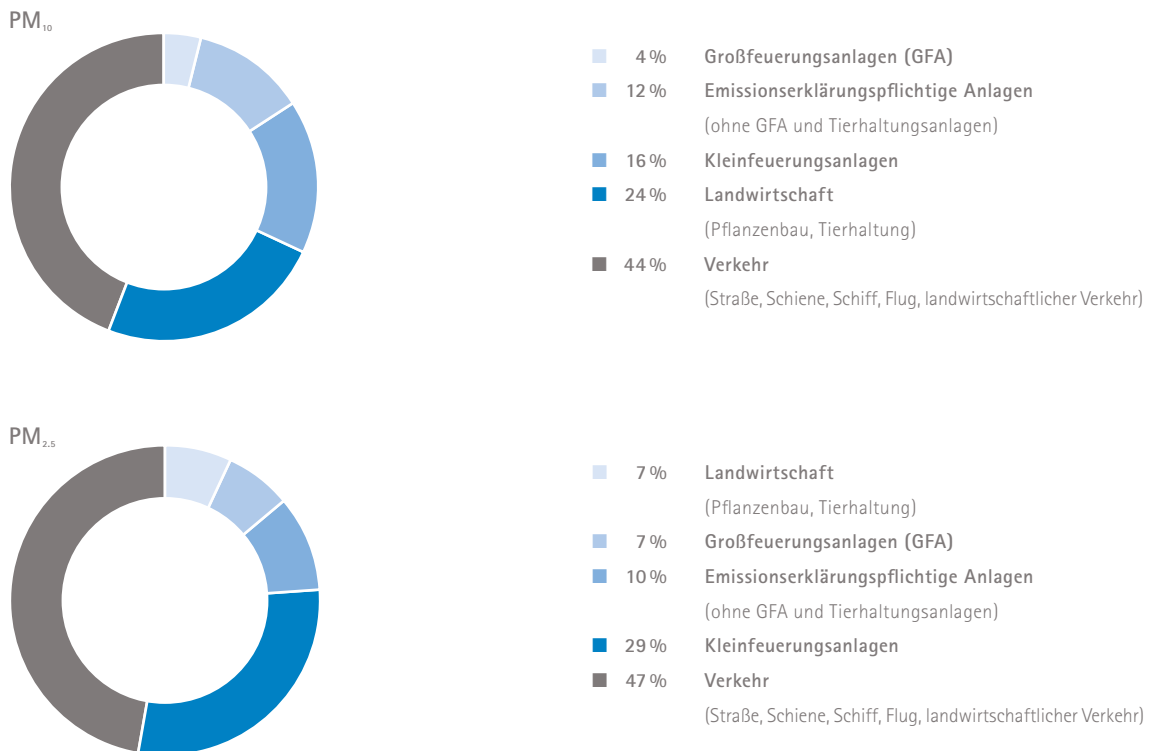
Flugverkehr



Landwirtschaft

Abbildung 3.5: Verursacher für die PM₁₀- und PM_{2,5}-Emissionen in Sachsen 2010

Quelle: LfULG



Zur Feinstaubemission tragen hauptsächlich der Straßenverkehr, Feststoff-Feuerungsanlagen und die Landwirtschaft bei (Abbildung 3.5).

Ungünstige meteorologische Ausbreitungsbedingungen und hohe lokale Emissionen können zur Überschreitung von Feinstaub-Immissions-Grenzwerten führen. Lokaler Hauptverursacher in den Städten ist der Straßenverkehr (Motor, Ab-

rieb/Aufwirbelung). Darüber hinaus erhöht die gestiegene Anzahl an Kaminen und Öfen in privaten Haushalten die Feinstaubbelastung. Auch überregionale Ferneinträge können einen signifikanten Anteil an der Feinstaubbelastung haben. Tabelle 3.1 gibt einen abschließenden Überblick über die Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe 2010 in Sachsen.



Autoabgase



Kamin in privatem Haushalt

Tabelle 3.1: Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe 2010 in Sachsen nach Emittentengruppen (Mengenangabe in t)

Quelle: LFULG

Emittentengruppe	NO _x	NMVOC	CO	NH ₃	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Benzol
Emissionserklärungspflichtige Anlagen (ohne Tierhaltungsanlagen) → davon Großfeuerungsanlagen	28.891 21.806	5.414 654	18.496 7.498		25.750 22.738	1.319 346	714 291	21 1
Kleinfeuerungsanlagen → davon in privaten Haushalten	4.576 3.783	6.163 6.011	67.015 64.274		3.996 3.085	1.304 1.239	1.182 1.123	100 93
Verkehr (Straße, Schiene, Schiff, Flug, landwirtschaftlicher Verkehr)	33.227	10.459	51.303	966	212	3.692	1.922	476
Landwirtschaft (Pflanzenbau, Tierhaltung)	2.878			17.778		2.015	274	
Lösemittelanwendung in Haushalten		9.012						
Lösemittelanwendung im Gewerbe, Handel, bei Dienstleistungen, in Forschungseinrichtungen und Krankenhäusern		6.339						
Haushalte (Stoffwechsel)				3.616				
Sonstige (industrielle Anlagen, Kompostierung, Kälteanlagen)				3.000				
Summe	69.572	37.387	136.814	25.360	29.958	8.330	4.092	597

3.3 Immissionen

Feinstaub PM₁₀

Zur Feinstaubbelastung tragen zum einen lokale Emissionen wie Straßenverkehr, Kraftwerke, Industrie und Hausbrand bei. Zum anderen haben auch regionale und überregionale Ferneinträge einen großen Einfluss.

Für Feinstaub PM₁₀ existieren zwei Grenzwerte. Der Jahresgrenzwert in Höhe von 40 µg/m³ wird seit 2004 an allen sächsischen Stationen eingehalten. Kritisch zu sehen sind dagegen die kurzzeitigen Belastungen. Der Tagesgrenzwert in Höhe von 50 µg/m³ bei 35 zulässigen Überschreitungen im Jahr wird insbesondere in verkehrsnahen Bereichen oft nicht eingehalten.

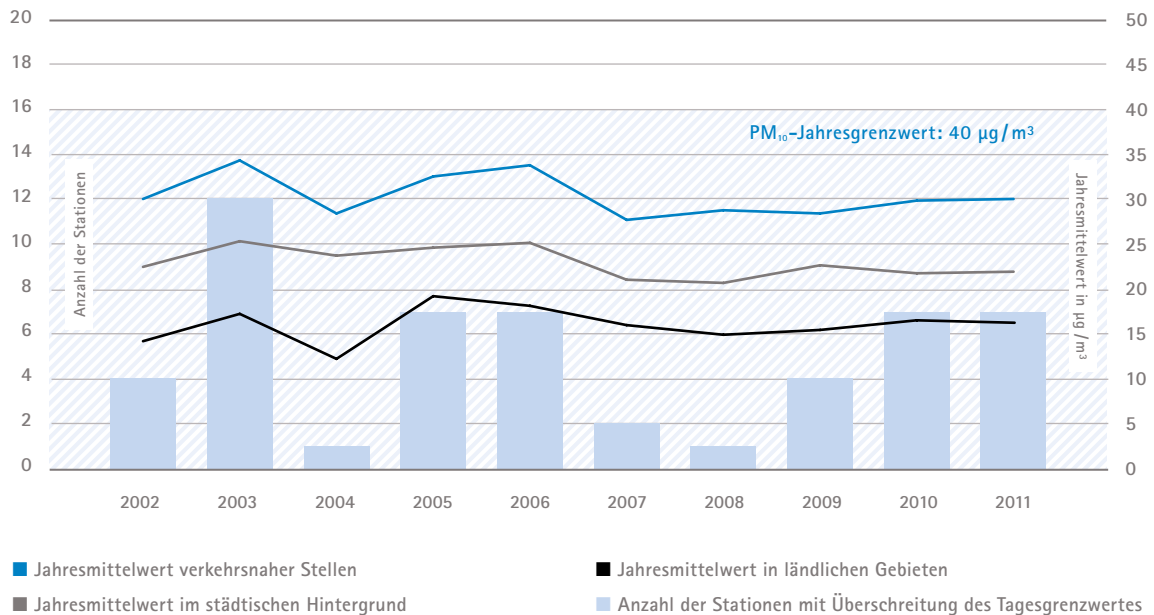
In Abbildung 3.6 ist die Entwicklung der Jahresmittelwerte in den letzten zehn Jahren dargestellt. Die Unterschiede in den Konzentrationen in Abhängigkeit von der Lage der

Stationen sind deutlich zu erkennen, aber auch das Stagnieren der mittleren PM₁₀-Konzentrationen in den letzten Jahren. Zum Vergleich ist in der Abbildung auch die Anzahl der Stationen angeführt, an denen der Grenzwert für die kurzzeitigen Belastungen überschritten wurde. Deren Zahl schwankt von Jahr zu Jahr erheblich. Überwiegende Ursache sind wechselnde meteorologische Bedingungen.

PM₁₀ wird auch auf gesundheitsrelevante Inhaltsstoffe wie Schwermetalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und Ruß untersucht. Dabei wurden in der Regel keine auffälligen Werte gemessen. Die ab 2013 geltenden Zielwerte werden eingehalten. Lediglich an den Messstellen in Görlitz und Zittau (Messbeginn 2011) kam es 2010 und 2011 zu einer Verletzung des ab 2013 geltenden Zielwertes von 1 ng/m³ für Benzo(a)pyren.

Abbildung 3.6: Entwicklung der gebietsbezogenen Jahresmittelwerte der PM₁₀-Konzentrationen im Vergleich zur Anzahl der Stationen im Jahr mit mehr als 35 Überschreitungstagen des 50 µg/m³-Tagesgrenzwertes

Quelle: LfULG



Begünstigt wurde dies durch eine überdurchschnittliche Häufung von Großwetterlagen mit östlichen Strömungen im Winter. Dadurch konnten aus östlich und südöstlich angrenzenden Gebieten vermehrt Luftschadstoffe aus Industriegebieten und insbesondere der privaten Gebäudeheizung mit Festbrennstoffen herantransportiert werden.

Stickstoffdioxid (NO₂)

Die NO₂-Konzentrationen an stark befahrenen Straßen sind zu hoch. Hierfür sind hauptsächlich die Abgase des Straßenverkehrs verantwortlich. Der seit 2010 geltende Jahresgrenzwert von 40 µg/m³ für die Kontrolle der Langzeitbelastung wird in Dresden, Leipzig und Chemnitz überschritten. Die Einhaltung dieses Jahresgrenzwertes an Messstellen im städtischen und im regionalen Hintergrund bereitet dagegen keine Probleme. Das Gleiche gilt für den ebenfalls seit 2010 geltenden Stundengrenzwert in Höhe von 200 µg/m³ (bei 18 zulässigen Überschreitungen im Jahr) für akute Kurzzeitbelastungen, der sachsenweit sicher unterschritten wird.

Abbildung 3.8 zeigt die Entwicklung der NO₂-Konzentration in den letzten zehn Jahren beispielhaft für den Ballungsraum Dresden. An den verkehrsnahen Stationen ist in den letzten Jahren ein leicht rückläufiger Trend zu beobachten.

Dieser reichte bisher für die Station Dresden-Bergstraße nicht aus, um den Jahresgrenzwert einzuhalten. In Abbildung 3.7 wird der zeitliche Zusammenhang zwischen Verkehrsaufkommen und NO₂- bzw. PM₁₀-Konzentration anhand des Tagesverlaufes an der Station Dresden-Bergstraße verdeutlicht. Während der Zeiten mit hohem Verkehrsaufkommen steigen die Konzentrationen der Schadstoffe und sinken bei Rückgang des Verkehrs.

Ozon

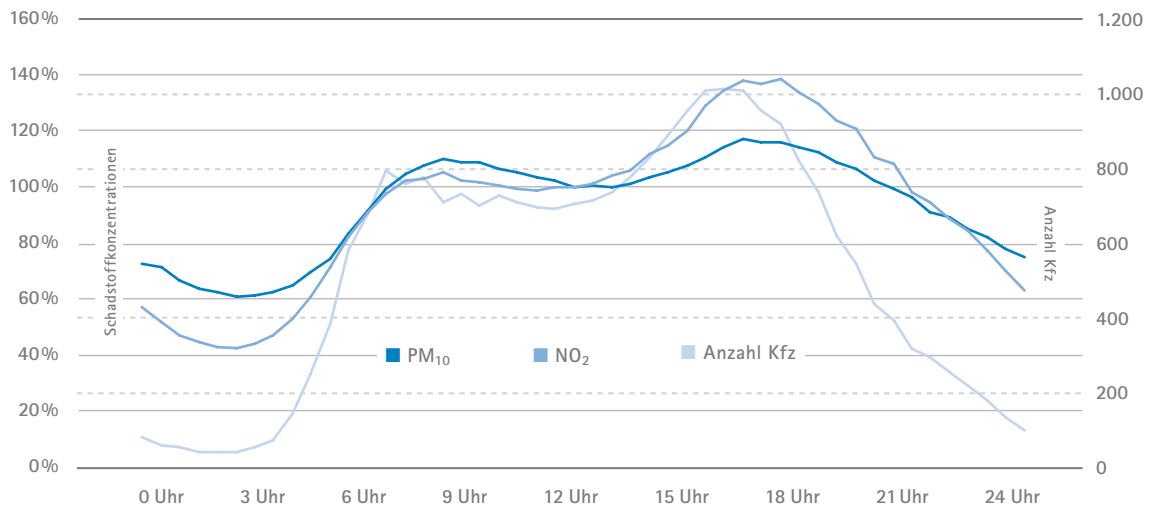
Hohe Ozonkonzentrationen entstehen bei länger anhaltenden Hochdruckwetterlagen mit intensiver Sonneneinstrahlung und Temperaturen über 30 °C durch chemische Reaktionen aus den Vorläufersubstanzen Stickoxid und Kohlenwasserstoff. Durch die Reaktion mit anderen Schadstoffen wird Ozon anschließend wieder abgebaut. Weil die Konzentrationen anderer Schadstoffe in ländlichen Gebieten und im Mittelgebirge niedrig sind, ist die Ozonbelastung dort am stärksten.

Der Ozonzielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit bewertet die Ozonlangzeitbelastung. Diese ist, wie in Abbildung 3.9 deutlich zu sehen, in den letzten Jahren rückläufig und wird gegenwärtig aber noch an Stationen auf dem Erzgebirgskamm überschritten.

Abbildung 3.7: Tagesverlauf der NO₂- und PM₁₀-Konzentrationen in Prozent im Vergleich zum Verkehrsaufkommen an der Station Dresden-Bergstraße

(Schadstoffkonzentration um 12 Uhr entspricht 100%, Mittelungszeitraum: 2008 – 2010)

Quelle: LfULG



2011 wurde der Zielwert der Ozonbelastung für Vegetation erstmalig nur noch im Erzgebirge überschritten.

Ähnliches gilt auch für den Zielwert zum Schutz der Vegetation (AOT40), der die Ozonbelastung der Pflanzen in der Wachstumsphase überprüft. Nachdem der Wert über mehrere Jahre sachsenweit überschritten wurde, konnte 2011 erstmals nur im Erzgebirgsraum eine Überschreitung des Zielwertes festgestellt werden. Ozonkurzzeitbelastungen sind sehr stark von der Witterung abhängig und schwanken von Jahr zu Jahr. Bei Überschreitungen eines Schwellenwertes von 180 µg/m³ wird die Bevölkerung informiert.

Schwefeldioxid, Benzol, Kohlenmonoxid und Feinstaub PM_{2,5}

Die Konzentrationen der Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Benzol, Kohlenmonoxid und Feinstaub PM_{2,5} sind in Sachsen unauffällig. In den letzten zehn Jahren gab es weder Grenzwertüberschreitungen noch stärkere Schwankungen.

Näher beobachtet wird aber weiterhin Schwefeldioxid im grenznahen Raum, da es hier immer wieder zu kurzzeitigen Schadstoffeinträgen bei Süd-Ost-Wetterlagen kommt, teilweise verbunden mit erheblichen Geruchsbelästigungen. Aber auch während der sogenannten „Schwefeldioxid-Spitzen“ wird der Schwefeldioxid-Stundengrenzwert weit unterschritten.

Die Kohlenmonoxid-Konzentrationen in Sachsen sind seit Jahren so gering, dass keine gesetzliche Pflicht zur Messung mehr besteht. Die Messungen wurden Anfang 2008 eingestellt.

Mit Jahresmittelwerten von 1 bis 2 µg/m³ ist die Benzolkonzentration auch an verkehrsnahen Stationen seit Jahren so gering, dass auch in Zukunft nicht mit einer Überschreitung des Jahresgrenzwertes von 5 µg/m³ in Sachsen zu rechnen ist. Ab 2015 gilt für Feinstaub PM_{2,5} ein Jahresgrenzwert von 25 µg/m³. Dieser Wert wird schon jetzt an allen sächsischen Stationen eingehalten.

Abbildung 3.8: Entwicklung der NO₂-Konzentration im Ballungsraum Dresden seit 2002

Quelle: LfULG

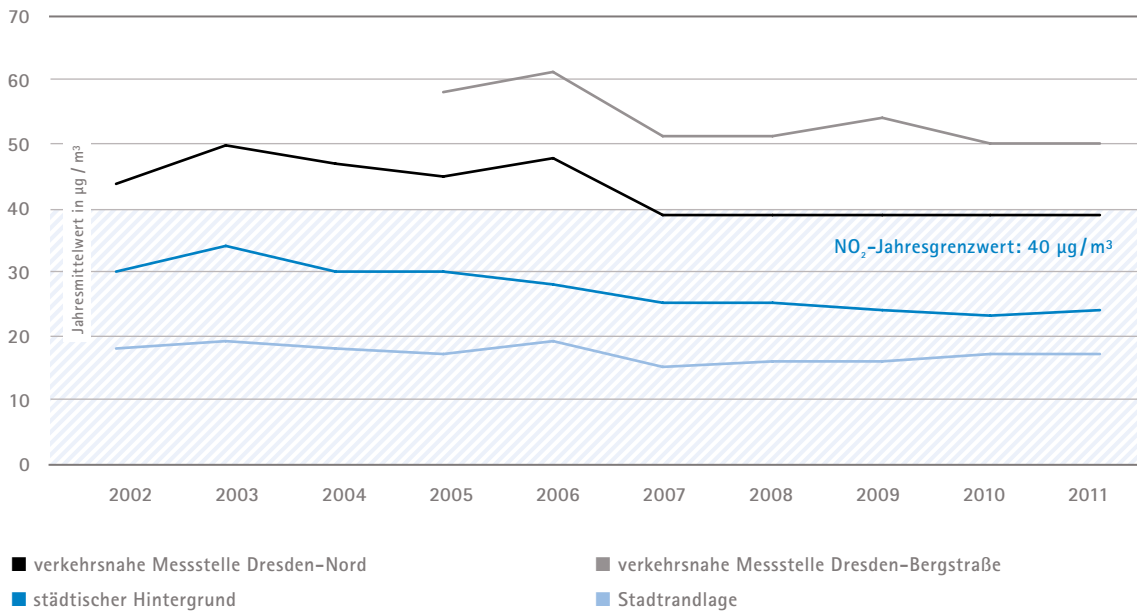
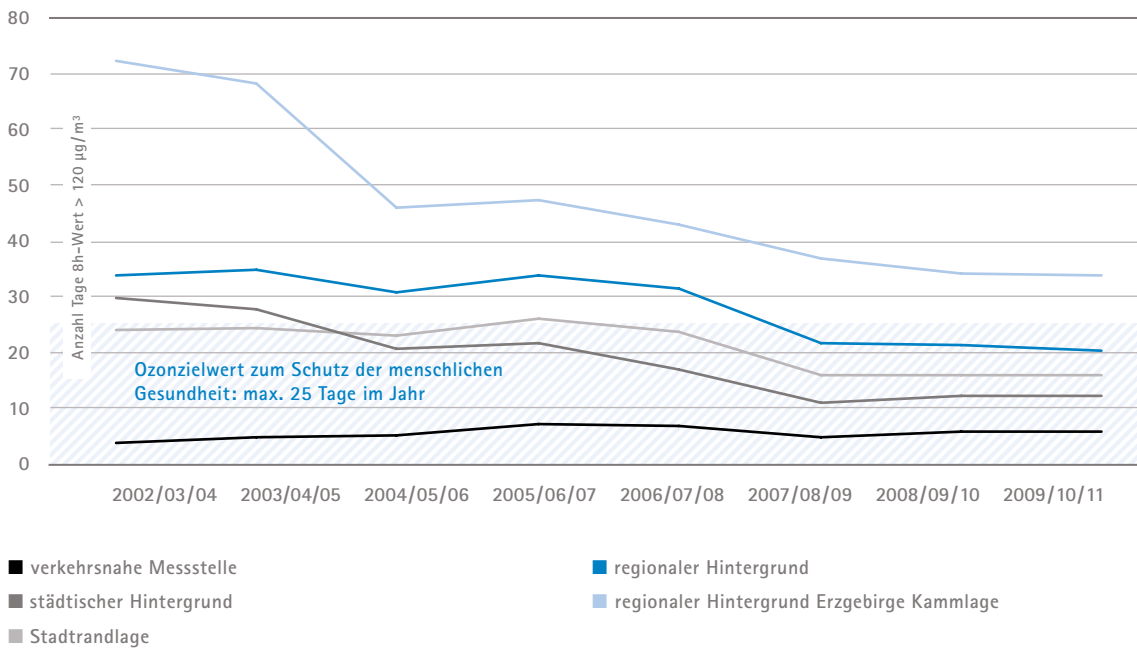


Abbildung 3.9: Entwicklung der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Ozonzielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit

(höchster 8-h-Wert des Tages darf nicht mehr als 25 Mal im Jahr den Wert 120 µg/m³ überschreiten – Mittelwert über 3 Jahre)

Quelle: LfULG





Umweltplakette

Maßnahmen und weiterer Handlungsbedarf in Sachsen

Bei Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten sind Luftreinhaltepläne aufzustellen. Diese müssen geeignete Maßnahmen enthalten, um die Schadstoffkonzentrationen so zu senken, dass die Grenzwerte eingehalten werden können. Die Städte bzw. Landkreise sind dafür verantwortlich, dass Luftreinhaltepläne aufgestellt werden. Das LfULG unterstützt sie bei der Beurteilung der Luftqualität

und der Bewertung der Maßnahmen zur Verminderung von Luftverunreinigungen.

Für Dresden, Leipzig, Chemnitz, Plauen und Görlitz existieren Luftreinhaltepläne, die konsequent umgesetzt werden müssen. In diesen Plänen wurden detaillierte Maßnahmen zur Schadstoffreduzierung - insbesondere in den Bereichen Energieversorgung, Verkehr und Stadtplanung - erarbeitet und beschlossen. In Leipzig trat am 1. März 2011 eine Umweltzone als eine Maßnahme des Luftreinhalteplans in Kraft (Einfahrt nur für Kfz mit grüner Plakette erlaubt).

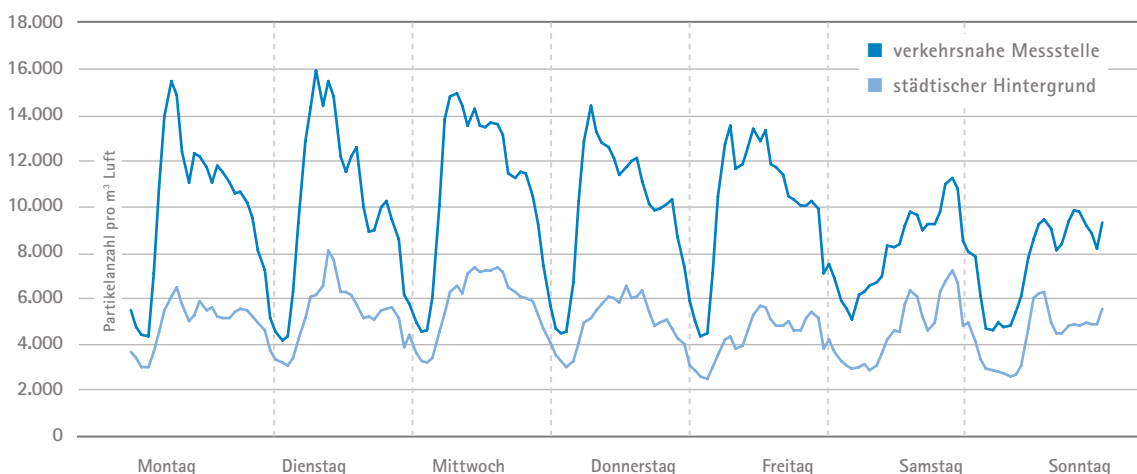
Ultrafeine Partikel

Zusätzlich zum regulären Messnetz werden im Freistaat Sachsen im Rahmen von EU-Projekten an verschiedenen Orten die Anzahl und Größenverteilung von ultrafeinen Partikeln erfasst. Ziel ist es, die Auswirkung dieser winzigen Luftpartikel mit einer Größe von wenigen bis 100 nm auf die menschliche Gesundheit zu untersuchen. Abbildung 3.10 zeigt den Wochenverlauf der Partikelanzahl im Größenbereich von 10 bis 100 nm. Eindeutig zu erkennen sind die Unterschiede in der Partikelanzahl zwischen der Verkehrsstation und der Station im städtischen Hintergrund. Deutlich sichtbar sind aber auch ein Tagesgang und die Verringerung der Partikelanzahl an der Verkehrsstation am Wochenende. Die EU-Projekte laufen bis 2014.

→ www.luft.sachsen.de

Abbildung 3.10: Wochengänge der Partikelanzahlkonzentration 10 – 100 nm verkehrsnah und im städtischen Hintergrund

Quelle: LfULG





4 Wasser

Einleitung

Wasser ist Bestandteil des Naturhaushaltes, Lebensraum für Tiere und Pflanzen und Lebensgrundlage des Menschen. Ein dichtes Netz von im Laufe der Jahrhunderte teilweise stark durch menschliche Nutzung veränderten Flüssen und Seen prägt die Landschaften und Ortsbilder im Freistaat Sachsen. Intakte Oberflächengewässer und Grundwasserkörper sind eine wesentliche Voraussetzung für die umweltgerechte wirtschaftliche Entwicklung des Freistaates.

Die sächsischen Gewässer werden in vielfältiger Art und Weise genutzt, z. B. für die Wasserversorgung, Ableitung von gereinigtem Abwasser, Fischerei, Freizeit und Erholung sowie für Schifffahrt und Energiegewinnung.

Der Schutz der Gewässer hat daher eine besondere Bedeutung. Im Freistaat Sachsen wurden in den letzten Jahren deutliche Erfolge dabei erzielt, den Zustand der Gewässer zu verbessern und gleichzeitig die Nutzungsanforderungen zu erfüllen. Beispielsweise ist die Trinkwasserversorgung durch umfangreiche Maßnahmen der letzten Jahre langfristig gesichert. Abwässer werden in modernen Anlagen mit hoher Reinigungsleistung geklärt.

Die Bewirtschaftungspläne für die Flussgebietseinheit Elbe und Oder sind am 22. Dezember 2009 in Kraft getreten. Sie stellen das zentrale Instrument zur Erreichung des guten Zustandes des Grundwassers und der Oberflächengewässer dar. Ziel dieser Bewirtschaftungspläne und der zugehörigen Maßnahmenprogramme ist es, dass möglichst viele Gewässer bis 2015 den guten Zustand entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erreichen. Mit den Daten aus dem umfangreichen gewässerkundlichen Messnetz wird geprüft, wie diese Anforderungen umgesetzt werden.

Nach dem Augusthochwasser 2002 hat die Sächsische Staatsregierung den Hochwasserschutz zu einem Schwerpunkt ihrer Umweltpolitik erklärt. Hochwasservorsorge und -schutz wurden an die gestiegenen Anforderungen angepasst. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse und Umsetzungskonzepte sind auch in die europäische Hochwasserrisikomanagementrichtlinie eingeflossen. Zwischen 2002 und 2010 konnten über die Beseitigung von ca. 18.000 Schäden an Gewässern 1. Ordnung hinaus 70 komplexe bauliche Hochwasserschutzmaßnahmen an Gewässern 1. Ordnung und der Elbe abgeschlossen werden. Überwiegend erfolgte dies durch die Ertüchtigung von innerörtlichen Deichen und Hochwasserschutzmauern,

aber auch mit Hochwasserrückhaltebecken sowie Gewässeraufweitungen und -renaturierungen. Mit den Vorhaben der Gewässeraufweitungen und -renaturierung sowie dem Rück- und Umbau von mehreren hundert Querbauwerken in den Gewässern konnten die Ziele der WRRL und des Hochwasserschutzes miteinander verknüpft werden. Trotz der erwiesenen Wirksamkeit dieser Maßnahmen ist es auch in den vergangenen Jahren bei großen Hochwasserereignissen zu teilweise schweren Überschwemmungen gekommen. Besonders betroffen waren 2010 Gebiete an der Lausitzer Neiße, Spree und Großen Röder, der Raum Chemnitz und die rechtselbischen Nebenflüsse sowie im Jahr 2011 das Gebiet der Weißen Elster.

→ www.wasser.sachsen.de

4.1 Meteorologische Entwicklung

2007

Das Kalenderjahr 2007 war markant zu warm, zu nass und überdurchschnittlich sonnig. In Ostsachsen war es etwas zu trocken. In der ersten Jahreshälfte waren alle Monate deutlich zu warm, dabei war der April extrem zu trocken. Die Durchflüsse befanden sich zwischen 60 und 120% des MQ (mittlerer monatlicher Abflusswert) und von Mai bis Ende August sanken die Durchflüsse meist auf ein niedriges Niveau. Durch ergiebige Niederschläge stieg die Wasserführung in fast allen Flussgebieten immer wieder kurz an. Beim Durchzug zweier Regengebiete Ende September kam es zu starken Wasserstandsanstiegen, v. a. im Flussgebiet der Weißen Elster. Tauwetter und Niederschläge führten Anfang Dezember zu starken Wasserstandsanstiegen, insbesondere im Elbestrom. Am Pegel Dresden wurde am 9. Dezember 2007 ein Scheitelwert von 462 cm erreicht, der normale Wasserstand am Pegel liegt bei 200 cm.

2008

Das Kalenderjahr 2008 war im Allgemeinen etwas zu trocken, wobei die Niederschlagsverteilung örtlich und zeitlich sehr unterschiedlich war. Von Januar bis April war es meist zu nass, im Mai markant zu trocken, auch im Juni zu trocken und im Oktober deutlich zu nass. Das Jahr 2008 war eindeutig zu warm und überdurchschnittlich sonnig. In den ersten vier Monaten war eine hohe Wasserführung in den Fließgewässern zu beobachten. Danach sank die Wasserführung bis Mitte Oktober kontinuierlich ab. Die Durchflüsse lagen dann bei 30 bis 70% vom MQ. Im Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße, der Spree und im Elbestrom sanken die Durchflüsse ab Ende Juli bis Anfang August unter MNQ (mittlerer jährlicher Niedrigwasserabfluss).

2009

Das Kalenderjahr 2009 war zu nass, deutlich zu warm und überdurchschnittlich sonnig. Besonders der April war extrem zu warm. Der Februar und der Oktober waren deutlich zu nass. Die Wasserführung bewegte sich meist zwischen 50 und 120% vom MQ. Ende Februar bis Anfang März stiegen die Wasserstände infolge des Tauwetters verbunden mit Niederschlägen stark an. Am Pegel Dresden/Elbe wurde am 8. März 2009 ein Höchststand von 497 cm registriert. Der kontinuierliche



Hochwasser der Elbe in Dresden

Rückgang der Wasserführung in allen Fließgewässern wurde im Juli durch ergiebige Niederschläge unterbrochen. Am Pegel Dresden/Elbe wurde am 2. Juli 2009 ein Scheitel von 430 cm gemessen. Mit nachlassender Niederschlagstätigkeit setzte wieder eine fallende Tendenz der Wasserführung ein, die bis Ende September anhielt. Im Elbestrom und der Lausitzer Neiße sanken die Durchflüsse unter den MNQ.

2010

Das Kalenderjahr 2010 war insgesamt zu nass, wobei die erste Jahreshälfte zu trocken war. Besonders deutlich zu nass waren die Monate Juli, August und September. Die Jahresmitteltemperatur lag unter den langjährigen Vergleichswerten. Der Beginn des Jahres 2010 war im Januar und Februar geprägt von starker Eisbildung in den Gewässern.

Im Juni sanken die Durchflüsse aufgrund der zu trockenen Wetterlage bis unter die langjährigen Vergleichswerte. An den sächsischen Elbepegeln konnten nur noch Durchflüsse gemessen werden, die geringfügig über dem MNQ (Jahr) lagen. Anfang und Mitte August sowie Ende September kam es zu extremen Hochwassersituationen. Im August waren v. a. die Flussgebiete in der Lausitz, die rechten Nebenflüsse der Oberen Elbe sowie einige Flüsse im Erzgebirge betroffen. An einigen Pegeln wurden die bisher gemessenen höchsten Durchflüsse überschritten. Ende September waren erneut die ostsächsischen Einzugsgebiete Lausitzer Neiße, Schwarze Elster und der Unterlauf der Spree von einem extremen Hochwasser betroffen (Tabelle 4.1). Infolge der starken Niederschlagsmengen bleibt im Grund-

wasser eine bis in das Frühjahr 2011 anhaltende Extremsituation bestehen.

2011

Das Kalenderjahr 2011 war geprägt durch ein sehr trockenes Frühjahr, einen extrem nassen Juli und einen sehr trockenen November. Der April war in Deutschland der zweitwärmste April seit 1881. Der November war der trockenste November seit den Wetteraufzeichnungen und deutlich zu warm. Die Sonne schien in allen Monaten überdurchschnittlich, außer im Juli.

Das ab 12. Januar 2011 bis in das obere Bergland einsetzende Tauwetter, das durch ergiebige Regenfälle verstärkt wurde, führte in Sachsen zu einem flächendeckenden Hochwasser. An einigen Pegeln wurden Durchflüsse mit einem Wiederkehrintervall von 10 bis 20 Jahren, teilweise auch darüber, gemessen. Die flächendeckend bereits durch die Niederschläge 2010 stark erhöhten Grundwasserstän-

de stiegen im Januar weiter an. Im Frühjahr 2011 wurde bei etwa einem Drittel aller Grundwassermessstellen der höchste jemals gemessene Wert registriert. Ein vergleichbares Extremereignis im Grundwasser wurde in Sachsen zuletzt 1940/41 beobachtet. An allen sächsischen Elbepegeln überschritten die Wasserstände die Richtwerte der Alarmstufe 3. Ab Ende März sank die Wasserführung durch die niederschlagsarme Witterung kontinuierlich ab und bewegte sich dann meist zwischen MQ und MNQ. Im Mai unterschritten die Durchflüsse in den Flussgebieten der Mulden, der Nebenflüsse der Oberen Elbe und im Elbestrom zum Teil erheblich den MNQ-Monatswert. Durch Starkniederschlagsereignisse im Juli kam es zu einem Hochwasserereignis, bei dem im Einzugsgebiet der Spree und der Lausitzer Neiße an einigen Pegeln der Richtwert der Alarmstufe 3 überschritten wurde.

Tabelle 4.1: Kennwerte der Hochwasser August/September 2010 an ausgewählten Pegeln

Quelle: LfULG

Gewässer	Pegel	Fläche des Einzugsgebiets in km ²	Angaben zum Scheitelabfluss				
			Datum	Uhrzeit	Wasserstand in cm	Abfluss in m ³ /s	Wiederkehrintervall in Jahren
Elbe	Dresden	53.096	08.08.10	03:00	566	1.540	2
Kirnitzsch	Kirnitzschtal	154	07.08.10	20:30	318	96	>200
Polenz	Neustadt 1	40,2	07.08.10	20:30	238	20,6	20 – 50
Sebnitz	Sebnitz 2	102	07.08.10	21:15	326	36	20 – 50
Wesenitz	Elbersdorf	227	16.08.10	03:45	268	80	100
Schwarze Elster	Neuwiese	669	29.09.10	06:15	325	56	50 – 100
Große Röder	Kleinraschütz	679	29.09.10	03:30	316	90	>200
Chemnitz	Chemnitz 1	403	07.08.10	13:45	360	187	50 – 100
Würschnitz	Jahnsdorf 1	103	07.08.10	06:45	257	95	100 – 200
Spree	Bautzen Weite-Bleiche	276	07.08.10	23:45	442	190	500
Schwarzer Schöps	Boxberg	642	30.09.10	07:45	457	60	50 – 100
Lausitzer Neiße	Zittau 1	694	07.08.10	20:30	492	601	>200
Lausitzer Neiße	Görlitz	1.633	08.08.10	07:00	720	1.010	200

4.2 Messnetze und Kartierprogramme

Im Freistaat Sachsen gibt es vier Messnetze, mit denen jeweils die Menge und die Beschaffenheit des Oberflächen- und des Grundwassers erfasst werden. Darüber hinaus wurde im Rahmen eines Kartierprogrammes die Gewässerstruktur über den gesamten Längsverlauf der Oberflächenwasserkörper erfasst.

4

Messnetz Oberflächenwasser – Menge

Das Messnetz für die Mengenbetrachtungen des Oberflächenwassers umfasst

- 180 Pegel im Basispegelnetz zur Erfüllung gewässerkundlicher Aufgaben einschließlich des Hochwassermelddienstes,
- 91 Messstellen im Kontroll- und Steuerpegelnetz zum Zweck der Überwachung landeseigener Stauanlagen sowie
- 18 Messstellen im Sonderpegelnetz für konkrete und zeitlich begrenzte Untersuchungen.

Die Fließgewässer weisen entsprechend den geographischen Gegebenheiten Sachsens sowie durch anthropogene Einflüsse ein breites Spektrum an Eigenschaften auf. Dazu gehören beispielsweise:

- stark schwankende Wasserstände und Abflüsse,
- große Unterschiede zwischen Niedrig- und Hochwasser,
- starke hydraulische Beanspruchungen infolge der Gefälleverhältnisse in Gebirgslagen,
- Treibgutbewegungen bei Hochwasser,
- Vereisung im Winter,
- Beeinflussung durch Krautwuchs im Sommer (vor allem im Tiefland).

Deshalb kann die Ausbildung der Hochwasserwellen sehr unterschiedlich erfolgen. Für korrekte Messungen müssen die Pegelanlagen einen definierten und unveränderlichen Messquerschnitt im Gewässer haben. Des Weiteren gilt es, den Bauzustand und die technische Ausrüstung der Anlagen so hochwasser- und betriebsicher wie möglich zu gestalten. Im Berichtszeitraum wurden räumliche Defizite im Informationsgehalt der vorhandenen Beobachtungsdaten ermittelt. Deshalb sollen die Pegelstandorte in Bezug auf ihre Repräsentativität für ein größtmögliches Gebiet neu bewertet werden. Das LfULG erarbeitet gegenwärtig technische Voraussetzungen, die eine Ableitung der theoretischen Grund-



Pegel Wiesa / Pöhlbach

lagen für die Bewertung gestatten. Das Ziel besteht darin, das Pegelnetz dahingehend zu optimieren, dass künftig neu hinzukommende Erfordernisse zu keiner wesentlichen Erweiterung des Pegelnetzes führen müssen. Die Erkenntnisse daraus werden dann unmittelbar in das langfristige Pegelbau- und Ausrüstungsprogramm einfließen.

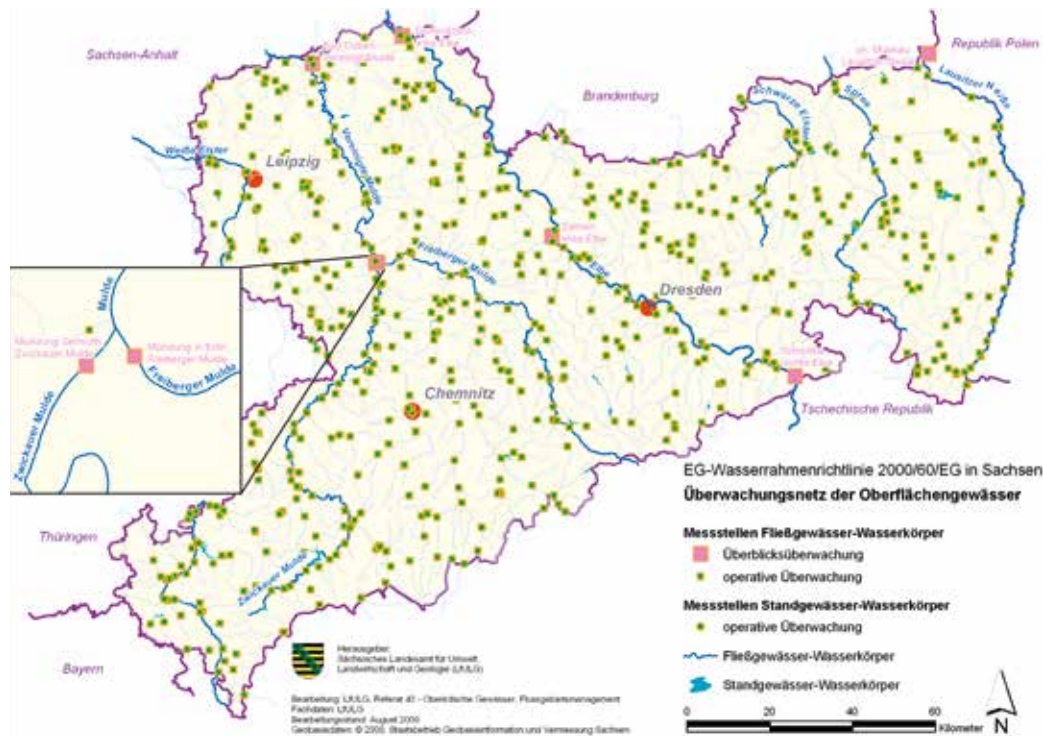
Messnetz Oberflächenwasserbeschaffenheit

Mit Inkrafttreten der WRRL ergaben sich neue Anforderungen an die Überwachung der Oberflächenwasserbeschaffenheit. Bis Ende 2006 wurden Überwachungsprogramme aufgestellt, die einen zusammenhängenden und umfassenden Überblick über den Zustand ermöglichten. Die Fließ- und Standgewässer wurden in 651 Abschnitte – so genannte Oberflächenwasserkörper – eingeteilt. In jedem dieser Oberflächenwasserkörper wurden repräsentative Messstellen zur Beurteilung des ökologischen und chemischen Zustands eingerichtet. Sie bilden das operative Messnetz. Für 235 Oberflächenwasserkörper, die bisher nicht untersucht wurden, mussten neue Messstellen festgelegt werden. Sieben Fließgewässermessstellen von besonderer wasserwirtschaftlicher Bedeutung wurden als Überblicksmessstellen benannt, an denen langfristige Trends mit einem erweiterten Parameterspektrum beobachtet werden. Sechs Überblicksmessstellen befinden sich im Einzugsgebiet der Elbe, eine im Einzugsgebiet der Oder. Die Abbildung 4.1 gibt einen Überblick über die sächsischen Messstellen.

Nach der Umstellung der Grundwassermessnetze an die Anforderungen der WRRL im Jahr 2006 (vgl. Umweltbericht 2007) werden im Landesgrundwasserdienst folgende Messnetze geführt:

Abbildung 4.1: Überwachungsmessnetz Oberflächengewässer

Quelle: LfULG



Messnetz Grundwasserstand und –menge

Zur Überwachung des Grundwasserstandes bzw. der Grundwassermenge werden

- Messungen der „Grundwassermenge“ zur repräsentativen Überwachung der Grundwasserkörper an ca. 430 Grundwassermessstellen sowie
- Messungen zu Ermittlungszwecken bei mengenmäßig gefährdeten Grundwasserkörpern oder in Sonderfällen mit ca. 500 Grundwassermessstellen durchgeführt.

Messnetz Grundwasserbeschaffenheit

Dieses Messnetz wurde in den letzten Jahren gemäß den Anforderungen der WRRL weiter ausgebaut. Pro Jahr wurden ca. zehn neue Grundwassermessstellen errichtet. Derzeit stehen ca. 540 Grundwassermessstellen zur Verfügung:

- Messnetz zur überblicksweisen Überwachung des chemischen Zustandes der Grundwasserkörper mit ca. 200 Grundwassermessstellen,

- Messnetz zur operativen Überwachung der diffusen Stoffeinträge mit 240 Grundwassermessstellen bzw. punktueller Stoffeinträge mit ca. 100 Grundwassermessstellen.

Insgesamt werden zurzeit an ca. 1.500 Grundwassermessstellen Messungen vorgenommen (Abbildung 4.2). Die Bewertung der Grundwasserüberwachungsergebnisse wird durch Daten Dritter (z.B. von Wasserversorgern oder Bergbauunternehmen) nach Bedarf ergänzt.

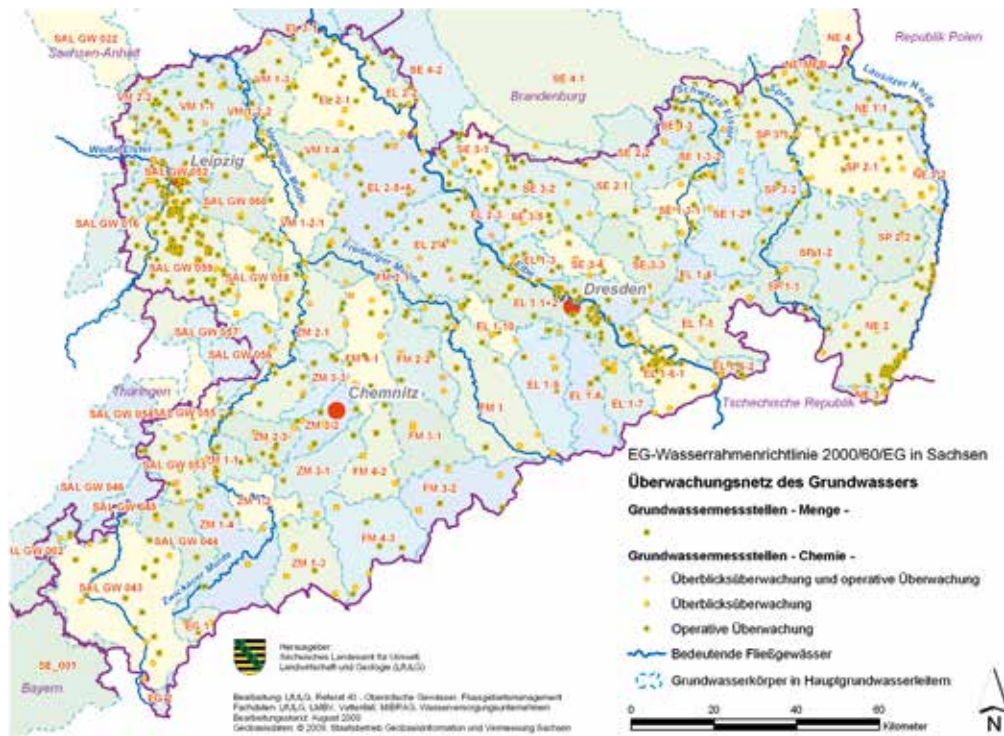
Zur Untersuchung von Bodenwasserhaushalt und -beschaffenheit sowie der Grundwasserüberdeckungsdynamik werden an natürlichen Böden an den Standorten Brandis und Naunhof sowie an verschiedenen Kippenböden Lysimeteruntersuchungen durchgeführt.

Gewässerstrukturkartierung

Die erhobenen Daten der hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Gewässerstruktur) werden unterstützend für die biologische Bewertung des ökologischen Zustandes herangezogen.

Abbildung 4.2: Überwachungsmessnetz Grundwasser

Quelle: LFULG

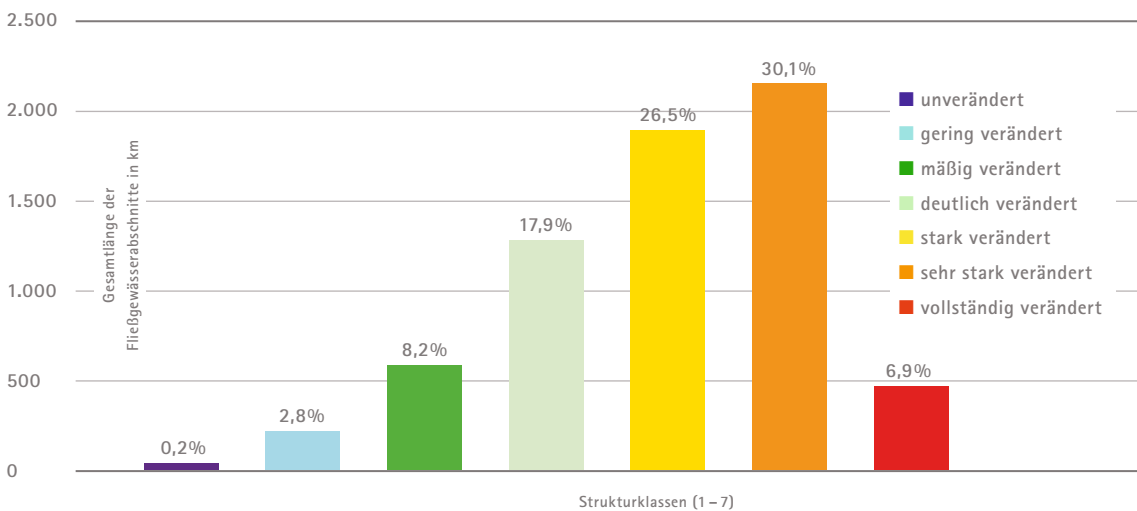


4

Abbildung 4.3: Prozentuale Verteilung der Strukturklassen aus der Gewässerstrukturkartierung

(Legende zeigt den Grad der Veränderung im Vergleich zum jeweiligen Leitbild für die Fließgewässer-Wasserkörper nach WRRL. Nicht dargestellt sind die Gewässerabschnitte (7,4%) die nicht kartiert werden konnten (z. B. Lage in militärischen Sperrgebieten, Abschnitte ohne Wasserführung oder Abschnitte mit Standgewässern).)

Quelle: LFULG



In Sachsen wurden dafür von 2005 bis 2009 die Fließgewässer auf einer Länge von ca. 7.100 km im Vor-Ort-Verfahren kartiert und die Gewässerstrukturen bewertet (Abbildung 4.3).

Fließgewässer mit einer natürlichen oder zumindest naturnahen Ausprägung der Gewässerstrukturen können ihre ökologischen Funktionen im Naturhaushalt weitaus besser erfüllen als Gewässer mit veränderten Strukturen. Dazu gehören beispielsweise der Erhalt der natürlichen Biodiversität oder der natürliche Hochwasserschutz. Deshalb müssen deutliche Anstrengungen unternommen werden, um die vielen Fließgewässerabschnitte mit deutlich bis vollständig veränderten Gewässerstrukturen so zu unterhalten und zu bewirtschaften, dass auch dort wieder naturnahe Bedingungen herrschen.

Die Strukturgesamtbewertung und die Bewertung der Bereiche Sohle, Ufer, Land für jeden Gewässerabschnitt können in der interaktiven Karte „Gewässerstruktur“ auf den Internetseiten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie eingesehen werden. An den kartierten Gewässern wurden im Rahmen der Strukturkartierung ebenfalls die Querverbauungen er-

hoben. Größere und damit fischereiökologisch relevante Querverbauwerke werden im amtlichen Kataster der Sächsischen Wehr-Datenbank (WEHR-DB) geführt und sind in den meisten Fällen mit einer Bewertung der Durchgängigkeit für Fischwanderungen versehen.

Das 2002 aufgelegte „Programm zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit sächsischer Fließgewässer“ des Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft fördert bis 2015 Projekte zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit der Gewässer im Rahmen der zur Verfügung stehenden Mittel.

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/7806.htm

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/5772.htm

Ergebnisse der Gewässerstrukturbewertung:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/8584.htm#article8888

Zugang zur Sächsischen Wehr-Datenbank:

→ www.smul.sachsen.de/wehre/Login.aspx

Informationen zu allen betriebenen Grundwassermessstellen:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/6103.htm

4.3 Zustand von Grund- und Oberflächengewässern

Gute Qualität für alle europäischen Gewässer, der sogenannte »gute Zustand«, ist das Hauptziel der WRRL. Dazu wird ein breiter Bewertungsansatz genutzt, bei dem biologische, hydromorphologische, physikalische, chemische und mengenmäßige Aspekte berücksichtigt werden. Sowohl die Grund- als auch die Oberflächenwasserkörper sollen die Ziele der WRRL möglichst bis 2015, spätestens aber bis 2027 erreichen. Für alle Gewässer wurden in den letzten Jahren Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme aufgestellt. Sie enthalten Informationen zum Ist-Zustand, zur Überwachung und zu den geplanten Maßnahmen, mit denen der gute Zustand erreicht werden soll. Die Bewirtschaftungspläne, die Maßnahmenprogramme und damit auch die Bewertung des Zustandes der Wasserkörper werden in einem Sechs-Jahres-Turnus fortgeschrieben.

Erstmals wurden im Jahr 2009 alle sächsischen Grund- und Oberflächenwasserkörper nach dem neuen System bewertet. Mit den EU-weit abgestimmten komplexen Ver-

fahren zur Ermittlung und Bewertung des Zustandes der Wasserkörper ist ein deutlich breiteres Spektrum an Gewässerbelastungen abbildbar als mit früheren Methoden. Um die Ziele der WRRL zu erreichen, müssen natürliche Oberflächenwasserkörper einen „guten ökologischen Zustand“ und einen „guten chemischen Zustand“ aufweisen. Für künstliche und erheblich veränderte Gewässer gelten als alternative Umweltziele das „gute ökologische Potenzial“ und der „gute chemische Zustand“.

Grundlage für die Einstufung des ökologischen Zustands sind die vier biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton (frei im Gewässer schwebende Algen), Makrophyten/Phytobenthos (Wasserpflanzen und Aufwuchs), benthische wirbellose Fauna (wirbellose Tiere des Gewässergrundes) und Fische. Unterstützend werden chemische, chemisch-physikalische und morphologische Parameter erhoben. Die Bewertung erfolgt in den fünf Stufen „sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“ und „schlecht“.

4



Raus Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) – Beispiel der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos zur Bestimmung des ökologischen Zustands.

Der chemische Zustand der Oberflächenwasserkörper wird anhand bestimmter Schadstoffe beurteilt, die für die Umwelt hinsichtlich Persistenz, Bioakkumulation und Toxizität besonders gefährlich sind. Die Bewertung erfolgt in den zwei Stufen „gut“ und „nicht gut“. In der erstmaligen Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials konnten nur knapp 6% der sächsischen Oberflächenwasserkörper als „gut“ eingestuft werden.

Diese Klasse ist aber sehr schwer zu erfüllen. Schon wenn der Zielwert von nur einer der oben genannten Komponenten verfehlt wird, kann nur die Stufe „mäßig“ oder schlechter erreicht werden (Abbildung 4.4).

Der ökologische Zustand/das ökologische Potenzial der Fließgewässer-Wasserkörper wird insbesondere durch folgende Ursachen beeinträchtigt:

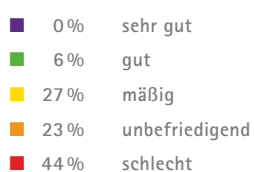
- hohe Nährstoffkonzentrationen (Eutrophierung u.a. in Verbindung mit fehlender Beschattung),
- fehlende Laich- und Nahrungshabitate (Gewässerausbau und erosionsbedingter Eintrag von Feinsedimenten),
- fehlende Längsdurchgängigkeit (Querbauwerke) sowie
- Belastungen mit Schwermetallen und Industriechemikalien aus verschiedenen punktuellen und diffusen Quellen.

Während bei den sächsischen Fließgewässer-Wasserkörpern nur 4% den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial erreicht haben, sind es bei den Standgewässer-Wasserkörpern bereits 38%. Hierbei handelt es sich insbesondere um Talsperren im Oberlauf der Flüsse des Erzgebirges, die keine Nährstoffbelastung aufweisen. Bergbaufolge- und Kiesseen mit

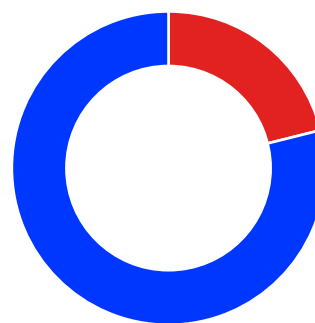
Abbildung 4.4: Ökologischer Zustand/Ökologisches Potenzial und chemischer Zustand der 651 Oberflächenwasserkörper in Sachsen (Stand erster Bewirtschaftungsplan 12/2009)

Quelle: LfULG

Ökologischer Zustand/Potenzial



Chemischer Zustand



geringem Nutzungsdruck gehören auch zu dieser Gruppe. Schlechter bewertet wurden in der Regel Talsperren im Unterlauf der Flüsse, in denen zu hohe Nährstoffkonzentrationen gemessen wurden.

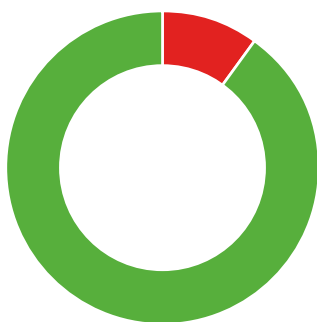
79% der sächsischen Oberflächenwasserkörper befinden sich bereits in gutem chemischen Zustand. In den restli-

chen, die den guten chemischen Zustand nicht erreichten, sind Nitrat, DDT und PAK (Dichlordiphenyltrichlorethan und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) sowie Cadmium die am häufigsten überschrittenen Qualitätskomponenten (Abbildung 4.4).

Abbildung 4.5: Mengenmäßiger Zustand und chemischer Zustand der 70 sächsischen Grundwasserkörper (Stand erster Bewirtschaftungsplan 12/2009)

Quelle: LfULG

Mengenmäßiger Zustand



■ 10 % schlecht
■ 90 % gut

Chemischer Zustand



■ 47 % schlecht
■ 53 % gut

Grundwasserkörper

Grundwasserkörper sollen einen „guten mengenmäßigen Zustand“ und einen „guten chemischen Zustand“ aufweisen. Die Bewertung des mengenmäßigen Zustands erfolgt auf der Basis des nutzbaren Grundwasserdargebotes sowie der Grundwasserstände. Grundlagen der Einstufung des chemischen Zustands sind Qualitätsnormen für Nitrat und Pestizide sowie für Schwellenwerte weiterer zehn Stoffe (z. B. Schwermetalle und Lösemittel). Sowohl die Bewertung des mengenmäßigen Zustands als auch die des chemischen Zustands erfolgt in zwei Stufen „gut“ und „schlecht“.

Die Bewertung des mengenmäßigen Zustands ergab, dass sich insgesamt 63 der 70 sächsischen Grundwasserkörper im guten Zustand befinden (Abbildung 4.5).

Defizite treten vorwiegend im Zusammenhang mit Absenkungstrichtern der Tagebauentwässerung des Braunkohlenbergbaus auf. Im Bereich des Elbsandsteingebirges und im Zittauer Gebirge sind fallende Grundwasserstände

zu beobachten, deren Ursachen noch nicht vollständig geklärt sind.

Im Gegensatz zur mengenmäßigen Bewertung befinden sich deutlich mehr Grundwasserkörper aufgrund chemischer Beeinträchtigungen in schlechtem Zustand.

Für den Freistaat Sachsen ergab die Zustandsbewertung im Jahr 2009, dass 33 von 70 Grundwasserkörpern die chemischen Qualitätsanforderungen der WRRL nicht erfüllen (Abbildung 4.5).

Die häufigste Ursache für den schlechten chemischen Zustand sind Stickstoffeinträge aus der Landwirtschaft. Der chemische Zustand von 17 der 70 Grundwasserkörper (24%) wurde aufgrund von Nitratüberschreitungen (Grenzwert 50 mg/l) als „schlecht“ bewertet. Nitrat ist sehr gut wasserlöslich und gelangt über Sickerwasser in das Grundwasser. Zudem gelangt ein erheblicher Anteil der Nährstoffe aus dem Grundwasser wieder in die Oberflächengewässer und führt dort zu einer zusätzlichen Belastung.

Grundlage für die Bewertung der Nitratbelastung in Sachsen waren für die Berichtsjahre 2007 bis 2010 die Daten des Messnetzes „Überblicksweise Überwachung“, das den repräsentativen Durchschnitt des Grundwasserzustandes in Sachsen belegt.

Die Anzahl der ausgewerteten Messstellen lag im Jahr 2007 bei 147 und stieg bis zum Jahr 2010 auf 175 an.

Abbildung 4.6 zeigt jeweils den prozentualen Anteil der Messstellen, an denen die Untersuchungsergebnisse von Nitrat eine Konzentration von 25 mg/l bzw. 50 mg/l überschritten. Es ist kein signifikanter Trend der Nitratentwicklung zu erkennen.

Bezieht man in die Auswertung auch die Messstellen belasteter Gebiete mit ein, die im Rahmen des Messnetzes „Operative Überwachung diffuser Quellen“ überwacht werden, so erhält man für die Nitratbelastung in Sachsen das in Abbildung 4.7 dargestellte Bild.

Unter Beachtung der Belastungsschwerpunkte befindet sich die Nitratkonzentration auf einem höheren Niveau. Als Grundlage für die Auswertung wurden für das Jahr 2007 die Daten von 269 Messstellen einbezogen. Bis zum Jahr 2010 stieg die Anzahl der ausgewerteten Messstellen

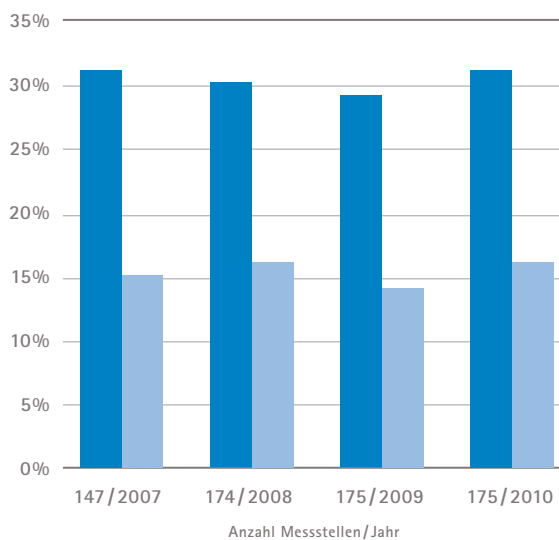
auf 370 an. Ein signifikanter Trend der Nitratentwicklung ist auch hier nicht zu erkennen.

Neben Nitrat sind weitere Parameter wie Sulfat, Ammonium und unterschiedliche Schwermetalle bewertungsrelevant. Erhöhte Sulfat- und Schwermetallkonzentrationen resultieren zumeist aus dem Bergbau (Erzbergbau, Braunkohlenbergbau) und aus Altablagerungen beziehungsweise Altlasten. Vier sächsische Grundwasserkörper sind aus Altlasten durch die Lösemittel Tri- und Tetrachlorethen belastet. Für einen Grundwasserkörper sind die Folgen des Uranerzbergbaus der ehemaligen SAG/SDAG Wismut als Ursache der Belastung entscheidend.

Zur Verbesserung des Gewässerschutzes wurde im Freistaat Sachsen in den zurückliegenden Jahrzehnten viel unternommen, zum Beispiel bei der Verringerung von Stoffeinträgen in die Gewässer aus Abwasserbeseitigung und Landwirtschaft. Trotz dieser Anstrengungen zeigt die erste Bewertung des Zustands der Wasserkörper nach WRRL, dass oft noch kein guter Zustand erreicht wird. Mit den Maßnahmenprogrammen im Zusammenhang mit der Umsetzung der Bewirtschaftungspläne gemäß WRRL sollen die festgestellten Defizite gezielt beseitigt werden.

Abbildung 4.6: Nitratkonzentration im Grundwasser (Messstellen des Messnetzes zur überblickweisen Überwachung)

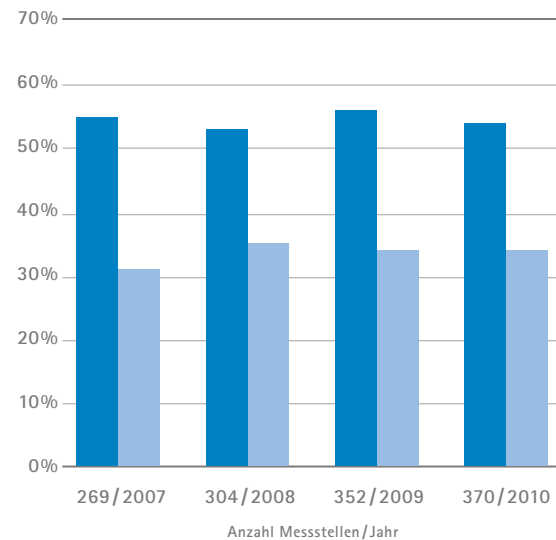
Quelle: LfULG



■ Anteil Messstellen > 25 mg/l ■ Anteil Messstellen > 50 mg/l

Abbildung 4.7: Nitratkonzentration im Grundwasser (Messstellen des Messnetzes zur überblickweisen Überwachung und des Messnetzes zur operativen Überwachung der diffusen Stoffeinträge)

Quelle: LfULG



Einen besonderen Schwerpunkt stellt die weitere nachhaltige Verminderung bzw. Vermeidung von Nährstoff- und Pflanzenschutzmitteleinträgen aus der Landwirtschaft in die Grund- und Oberflächenwasserkörper dar. Der Freistaat Sachsen verfolgt dabei den „Kooperativen Ansatz“, welcher auf einer flächendeckenden anforderungsgerechten Umsetzung grundlegender „Fachrechtsmaßnahmen“ (Gute fachliche Praxis) aufbaut und weiterhin „Fördermaßnahmen“ (Agrarumweltmaßnahmen aus Flächen- oder Investivförderung) sowie „Konzeptionelle Maßnahmen“ (Netzwerk für Wissens- und Erfahrungstransfer sowie Schulung) miteinander verbindet. Kernbaustein des konzeptionellen Maßnahmennetzwerkes bildet die Einrichtung von derzeit zehn landwirtschaftlichen Arbeitskreisen in den prioritären Gebieten des flächenhaften Nährstoffeintrages. Diese entfalten auch gleichzeitig

positive Wirkungen auf die umliegenden landwirtschaftlichen Betriebsflächen in den weiteren Gebieten.

Oft sind jedoch die Ursachen für den schlechten Zustand vieler Wasserkörper nicht voll umfänglich bekannt. Weiterhin sind die Wirksamkeit und die Wirkungsdauer der Maßnahmen zur Behebung der Defizite schwer abschätzbar. Hier werden weitere Untersuchungen durchgeführt, wie auch in den anderen deutschen Bundesländern geht man im Freistaat Sachsen davon aus, dass viele Wasserkörper den guten Zustand erst bis 2027 erreichen können.

Informationen zur Umsetzung der WRRL im Freistaat Sachsen:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/5682.htm

Wasserhaushaltsportal Sachsen:

→ www.wasserhaushaltsportal.sachsen.de

4.4 Öffentliche Wasserversorgung

Struktur und Anschlussgrad

Der Zugang zu sauberem und trinkbarem Wasser gehört zu den Lebensgrundlagen der Menschen. Im Freistaat Sachsen ist Trinkwasserversorgung für Bevölkerung und Gewerbe eine kommunale Pflichtaufgabe. Die Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung ist in § 57 des Sächsischen Wassergesetzes gesetzlich verankert.

Die Trinkwasserversorgung im Freistaat Sachsen ist durch die Kombination der verfügbaren Wasserdarangebote Grundwasser, Oberflächenwasser aus Talsperren, Uferfiltrat und einige Fließgewässer sowie die Vernetzung der gut ausgebauten Wasserversorgungssysteme langfristig gesichert. Neben der Nutzung ortsnaher Wasservorkommen wird auch Trinkwasser aus überörtlichen, überregionalen Verbundsystemen bereitgestellt.

Von den Aufgabenträgern der öffentlichen Wasserversorgung wurden in den Jahren 2008–2010 für alle Versorgungsgebiete Wasserversorgungskonzepte mit dem Planungshorizont bis 2020 fortgeschrieben. Auf der Basis der Ist-Situation wurden künftige Bedarfsanforderungen und erforderliche Kapazitäten ermittelt und dabei die demografische Entwicklung und die derzeit erkennbaren möglichen Auswirkungen des Klimawandels berücksichtigt. Darauf aufbauend konnten in der „Grundsatzkonzeption 2020 Öffentliche Wasserversorgung“ Grundsätze zusam-

mengefasst und Zielstellungen aufgezeigt werden, wie eine nachhaltige Trinkwasserversorgung gewährleistet wird. Im Jahr 2011 wurde die Versorgung mit Trinkwasser von 75 Aufgabenträgern – davon 33 Zweckverbände und 42 Städte und Gemeinden – wahrgenommen.

Der Anschlussgrad an die öffentliche Wasserversorgung entspricht mit 99,2% dem bundesweiten Durchschnitt (Abbildung 4.8). Historisch bedingt oder aufgrund der Lage als Streusiedlung bzw. Einzelgrundstück existieren vor allem im ländlichen Raum auch Einzel- und Eigenversorgungsanlagen, so dass im Jahr 2008 ca. 33.000 Einwohner nicht an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen waren.

Wasserbedarf/-verbrauch, Wasserversorgungsanlagen

Der Wasserverbrauch hat sich seit 1992 um 43% von 357 Mio. m³/a auf 203 Mio. m³/a im Jahr 2008 verringert. Dadurch ging auch die Anzahl der bilanzwirksamen Wasserversorgungsanlagen zurück. Im Jahr 1990 wurde die Wasserversorgung durch 2.120 Anlagen/Wasserwerke gesichert, die eine Wassermenge von ca. 1.035 Tm³/d in das Rohrnetz einspeisten.

Bis zum Jahr 2008 haben sich die Anzahl der Anlagen/Wasserwerke auf 355 Bilanzanlagen und die Wasserabgabe auf 580 Tm³/d verringert.

Abbildung 4.8: Entwicklung des Anschlussgrades der öffentlichen Wasserversorgung

Quelle:LfULG

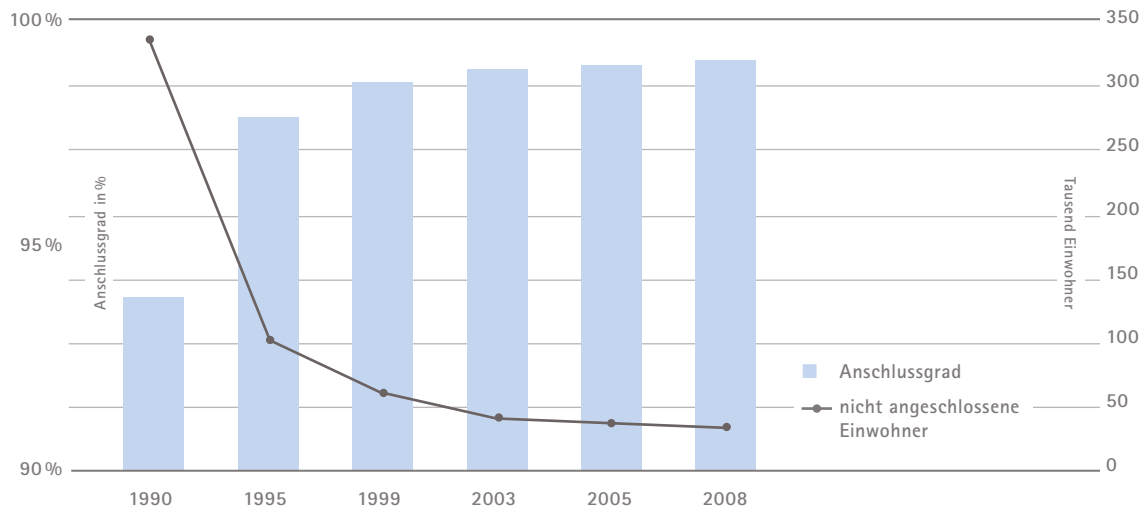
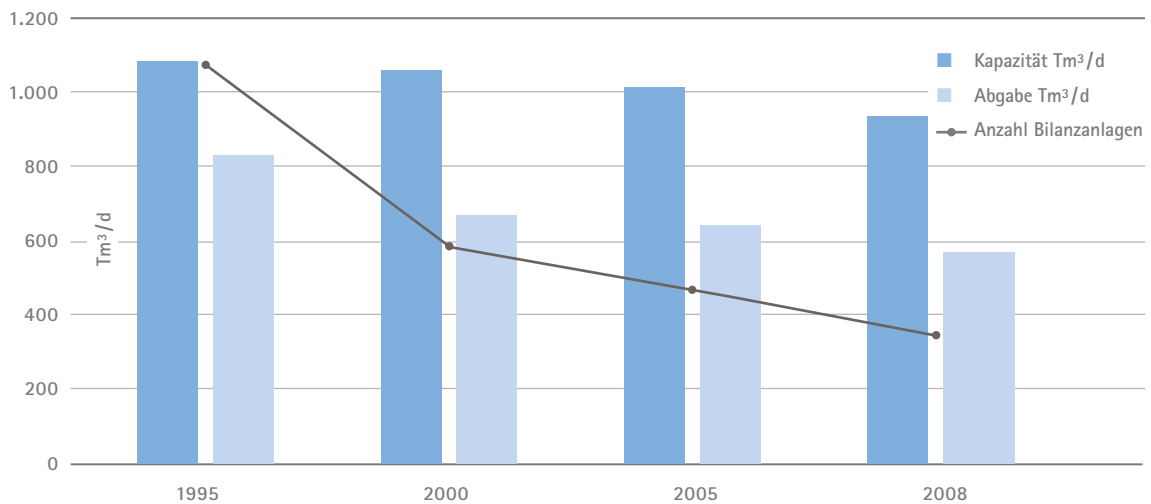


Abbildung 4.9: Entwicklung der Anzahl und der mittleren Kapazität der Bilanzanlagen sowie der mittleren Tagesabgabe von Trinkwasser im Freistaat Sachsen

Quelle:LfULG



Die Auslastung der Wasserversorgungsanlagen beträgt im Mittel ca. 60%, die Abdeckung des Spitzenbedarfes vor allem in den Sommermonaten ist grundsätzlich gewährleistet (Abbildung 4.9).

Das Rohwasser für die öffentliche Trinkwasserversorgung wird aus 445 Gewinnungsanlagen zu rd. 40% aus Oberflächenwasser und zu 60% aus Grundwasser bereitgestellt.

Der spezifische Wasserverbrauch bewegt sich auf einem sehr niedrigen Niveau. Er hat mit 85 l/E*d für den Bereich Haushalt und Kleingewerbe den niedrigsten Wert der deutschen Bundesländer und entspricht 72% im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt, der für 2007 mit 122 l/E*d angegeben wird (Quelle Statistisches Bundesamt). Durch Rekonstruktion und Erneuerung der örtlichen und

überörtlichen Rohrnetze und durch verbesserte Leckortungsmethoden mit schneller Schadensbeseitigung wurden die Wasserverluste von 29 % im Jahr 1995 auf derzeit ca. 13 % reduziert.

Trinkwasserschutzgebiete

Die Erhaltung einer guten Beschaffenheit und ausreichenden Menge der Wasserdarangebote ist die entscheidende Grundlage für die dauerhafte Sicherung der öffentlichen Trinkwasserversorgung. Deshalb werden Trinkwasserschutzgebiete von den Landkreisen und kreisfreien Städten – als untere Wasserbehörden – durch Rechtsverordnung festgesetzt und grundsätzlich in drei Schutzzonen unterteilt. In den Schutzzonen gelten beginnend von der Fassungsanlage bis zur äußeren Schutzgebietsgrenze abgestufte Schutzzonenbestimmungen. Mit den Schutzbestimmungen werden Regelungen getroffen, damit in dem Wassereinzugsgebiet keine Gefährdungen für das Wasserdarangebot auftreten können, z. B. durch landwirtschaftliche Nutzung, aus Siedlungs- und Industriegebieten oder von Verkehrswegen.

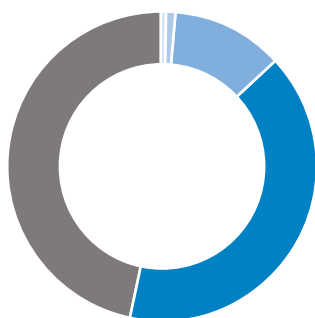
Der größte Anteil der Schutzgebiete besteht aus Wald und Landwirtschaftsflächen, die eine gute Schutzwirkung ge-

genüber Schadstoffeinträgen haben können, wenn die Bestimmungen der Rechtsverordnungen eingehalten werden. Für den sicheren und nachhaltigen Schutz der zur Trinkwasserversorgung genutzten Wasserdarangebote sind ca. 7,8 % der Landesfläche als Trinkwasserschutzgebiete ausgewiesen.

Zum 31.12.2011 waren mit Rechtsverordnung 442 Trinkwasserschutzgebiete mit einer Gesamtfläche von 1.438 km² festgesetzt (Abbildung 4.10). Im Zeitraum von 2004 bis 2011 wurden von den Landkreisen 93 Wasserschutzgebiete neu festgesetzt. 309 Trinkwasserschutzgebiete wurden aufgehoben. Insgesamt hat sich von 1992 bis 2011 die Anzahl der Trinkwasserschutzgebiete um 1.890 (81 %) und deren Fläche um 1.237 km² (44 %) reduziert. Hauptursache für die Aufhebung von Trinkwasserschutzgebieten war die bereits im Abschnitt Wasserbedarf/-verbrauch, Wasserversorgungsanlagen genannte Stilllegung von Wassergewinnungsanlagen. In den letzten Jahren betraf das überwiegend kleine Anlagen. Diese Versorgungsanlagen wurden durch Verbundsysteme und gut schützbar Wasserdarangebote abgelöst.

Abbildung 4.10: Flächenanteile der Trinkwasserschutzgebiete im Freistaat Sachsen, Stand 12/2011

Quelle:LfULG



0,4 %	Grundwasser/Infiltrat
1,1 %	Oberflächenwasser/Fließgewässer
11,8 %	Grundwasser/Uferfiltrat
40,2 %	Oberflächenwasser/Standgewässer
46,5 %	Grundwasser

4.5 Abwasserbeseitigung

Abwasserbeseitigung hat das Ziel, Umweltschäden, die durch unzureichend gereinigtes Abwasser entstehen, zu verhindern. In Sachsen gibt es 681 kommunale Kläranlagen (ab 50 EW) mit einer Behandlungskapazität von insgesamt

etwa 5,7 Mio. Einwohnerwerten. 87 % der Anlagen mit 98 % der Behandlungskapazität wurden seit 1991 neu errichtet, saniert oder erweitert.

Tabelle 4.2: Anzahl und Behandlungskapazität kommunaler Kläranlagen

Quelle: LFULG

Größenklasse der Kläranlagen	Anzahl	davon nach 1990 neu errichtet, saniert oder erweitert		Behandlungskapazität in EW	davon nach 1990 neu errichtet, saniert oder erweitert	
1 (50 – 999 EW)	407	328	81 %	125.000	102.000	82 %
2 (1.000 – 5.000 EW)	150	141	94 %	373.000	359.000	96 %
3 (5.001 – 10.000 EW)	37	36	97 %	287.000	278.000	97 %
4 (10.001 – 100.000 EW)	79	78	99 %	2.559.000	2.480.000	97 %
5 (>100.000 EW)	8	8	100 %	2.328.000	2.328.000	100 %
Gesamt	681	591	87 %	5.672.000	5.547.000	98 %

Die Verteilung der Kläranlagen nach Größenklassen gemäß Abwasserverordnung und der Anteil neuer, sanierter oder erweiterter Anlagen sind in Tabelle 4.2 zusammengestellt. In den öffentlichen Kläranlagen werden insgesamt – bezogen auf die entsprechenden Zulaufmengen – Schadstoffmengen in folgender Größe reduziert:

- Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) um ca. 94 %,
- Gesamt-Phosphor (P_{ges}) um ca. 88 %,
- Gesamt-Stickstoff (N_{ges}) um ca. 82 %.

Eine weitere Verbesserung der Reinigungsleistung bezüglich des CSB ist zukünftig nicht mehr zu erwarten, weil inzwischen nahezu alle Kläranlagen mit biologischer Abwasserbehandlung ausgerüstet sind. Die Verteilung der Abbauleistung auf die Größenklassen der Kläranlagen, unterteilt in < 2.000 EW, 2.000 – 10.000 EW und > 10.000 EW ist in Abbildung 4.11 dargestellt.

Insgesamt wird das Abwasser von ca. 88 % der sächsischen Bevölkerung – mit zentraler oder dezentraler Entsorgung – nach dem Stand der Technik, d. h. biologisch oder weitergehend behandelt (Abbildung 4.12). Der Anschlussgrad an die öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen hat sich auf ca. 86 % der sächsischen Bevölkerung im Jahr 2010 erhöht.

Nach den geltenden gesetzlichen Anforderungen sind bis spätestens Ende 2015 alle Abwassereinleitungen an den Stand der Technik anzupassen. In den kommenden Jahren ist diese Anpassung daher noch für rund 500.000 Einwohner erforderlich.

Neben den kommunalen Kläranlagen gibt es industriell-gewerbliche Abwasserbehandlungsanlagen mit direkter Ableitung des behandelten Abwassers in Oberflächengewässer.

Die Abbildung 4.13 zeigt am Beispiel des CSB die von den verschiedenen Abwasseremissionsquellen ausgehenden Gewässerbelastungen. Der Hauptanteil der CSB-Emissionen in Sachsen resultiert zu etwa gleichen Anteilen aus dem Eintrag über kommunale Kläranlagen und urbane Flächen. Der Eintrag aus dem industriell-gewerblichen Bereich ist anteilmäßig gering.

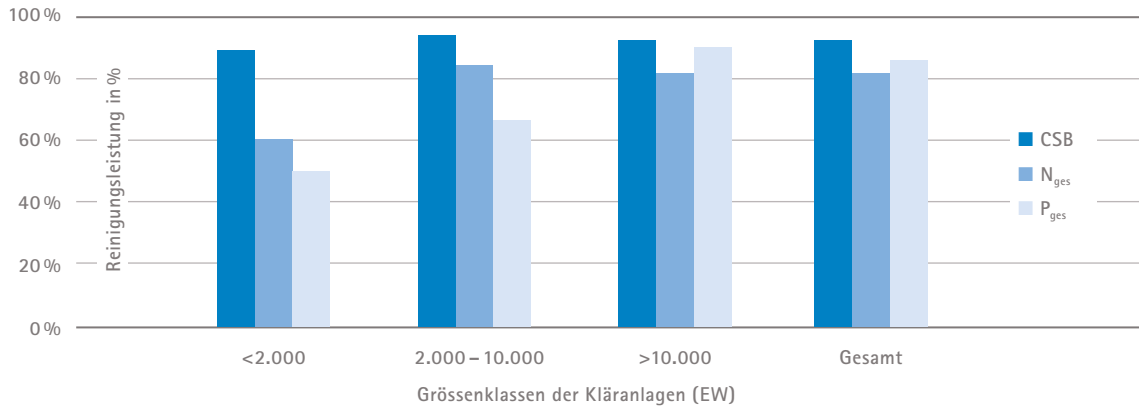
Eine Zusammenstellung und Bewertung der von den Abwässern über verschiedene Pfade ausgehenden Belastungen oberirdischer Gewässer beinhaltet der Emissionsbericht Abwasser, der im Internet veröffentlicht ist.



Neue biologische Abwasserbehandlung der Kläranlage Dresden-Kaditz

Abbildung 4.11: Abbauleistungen der Kläranlagen (Stand: 2009)

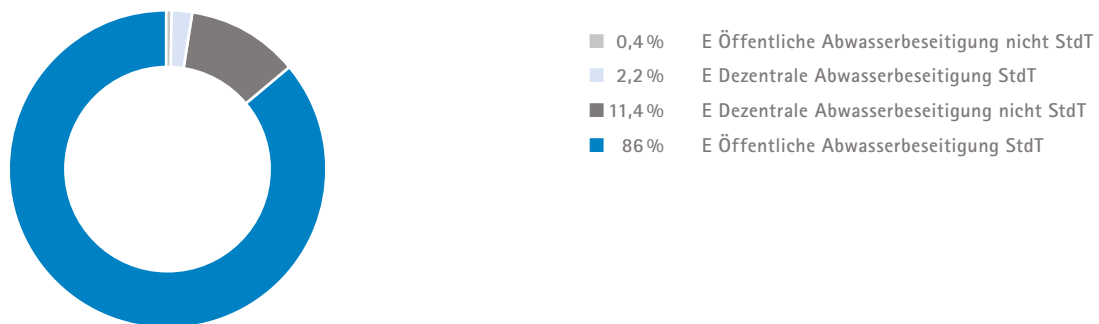
Quelle:LfULG



4

Abbildung 4.12: Einhaltung des Standes der Technik in der kommunalen Abwasserbeseitigung nach Einwohnern

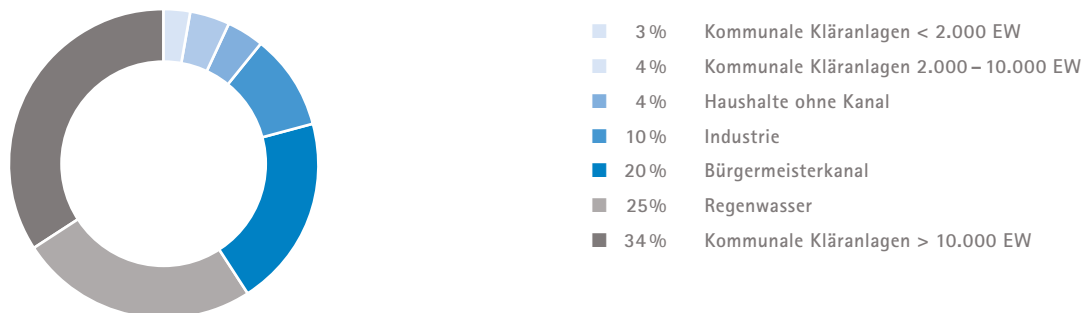
Quelle:LfULG



StdT = Stand der Technik, E = Einwohner

Abbildung 4.13: Frachtanteile der Abwasseremissionen für den Chemischen Sauerstoffbedarf (Stand 2008)

Quelle:LfULG



Zur Beurteilung der Gewässerverschmutzung infolge der Ableitung gefährlicher Stoffe in die Gewässer werden alle drei Jahre – zuletzt für das Berichtsjahr 2010 – Daten von industriellen Abwassereinleitungen für die Berichterstattung zur Richtlinie 2006/11/EG erhoben. Ziel dieser Erfassung ist es, Gewässerverschmutzungen durch bestimmte langlebige, toxische und biologisch akkumulierbare Stoffe zu ermitteln. Weiterhin soll kontrolliert werden, ob die für die Gewässer der EU festgelegten Qualitätsziele eingehalten werden. Der Bericht der Bundesrepublik Deutschland zum Berichtsjahr 2010 ist Ende 2012 zu erwarten. Im Rahmen der jährlichen Berichterstattung zum Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister (PRTR) wurden besonders bedeutende Abwasserfrachten aus Industriebetrieben und großen Kläranlagen ermittelt. Für das Berichtsjahr 2010 erfolgten Meldungen mit 72 Schadstoffemissionen aus dem Abwasser von 21 Betrieben bzw. Kläranlagen.

Alle erfassten Betriebe und Kläranlagen aus Deutschland und deren Schadstofffrachten:

→ www.prtr.bund.de/frames/index.php?&gui_id=PRTR

Alle EU-Daten:

→ <http://prtr.ec.europa.eu/>

Lagebericht:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/6723.htm

Emissionsbericht Abwasser:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/6801.htm

Bericht zur Durchführung der Richtlinie 2006/11/EG (Zeitraum 2005-2007):

→ http://gis.uba.de/website/web/atlantis/karten/berichte/Bericht_RL76-464-EWG_05-07/Bericht_2006_11_EG_15.2.10.pdf

4.6 Wassergefährdende Stoffe



Oberirdisches Tanklager für Kraftstoffe

Im privaten und gewerblichen Bereich werden zahlreiche Stoffe verwendet, die wassergefährdend sind. Von solchen Stoffen können erhebliche Gefahren für die Oberflächengewässer, für das Grundwasser und in der Folge auch für das Trinkwasser ausgehen.

Aus diesem Grund ist beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen Vorsorge gegen Leckagen durch sicheren Einschluss sowie ergänzende Auffangvorrichtungen und Sicherheitseinrichtungen zu treffen. Im Falle von Leckagen ist wirksam zu verhindern, dass diese Stoffe in ein Gewässer oder eine Abwasseranlage gelangen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, gilt für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ein umfangreiches Regelwerk, das dem Vorsorgeprinzip Rechnung trägt. Bei bestimmten Anlagen mit erhöhtem Wassergefährdungspotenzial unterliegt die Einhaltung der gesetzlichen und technischen Vorgaben einer Prüfpflicht. Diese Prüfungen sind von behördlich anerkannten Sachverständigen-Organisationen vorzunehmen. Die Anerkennung in Sachsen erfolgt durch das LfULG.

In Sachsen werden pro Jahr rund 4.500 Prüfungen an Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

durchgeführt (2005: 5.900 Prüfungen). Erwartungsgemäß nahm die Zahl an wiederkehrenden Prüfungen zu, während weniger Erstprüfungen zu verzeichnen waren. Die Anzahl der Prüfungen ist in Sachsen etwas geringer als in vergleichbaren Bundesländern, weil die oberirdischen Heizölverbraucheranlagen über 1.000 Liter bis einschließlich 10.000 Liter außerhalb von Schutz- und Überschwemmungsgebieten nicht durch Sachverständige geprüft werden müssen. Stattdessen besteht hier die Pflicht, dass die Anlagen von einem Fachbetrieb errichtet werden.

Neben Heizölverbraucheranlagen mit 65% haben Lageranlagen mit 29% den größten Anteil am Prüfaufkommen. Die Zahl mängelfreier Anlagen ist zwischen 2005 und 2010 von 51% auf ca. 69% gestiegen. Entsprechend ging der Anteil geringfügiger Mängel (2005: 37%; 2010: 22%) und erheblicher Mängel (2005: 12%; 2010: 9%) zurück. Gefährliche Mängel wurden bei allen Prüfungen nur im Promillebereich ermittelt (Abbildung 4.14).

Im Vergleich zu den Erstprüfungen ist bei den wiederkehrenden Prüfungen der Anteil mängelfreier Anlagen höher. Hier wirkt sich die Tatsache aus, dass Betreiber von Anlagen bei wiederkehrender Prüfpflicht sensibilisiert sind, stärker auf den Zustand der Anlagen achten und über die

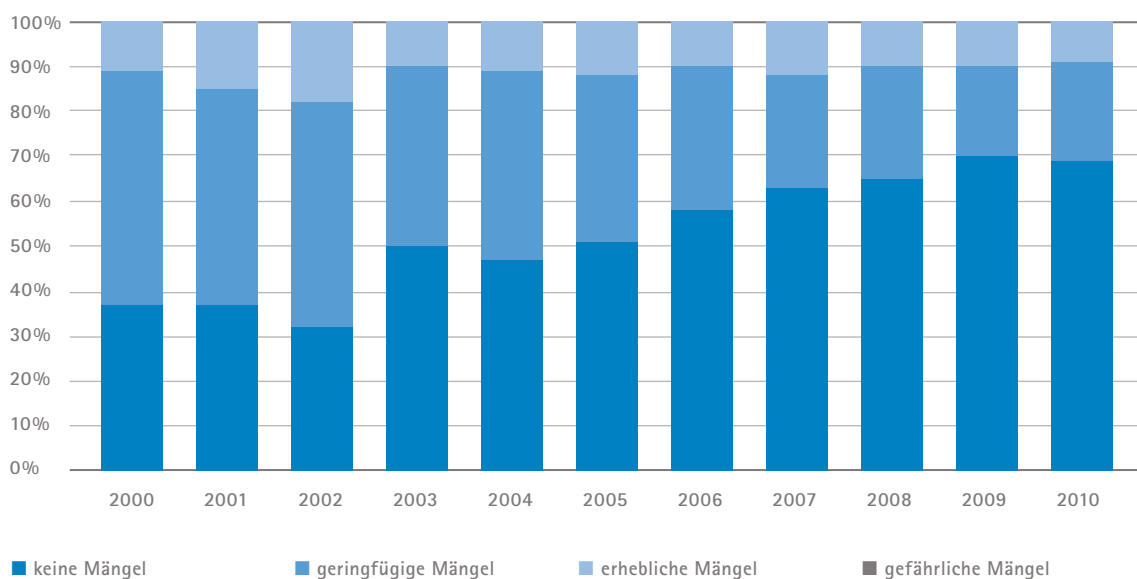
Anforderungen besser informiert sind. Beispiele für häufiger vorkommende Mängel sind unzureichende Dichtheit oder Größe des Auffangraumes, fehlendes Heberschutzventil, mangelhafte Wartung der Anlagen oder undichte Rohrleitungen. In der Regel werden diese Mängel bei Feststellung unverzüglich behoben.

Nach den Vorgaben des Umweltstatistikgesetzes werden die Unfälle im Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Lagern, Abfüllen und Umschlagen = LAU-Anlagen, Herstellen, Behandeln und Verwenden = HBV-Anlagen) und bei der Beförderung (hierzu zählt auch das Auslaufen von Betriebsstofftanks bei Fahrzeugen aller Art) aufgenommen.

Insgesamt hat die Zahl der Unfälle von 212 im Jahr 2005 auf 88 im Jahr 2010 deutlich abgenommen. Dies ist durch einen sehr starken Rückgang von Unfällen bei der Beförderung begründet. So waren im Jahr 2005 gut achtmal so viele Beförderungsunfälle zu verzeichnen wie im Jahr 2010. Hauptursache ist hier wie in den Vorjahren das Bersten von Betriebsstofftanks. Die Zahl der Unfälle beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen hat hingegen von 22 im Jahre 2005 auf 65 im Jahre 2010 zugenommen. Diese wurden hauptsächlich durch Auswirkungen des Austauchwassers an der Lausitzer Neiße verursacht.

Abbildung 4.14: Verteilung der Mängel bei den Prüfungen nach SächsVAwS insgesamt

Quelle: LfULG



4.7 Hochwasserrisikomanagement

Im Freistaat Sachsen ist ein großer Teil der gewässernahen Gebiete von Hochwasserrisiken betroffen. Das Schadenspotenzial in dicht bebauten Flusstälern und Auenbereichen erfordert nach wie vor erhebliche Anstrengungen zum Schutz gegen Hochwassergefahren. Dabei ist in den letzten Jahren verstärkt der Weg eines integrierten Hochwasserrisikomanagements begangen worden. Das bedeutet, alle Handlungsbereiche werden gemeinsam betrachtet und koordiniert weiterentwickelt. Dazu gehören die Vermeidung von Hochwasserrisiken, Vorsorgemaßnahmen, technische Schutzmaßnahmen, operative Hochwasserabwehr und regenerative Maßnahmen nach einem Ereignis. Die Zusammenarbeit über die Ländergrenzen wurde weiter ausgebaut. Im Rahmen der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie der Europäischen Union sind Abstimmungen bereits auf der konzeptionellen Ebene erforderlich. Befördert wurde die länderübergreifende Zusammenarbeit durch mehrere von der EU finanzierte Projekte (ELLA, LABEL, FLOODWISE), bei denen gemeinsame Datengrundlagen und Methoden zur Erarbeitung von Hochwasserkarten und Hochwasserrisikomanagementplänen erarbeitet wurden.

Im Berichtszeitraum traten in der zweiten Hälfte des Jahres 2010 extreme Hochwasserereignisse mit erheblichen Schäden auf. Besonders das Hochwasser Mitte August 2010, bei dem in großen Teilen des Flussgebietes der Lausitzer Neiße bisher nicht beobachtete Wasserstände erreicht wurden, ist als katastrophal einzustufen. Die Scheitelabflüsse lagen in der Lausitzer Neiße im Bereich Zittau und der Mandau deutlich über einem Hochwasser mit einem statistischen

Wiederkehrintervall von 100 Jahren und damit über den Bemessungswerten der meisten Hochwasserschutzbauwerke. Dort sowie an vielen kleineren Nebenflüssen waren die größten Hochwasserschäden zu verzeichnen. Die Schadensbilder waren, wenn auch bei geringerer Ausdehnung des betroffenen Gebietes, mit denen des Hochwassers im August 2002 im Erzgebirge vergleichbar.

In eng bebauten Talbereichen kam es zur Überschwemmung und teilweise vollständigen Zerstörung von Gebäuden und Einrichtungen der Infrastruktur. Treibgut führte zur Verklausung von Brücken. Deiche und andere Hochwasserschutzanlagen wurden überflutet. Die Energie- und Trinkwasserversorgung war in einigen Gebieten zeitweise unterbrochen. In den kleineren Gewässern stieg die Wasserführung sehr schnell an, was für Hochwasser infolge Starkregen typisch ist. Durch den raschen Hochwasseranstieg der Lausitzer Neiße, der ab Einmündung der Witka vom Bruch des Dammes der polnischen Talsperre Niedow beeinflusst wurde, waren an der Lausitzer Neiße umfangreiche Evakuierungen in kurzer Zeit erforderlich. Zerstörungen traten auch in anderen Teilen der Oberlausitz, vor allem am Oberlauf der Spree und ihren Nebenflüssen, auf.

Im August 2010 kam es auch in anderen Gebieten zu Wasserständen, die zum Teil deutlich über den Richtwerten der Alarmstufe 4 lagen, bei denen Katastrophenalarm ausgelöst wurde. Das betraf im Raum Chemnitz die Würschnitz, Zwönitz und Chemnitz sowie die östlichen Nebenflüsse der Elbe im Elbsandsteingebirge.

Hier war besonders das gesamte Kirnitzschtal von bisher



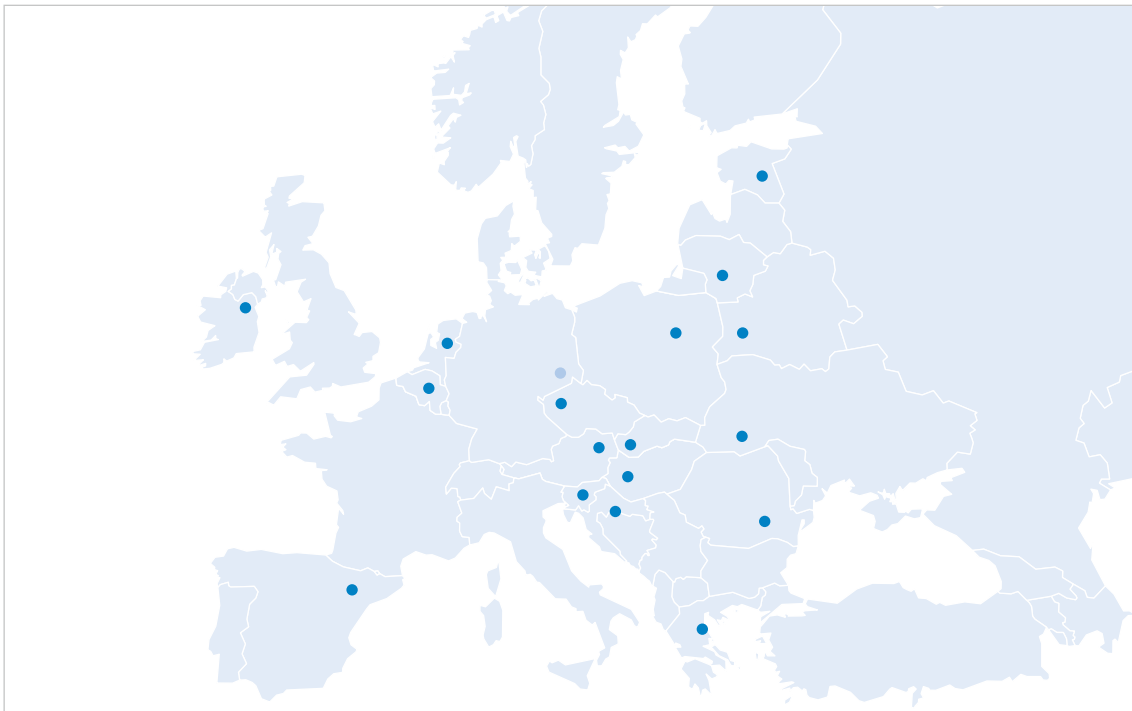
Hochwasserschutzwand an der Natzschung



Lausitzer Neiße oberhalb Görlitz,
Deichbruchsstelle zum Berzdorfer See

Abbildung 4.15: Partner des Freistaates Sachsen bei EU-Projekten zur Umsetzung der Hochwasserrisiko-managementrichtlinie

(Quelle: LfULG)



4

nicht beobachteten Hochwasserabflüssen betroffen. Als konfliktreich stellten sich dabei Ziele des Naturschutzes im Nationalpark Sächsische Schweiz gegenüber der gewässernahen Besiedelung im Tal heraus. Die Gefährdung durch Treibholz erhöhte das Hochwasserrisiko.

Ende September 2010 kam es wegen erneuter Regenfälle zu Wasserstandsanstiegen bis über die Richtwerte der Alarmstufe 4 in der Großen Röder, der Schwarzen Elster und der Lausitzer Neiße. Schäden traten auch infolge wild abfließenden Wassers und dadurch bedingter Verschlammung sowie durch Erdbeben auf. Die Eisenbahnlinie von Dresden nach Dčín wurde zeitweilig unterbrochen.

Das Hochwasser im August und September 2010 forderte in Sachsen vier Menschenleben. Die Schadenssumme der Hochwasserereignisse von August und September 2010 wurde auf ca. eine Mrd. EUR geschätzt. Alleine an den Gewässern traten Schäden von über 100 Mio. EUR auf.

In der EU ist Ende 2007 die Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, die Hochwasserrisikomanagementrichtlinie, in Kraft getreten.

Diese Richtlinie schafft einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verminderung der nachteiligen Folgen von Hochwasserereignissen. Im Wasserhaushaltsgesetz wurde 2009 die EU-Richtlinie in deutsches Recht umgesetzt.



Hochwasser September 2010 in der Großen Röder, überströmter Deich am Pegel Kleinraschütz

Die Zuständigkeiten für die Umsetzung der Richtlinie in Sachsen werden im § 70 Sächsisches Wassergesetz festgelegt. Für die Gewässer 1. Ordnung obliegt die Unterhaltungslast dem Freistaat Sachsen (federführende Bearbeitung durch die Landestalsperrenverwaltung) und für Gewässer 2. Ordnung den Anliegerkommunen.

In Sachsen gibt es, vor allem in Folge des Hochwassers 2002, umfangreiche Planungen und Maßnahmen, mit denen Hochwasserrisiken vermieden, vor Hochwassergefahren geschützt und Schäden durch Vorsorge minimiert werden sollen. Die fachlich-inhaltliche Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie baut darauf auf. Die Ergebnisse bisheriger Untersuchungen zum Hochwasserrisiko, die Gefahrenkarten, die Maßnahmenkonzeptionen und die Priorisierung der Maßnahmen aus den Hochwasserschutzkonzepten werden weiterentwickelt.

Alle Fließgewässer in Sachsen wurden bis Ende 2011 hinsichtlich der von ihnen ausgehenden Hochwasserrisiken bewertet. Dabei wurden sowohl vergangene als auch mögliche zukünftige Hochwasserereignisse in die Betrachtungen einbezogen. Bewertungskriterien waren

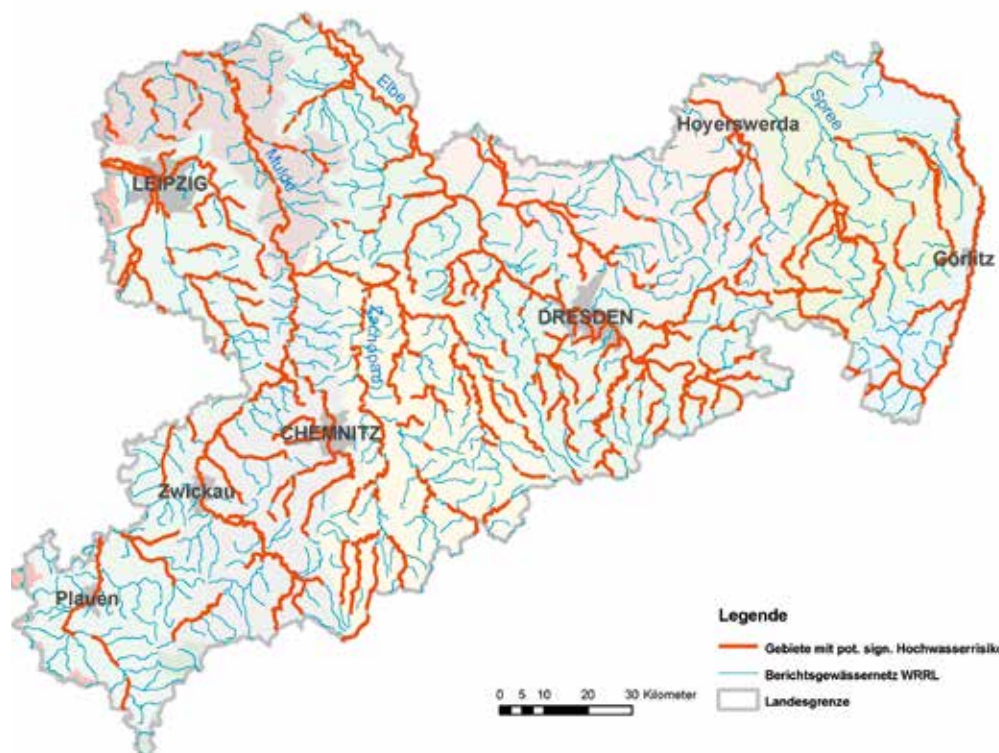


Naturnaher Gewässerausbau der Spree am Stausee Sohland

die nachteiligen Auswirkungen des Hochwassers auf die menschliche Gesundheit, die wirtschaftlichen Tätigkeiten, die Umwelt und die Kulturgüter. Eine wesentliche Grundlage waren die in den Jahren 2002 bis 2005 erstellten Hochwasserschutzkonzepte für die Gewässer 1. Ordnung und die Elbe in Sachsen. Für die Gewässer 2. Ordnung wurde die Risikobewertung von den Kommunen

Abbildung 4.16: Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko in Sachsen

Quelle: LFULG



mit fachlicher Unterstützung durch die Wasserbehörden durchgeführt. Die Bewertung des Hochwasserrisikos und die Bestimmung der Hochwasserrisikogebiete haben vorläufigen Charakter. Die bis Ende 2013 fertig zu stellenden Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten sowie kommende Hochwasserereignisse werden weitere Erkenntnisse über die Risikosituation und gegebenenfalls eine Anpassung der bisherigen Bewertungsergebnisse erforderlich machen.

Bis Ende 2011 sind für Sachsen 58 Hochwasserrisikogebiete an insgesamt 138 Fließgewässern bestimmt worden. Die Risikogebiete an Gewässern 1. Ordnung umfassen jeweils alle betroffenen Gewässerabschnitte innerhalb eines Teilflussgebiets. Die Risikogebiete an Gewässern 2. Ordnung umfassen jeweils nur ein Fließgewässer, um die Zuständigkeit der Kommunen berücksichtigen zu können.

Angesichts der bestehenden Hochwasserrisiken in Sachsen haben Maßnahmen zur Vorsorge und zum Schutz vor Hochwasser hohe Priorität und wurden in den vergangenen Jahren kontinuierlich umgesetzt. Die LTV hat seit dem Hochwasser 2002 bis Ende 2010 330 Maßnahmenkomplexe des technischen Hochwasserschutzes begonnen und davon über 70 fertig gestellt. Schwerpunkte bilden dabei die Deichbau- und Deichertüchtigungsmaßnahmen sowie der Bau weiterer Hochwasserrückhaltebecken. Aber auch der Gewässerausbau, bei dem gleichzeitig Hochwasserschutz, Gewässermorphologie und ökologische Durchgängigkeit verbessert werden, nimmt einen immer breiteren Raum ein.

Die Anforderungen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie können so mit den Zielen des Hochwasserrisikomanagements verbunden werden. Auch unter schwierigen

räumlichen Verhältnissen wurden – z. T. durch kommunale Träger – Projekte realisiert, die Hochwasserschutz und ökologische Aufwertung der Gewässer vereinen.

Auf dem Gebiet der Hochwasservorsorge wurde das System der Hochwasserwarnung und Vorhersage weiter ausgebaut. Durch den Neubau von Hochwassermeldepegeln wurde die Verfügbarkeit von hochwasserrelevanten Daten erhöht. Bereits bei den Hochwasserereignissen im Jahr 2010 hat es bei Pegeln mit redundanter Ausrüstung der Messtechnik und Datenübertragung keinen Totalausfall mehr gegeben.

Im Berichtszeitraum hat sich die Situation bei der kommunalen Hochwasservorsorge weiter verbessert. 99% aller hochwassergefährdeten Kommunen verfügen über eine Wasserwehr, mehr als 95% dieser Kommunen haben Hochwasseralarm- und -einsatzpläne sowie eine Wasserwehrsatzung. Alternativ wurden die entsprechenden Regelungen in einer Feuerwehrsatzung erarbeitet.

Wesentlicher Handlungsbedarf besteht noch bei der Optimierung der Unterhaltung insbesondere der Fließgewässer 2. Ordnung durch die kommunalen Aufgabenträger, um sie gleichermaßen für Hochwasserschutzanforderungen wie für die Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie zu ertüchtigen.

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/72.htm

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/7277.htm

→ www.naturgefahren.sachsen.de

→ www.zuers-public.de



Aufwertung des Abflussprofils des Schloitzbaches in Tharandt



Hochwassermeldepegel Johanngeorgenstadt 4 am Schwarzwasser



5 Boden und Rohstoffe

Einleitung

Böden sind eine nicht erneuerbare Ressource als Bestandteil der Natur und Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen. Sie müssen erhalten und vor Belastungen geschützt werden. Konzeptioneller Ansatzpunkt des Bodenschutzes ist es, die Leistungsfähigkeit des Bodens als Träger unverzichtbarer Funktionen im Naturhaushalt zu sichern und wiederherzustellen. Ein wichtiges Arbeitsfeld des Bodenschutzes ist die Verringerung der baulichen Flächeninanspruchnahme, die mit Bodenverlusten durch Versiegelung, Abgrabung, Aufschüttung, Zerschneidung und anderen negativen Folgen für die Umwelt verbunden ist. Durch den Verlust von Boden infolge von Erosionen werden im Laufe der Zeit die natürlichen Bodenfunktionen erheblich beeinträchtigt, so z.B. die Wasserspeicherfähigkeit und die natürliche Bodenfruchtbarkeit. Dabei werden die Schäden außerhalb der Ackerfläche, z. B. das abgeschwemmte Bodenmaterial auf Verkehrswegen oder im Siedlungsbereich, oft stärker wahrgenommen als die schädlichen Bodenveränderungen auf den Feldern selbst.

Beim stofflichen Bodenschutz gilt es, die Schadstoffsituation in den Böden zu bewerten und Lösungskonzepte zu entwickeln, wenn schädliche Wirkungen vorhanden oder zu erwarten sind. Das gilt sowohl im Sinne der Vorsorge gegenüber zukünftigen Schadstoffeinträgen als auch der Nachsorge bei bestehenden Bodenbelastungen (Sanierung von Altlasten, Maßnahmen der Gefahrenabwehr).

Geologische Rohstoffe sind im wahren Wortsinn Bodenschätze, welche die Grundlage der wirtschaftlichen Entwicklung bilden. Es wird als selbstverständlich angenommen, dass elektrischer Strom aus der Steckdose fließt und beispielsweise Kupferrohre für die eigene Heizungsanlage, Fliesen für das Bad oder Sand jederzeit im nächsten Baumarkt gekauft werden können. Erst Lieferengpässe, besonders aber Preiserhöhungen für nahezu sämtliche Energie- und Metallrohstoffe bis hin zum „Schrottklau“ machen zumindest kurzzeitig bewusst, dass auch für eine Informationsgesellschaft eine bedarfsgerechte, gesicherte Versorgung mit Rohstoffen aus der Erde unabdingbar ist.

Sachsen verfügt über zahlreiche Rohstoffe, die in großen Mengen verbraucht werden. Neben diesen Massenrohstoffen wie z.B. Braunkohle, Kies, Lehm, Diabas oder Kaolin, existieren aber auch bedeutende Vorkommen von Metallen sowie Fluss- und Schwerspat.



Bodenprofil eines Ackerbodens mit Staunässemerkmalen (Bodentyp Pseudogley)



Bodenerosion nach einem Starkregenereignis

5.1 Flächeninanspruchnahme, Bodenversiegelung

Ausführungen zur Reduzierung der Flächenneuanspruchnahme wurden in den Landesentwicklungsbericht des Freistaates Sachsen aufgenommen. Der Bericht beschreibt die Nutzung von Instrumenten und die Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme in Sachsen und zeigt Vorschläge zu deren Verbesserung und Verknüpfung auf.

Die Informationen stehen im Kapitel 3.4 „Flächeninanspruchnahme“ des Landesentwicklungsberichts 2010.

→ www.landentwicklung.sachsen.de/download/Landesentwicklung/LEB2010.pdf

5

5.2 Bodenerosion, Bodenverdichtung

Bodenerosion

Sachsen hat aufgrund seiner naturräumlichen Bedingungen (Relief, Böden und Starkregenereignisse) ein hohes Gefährdungspotenzial bezüglich Bodenerosion durch Wasser. Flächen, die eine dauerhafte Vegetationsbedeckung aufweisen (Dauergrünland, Wald), sind in der Regel gut vor Bodenerosion geschützt. Dagegen weisen

rund 60% der Ackerfläche Sachsens ein hohes bis sehr hohes Erosionsgefährdungspotenzial auf (Abbildung 5.1). Besonders gefährdet sind die Böden in den Löss-Hügelländern Sachsens, weil hier erosionsempfindliche Lössböden, mittlere Hangneigungen und eine weit verbreitete ackerbauliche Nutzung zusammentreffen. Aber auch in anderen Bodenlandschaften wie in den unteren und mitt-

Abbildung 5.1: Karte der Bodenerosionsgefährdung durch Wasser

Quelle: LfULG

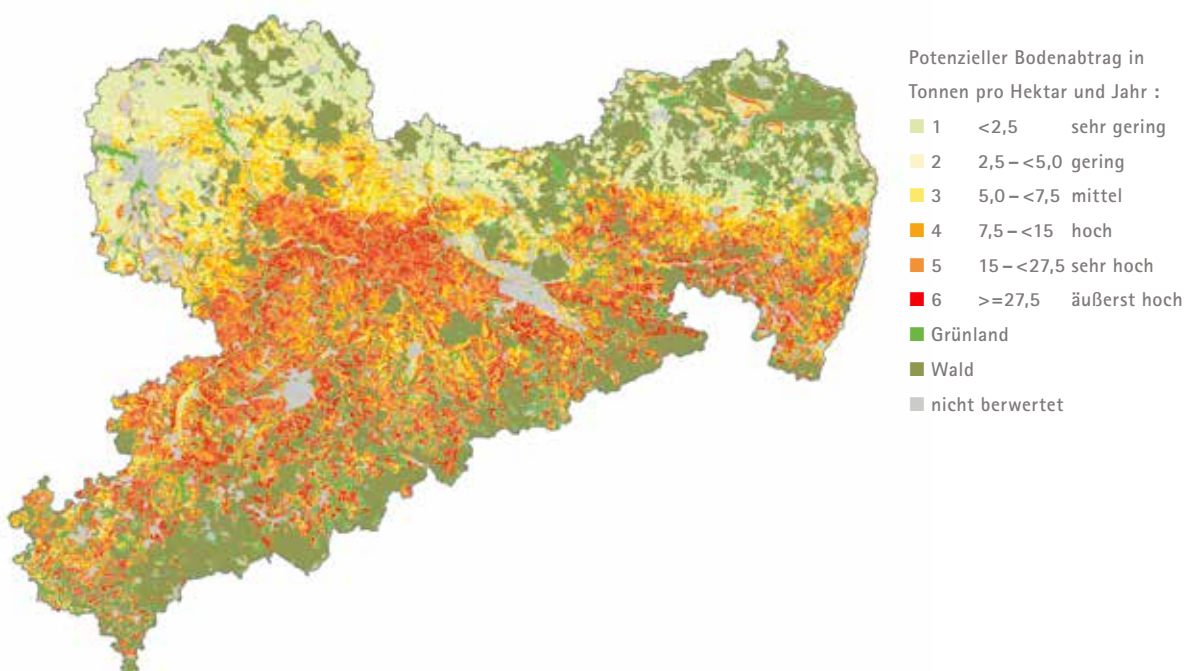


Tabelle 5.1: Entwicklung der über die Richtlinie „Agrarumweltmaßnahmen und Waldmehrung“ in Sachsen geförderten Ackerflächen mit dauerhaft konservierender Bodenbearbeitung

Quelle: SMUL

Jahr	Flächenumfang in ha	Anteil an Ackerfläche in Sachsen in %
2008	84.746	11,8
2009	122.137	16,9
2010	208.710	29,0
2011	233.308	32,4

leren Lagen des Erzgebirges ist das Problem Wassererosion verbreitet. Gut geschützt sind die meisten Böden in den oberen Lagen des Erzgebirges aufgrund des hohen Wald- oder Grünlandanteils.

Die Winderosion ist in Sachsen ein vergleichsweise geringes Problem. Böden der nördlichen Sandregionen sind insbesondere dann gefährdet, wenn feinsandreiche Oberböden stark abtrocknen und über keine schützende Vege-



Konservierende Bodenbearbeitung mit Mulchsaat schützt den Ackerboden vor Bodenerosion.

tationsdecke verfügen. Diese Situation kann im Frühjahr nach der Aussaat von Sommerfrüchten sowie im Herbst nach der Bestellung insbesondere von Winterraps auftreten.

Zu den wirksamsten Maßnahmen gegen Bodenerosion durch Wasser und Wind gehört die konservierende Bodenbearbeitung mit Mulchsaat. Dabei wird die Ackerkrume lediglich aufgelockert, ohne sie mit dem Pflug zu wenden. Einen weiteren Schutz vor Erosion bietet der Zwischenfruchtanbau. Diese Maßnahmen reduzieren die Bodenerosion, indem eine erhöhte Bodenbedeckung durch die Pflanzen bzw. Pflanzenreste im Jahresverlauf erreicht wird und eine stabilere Bodenstruktur entstehen kann. Die Förderung im Rahmen der Programme für umweltgerechte Landwirtschaft bewirkte eine zunehmende Anwendung dieser Erosionsschutzmaßnahmen. Der niedrige Anteil von im Sinne des AuW-Förderprogrammes dauerhaft konservierend bestellter Ackerflächen an der Gesamtackerfläche Sachsens in den Jahren 2008 und 2009 hängt mit der Umstellung der Förderprogramme zusammen. 2011 erreichte der Umfang der über das AuW-Programm geförderten dauerhaft konservierend bearbeiteten Ackerflächen mit rund 233.000 ha bzw. ca. 1/3 der Ackerfläche Sachsens den im Jahr 2005 im Rahmen des UL-Programms erreichten Umfang an allerdings nicht dauerhaft konservierend bestellten Flächen. Ergänzend dazu bieten sich für besonders erosionsgefährdete Flächen weiterführende Schutzmaßnahmen an. So kann es im Einzelfall erforderlich sein, steile Hanglagen und reliefbedingte Abflussbahnen dauerhaft zu begrünen (Stilllegung, Grünland, Hecken, Staudenflur, Wald).

Bodenverdichtung

Bei hoher Bodenfeuchte können Böden durch Knetung, Scherung und Druck mechanisch verformt werden. Diese Verformung kann wichtige Funktionen des Bodengefüges wie z.B. die Wasserversickerung, die Durchlüftung sowie die Durchwurzelung, den Aufwuchs und die Ertragsbildung verschlechtern. Gefügeschäden im Unterboden sind i. d. R. nur schwer und langfristig regenerierbar. Im Bereich der Land- und Forstwirtschaft sowie bei Baumaßnahmen sind daher vorrangig Vorsorgemaßnahmen zum Bodengefügeschutz durchzuführen. An erster Stelle stehen hierbei

Maßnahmen, die bewirken, dass Landmaschinen möglichst wenig Bodendruck erzeugen, damit es auch bei höherer Bodenfeuchte nicht zu Bodenschadverdichtungen kommt. Angepasste Achslasten in Verbindung mit möglichst großen Aufstandsflächen sind dafür eine entscheidende Voraussetzung. Im Vergleich zur herkömmlichen Bodenbearbeitung mit dem Pflug verbessert die konservierende Bodenbearbeitung das Bodengefüge. Wird auf das Pflügen nicht verzichtet, so kann durch das Fahren außerhalb der Furche das Bodengefüge geschont werden (Onland-Pflügen).

5

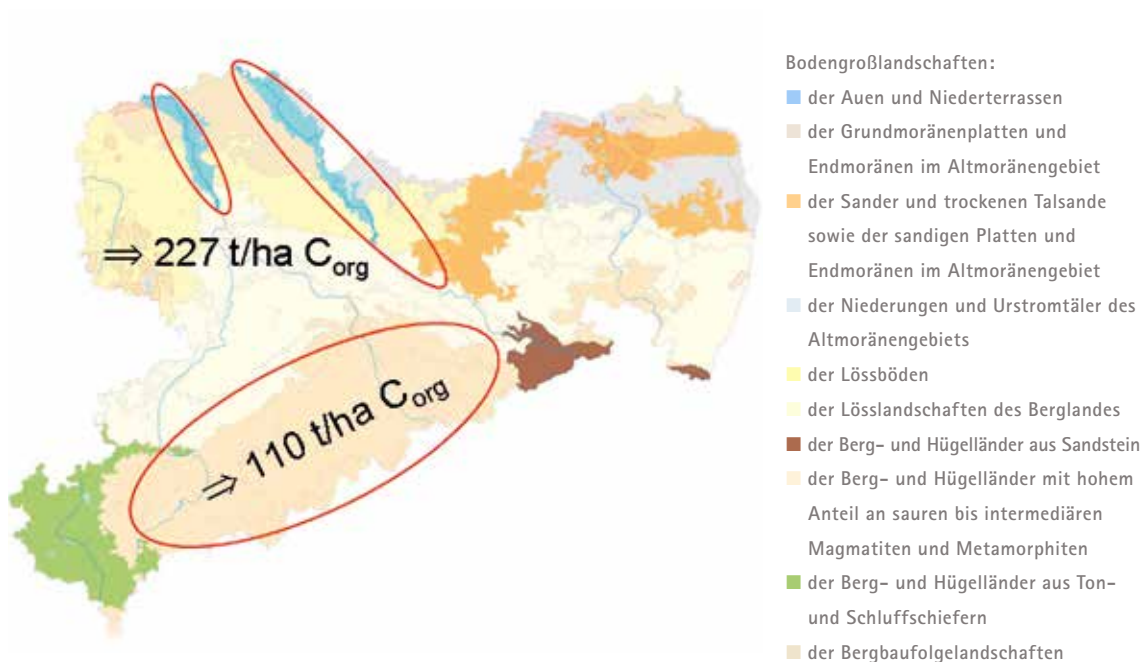
5.3 Bodendauerbeobachtung

Nach Angaben des IPCC⁴ sind in den Böden weltweit rund 1.500 Gt Kohlenstoff gespeichert. Das ist etwa zwei- bis dreimal so viel Kohlenstoff wie in der Luft (760 Gt) bzw. in der Vegetation (600 Gt) enthalten sind. Die Betrachtung

des Humusvorrats in Böden lässt Aussagen bezüglich der klimabedingten Einflüsse auf die Bodenfunktionen sowie seine Wirkung als Reservoir für Treibhausgase zu. Die mittel- und langfristigen Entwicklungstendenzen der

Abbildung 5.2: Räumliche Verteilung maximaler Kohlenstoffvorräte der BDF (Bodendauerbeobachtungsflächen) innerhalb der Bodengroßlandschaften Sachsens

Quelle: LfULG



⁴ IPCC 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. – Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor & H.L. Miller (eds.). Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA

Humusvorräte in sächsischen Böden sind bis jetzt weitgehend unbekannt.

In den Böden Sachsens sind bis zu einer Tiefe von 0,6 m rund 134 Mio. t Kohlenstoff bzw. 225 Mio. t Humus gespeichert. Dabei bevorraten die Waldböden entsprechend der Bodenzustandserhebung (BZE) ca. 116 Mio. t Humus. Acker- und Grünlandböden, die zusammen rund die Hälfte der Landesfläche bedecken, werden über die Bodenmessnetze und -kartierung sowie die Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) des LfULG untersucht. Sie weisen einen Vorrat von 86 Mio. t bzw. 23 Mio. t Humus aus. Nicht unerheblich sind die Humusvorräte in den Unterböden: In Ackerböden und Grünland sind die Verhältnisse der Humusvorräte von Oberboden zu Unterboden 68/18 Mio. t

bzw. 10/13 Mio. t. Die maximalen Kohlenstoffvorräte können räumlich in zwei Bodengroßlandschaften (BGL) Sachsens ermittelt werden (Abbildung 5.2). Es handelt sich um die BGL der Auen und Niederterrassen (BDF) und die BGL der Berg- und Hügelländer mit hohem Anteil an sauren bis intermediären Magmatiten und Metamorphiten (BZE, BDF).

Nach der zweiten Beprobung (nach ca. 5 Jahren) von Bodendauerbeobachtungsflächen wiesen 62% der BDF keine Veränderung, 33% eine Zunahme und 5% eine Abnahme der Kohlenstoffvorräte auf.

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/boden/11631.htm

→ www.forsten.sachsen.de/wald/169.htm

5.4 Großflächig erhöhte Schadstoffgehalte und Schadstoffeinträge

Im Freistaat Sachsen finden sich Gebiete mit flächenhaft erhöhten Gehalten an Arsen und Schwermetallen im Boden. Ursachen dafür sind die geochemische Ausstattung der Gesteine, die Bildung von oberflächennahen Lagerstätten sowie die deshalb seit Jahrhunderten erfolgte bergbauliche und industrielle Tätigkeit des Menschen. Die Schadstoffe in den Böden können über verschiedene Pfade ihre Wirkung entfalten, insbesondere über den

- Direktpfad Boden – Mensch (z. B. Bodenkontakt durch spielende Kinder oder inhalative Aufnahme),
- Pfad Boden – Pflanze (z. B. Erzeugung pflanzlicher Lebensmittel oder von Tierfutter auf belasteten Böden),
- Pfad Boden – Gewässer (z. B. Einträge von Schadstoffen in Grund- und Oberflächengewässer).

Seit dem letzten Berichtszeitraum setzte das LfULG die Arbeiten zur Ermittlung flächenhafter stofflicher Bodenbelastungen im Rahmen des Bodenmessprogramms im Erzgebirge, im Vogtland und in Mittelsachsen fort. Die Auswertungen haben ergeben, dass die bodenschutzrechtlichen Prüf- und Maßnahmenwerte auf etwa 15% der Grünlandflächen Sachsens für Arsen und auf ca. 10% der Ackerfläche für Cadmium und Blei überschritten sind (Abbildung 5.3).

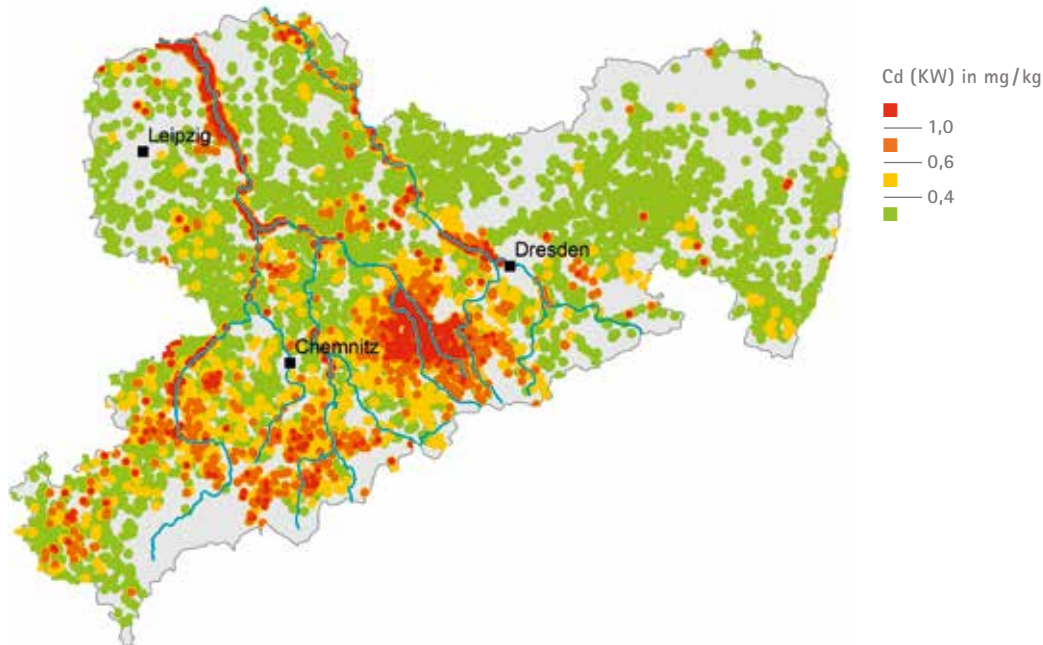
Ergänzende Untersuchungen im Erntegut haben gezeigt, dass der Schadstoffgehalt im Aufwuchs von Grünlandstandorten mit hoher Arsenbelastung im Boden vorrangig auf die Verschmutzung mit anhaftendem Bodenmaterial zurückzuführen ist. Auf belasteten Ackerstandorten ist insbesondere die Aufnahme von Cadmium durch Getreide relevant.

Aufgrund der Zusammenhänge zwischen Bodenbelastungen und Gehalten in der Pflanze werden geeignete Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minimierung des Schadstoffübergangs für Acker- und Grünlandnutzung empfohlen. Dazu gehören z. B.:

- Vor-Ernte-Untersuchungen von Getreide, um die Verwendung Cd-belasteter Partien für Nahrungsmittelzwecke auszuschließen,
- Optimierung des pH-Wertes durch Kalkung,
- Auswahl bestimmter Sorten von Weizen und Sommergerste, die vergleichsweise geringe Cd-Aufnahme zeigen und
- Einsatz von verschmutzungsarmen Verfahren und Techniken der Grünlandnutzung.

Abbildung 5.3: Cadmiumgehalte (Cd) in Oberböden unter Ackernutzung (Königswasser-Extraktion, KW)

Quelle: LfULG



Bei großflächig erhöhten Schadstoffgehalten sehen die bodenschutzrechtlichen Vorschriften neben Einzelanordnungen die Möglichkeit gebietsbezogener Regelungen in Bodenplanungsgebieten vor. Hierzu sind fachlich-methodische Grundlagen geschaffen worden. Sie erlauben es, Karten der Schadstoffgehalte auf der Ebene von Feldblöcken und Einzelflächen darzustellen. Für die Region Freiberg ist ein Bodenplanungsgebiet mit der entsprechenden Rechtsverordnung vom 10. Mai 2011 durch die

Landesdirektion Chemnitz festgelegt worden. Diese Verordnung enthält bindende gebietsbezogene Regelungen zur Unterbrechung des Wirkungspfades Boden – Mensch (Direktkontakt) und zum Umgang mit Bodenmaterial. Für den Wirkungspfad Boden – Pflanze enthalten Kartenwerk wie Verordnungstext Hinweise zur Einhaltung der Anforderungen des Futter- und Lebensmittelrechts.

Schadstoffeinträge

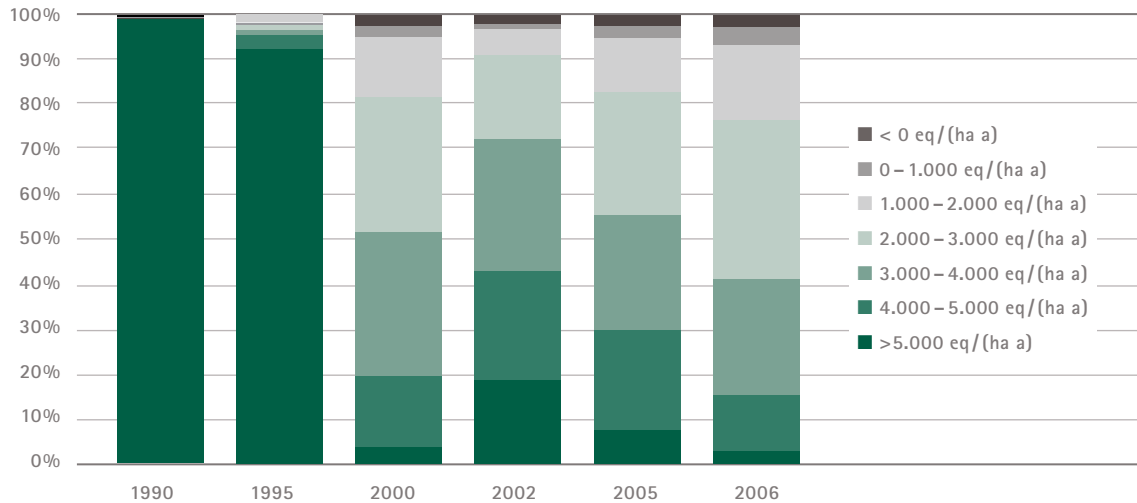
Seit 1997 werden Critical Loads (ökologische Belastbarkeitsgrenzen) für versauernde und eutrophierende Luftschadstoffeinträge für die Wälder, Moore, Heiden, Wiesen und Weiden des Freistaates Sachsen berechnet und mit den jeweils aktuellen Einträgen (Depositionen) verglichen. Im Ergebnis der Analysen zeigt sich eine deutliche Senkung der Säureeinträge, so dass sich der stark überbelastete Anteil der Rezeptorflächen seit 1990 von 99,5% auf 3% verringerte. Der Anteil nicht durch Säureeinträge überbelasteter Rezeptorflächen hat sich jedoch kaum erhöht (von 0,05% auf 2,34%, siehe Abbildung 5.4). Der eutrophierende Stickstoffeintrag übersteigt die Critical Loads nach wie vor erheblich. Ein abnehmender Trend ist hier nicht erkennbar (Abbildung 5.5).



Wald-Ökosysteme können durch Säure- und Stickstoffeinträge geschädigt werden.

Abbildung 5.4: Entwicklung bei den Überschreitungsklassen der Critical Loads für Versauerung

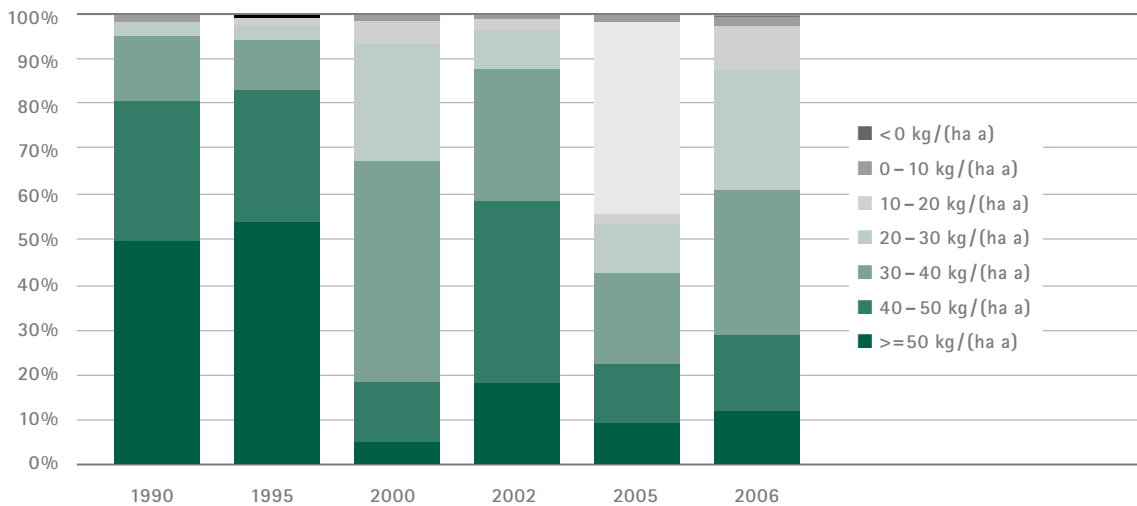
Quelle: ÖKODATA im Auftrag des LfULG



5

Abbildung 5.5: Entwicklung bei den Überschreitungsklassen der Critical Loads für eutrophierenden Stickstoff

Quelle: ÖKODATA im Auftrag des LfULG



Allgemeine Informationen:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/boden/index.html

Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minimierung des Schadstoffübergangs für Acker- und Grünlandnutzung:

→ www.smul.sachsen.de/bful/14107.htm

Bodenplanungsgebiet der Region Freiberg:

→ www.lfs.sachsen.de/umwelt/index.asp?ID=5067&start_param=452

5.5 Altlasten

Altlastverdächtige Flächen (ALVF) und Altlasten (AL) werden auf Grundlage des Bundesbodenschutzgesetzes erfasst und bearbeitet. Die Erfassung dieser Flächen sowie der Ergebnisse der durchgeführten Maßnahmen erfolgt im Sächsischen Altlastenkataster (SALKA). Die SALKA-Daten werden durch die unteren Bodenschutzbehörden gepflegt. Den Berechtigten stehen die aktuellen Daten in einer zentralen Datenbank mit Web-Anbindung zur Verfügung. Die Erfassung relevanter Flächen ist in Sachsen weitgehend abgeschlossen. Im Mai 2011 waren im SALKA insgesamt 28.507 Flächen mit einer Untergliederung in 38.850 Teilflächen registriert. Nach der Erfassung erfolgt eine stufenweise Untersuchung. Entsprechend dem Bearbeitungsstand können die Flächen den folgenden Kategorien zugeordnet werden (Abbildung 5.6):

- Altlastverdacht ausgeräumt: aufgrund der Untersuchungsergebnisse kann der Verdacht einer Umweltgefährdung ausgeschlossen werden
- Altlastverdächtige Flächen: es liegen (konkrete) Anhaltspunkte für eine Gefährdung vor, wobei der derzeitige Handlungsbedarf gekennzeichnet wird
- Altlast: auf einer ALVF wurde Sanierungsbedarf festgestellt
- Sanierte Altlast: die nutzungsbezogene Sanierung wurde abgeschlossen

Die Entwicklung zeigt bis 2011 insgesamt eine allmähliche Abnahme der altlastverdächtigen Flächen und eine Zunahme der Flächen, deren Gefährdungsabschätzung abgeschlossen wurde (Abbildung 5.7). Dies ist der Fall, wenn aufgrund der Untersuchungen entweder der Altlastverdacht ausgeräumt werden konnte oder bestätigt wurde. Die Entwicklung der als AL eingestuften Flächen ist leicht rückläufig, während die Zahl der sanierten AL zunimmt (Abbildung 5.8). Häufig ist zur Kontrolle des Sanierungserfolges oder bei nicht geklärtem Gefahrenverdacht eine (unter Umständen langfristige) Überwachung der Flächen notwendig. Die Anzahl der zu überwachenden Flächen steigt daher leicht an.

Schwerpunkte Altlastenbearbeitung

Den bedeutendsten Anteil bei der Altlastenbearbeitung nimmt die Altlastenfreistellung ein. Dabei werden Unternehmen von den Kosten, die bei der Altlastensanierung

Abbildung 5.6: Stand der Altlastenbearbeitung (2011)

Quelle: LFULG



■ 3 %	Altlasten
■ 12 %	sanierte Altlasten
■ 16 %	Altlastverdacht ausgeräumt
■ 17 %	ALVF mit Handlungsbedarf
■ 52 %	ALVF derzeit ohne Handlungsbedarf

entstehen, (zum Teil) freigestellt. Hier sind im Freistaat seit 1992 durch die Bundesrepublik Deutschland und das Land Sachsen ca. 480 Mio. EUR ausgegeben worden. Die freigestellten Unternehmen haben parallel dazu ca. 200 Mio. EUR in die Altlastenbehandlung investiert.

Der Freistaat Sachsen stellte bis 2004 rund 95 Mio. EUR und zwischen 2007 und 2011 rund 11,3 Mio. EUR zur Untersuchung und Sanierung prioritärer Einzelfälle sowohl privater und auch kommunaler Altlasten bereit. Neben dieser Förderung wird seit 2000 die Altlastensanierung auch im Rahmen der Brachflächenrevitalisierung unterstützt. Bis 2006 flossen 44,9 Mio. EUR in diesen Bereich.

Für die Altlastensanierung auf Liegenschaften des Bundes und des Freistaates wurden seit 1993 30 Mio. EUR durch die SIB (Sächsisches Immobilien- und Baumanagement) und die OFD (Oberfinanzdirektion) ausgegeben.

Punktuelle Bodenverunreinigungen in Braunkohlenbergbaugebieten, die vom Grundwasserwiederanstieg betroffen sind, bilden einen weiteren wichtigen Bereich bei der Altlastenbehandlung (siehe auch Kap. 5.6).

Wichtige Voraussetzung für die Umsetzung der Altlastenbearbeitung ist die Arbeit an methodischen Grundlagen, die die Bearbeitung von Einzelstandorten unterstützen

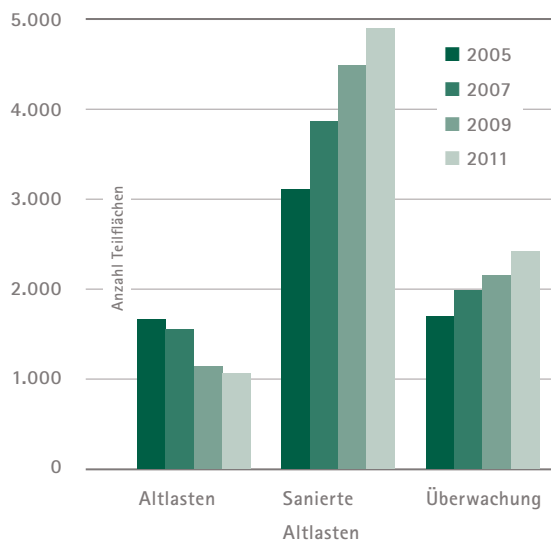
Abbildung 5.7: Altlastverdächtige Flächen und Gefährdungsabschätzung abgeschlossen

Quelle: LfULG



Abbildung 5.8: Altlasten, sanierte Altlasten und zu überwachende Flächen

Quelle: LfULG



sollen. Für jede Bearbeitungsstufe der Altlastenbehandlung stehen ein Handbuch und untersetzende Materialien zur Verfügung. Erfahrungen im Zuge von Überwachungen einschließlich der Überwachung der natürlichen Selbstreinigung (MNA) werden derzeit gesammelt. Sie sind Grundlage eines weiteren Handbucheils. Eine ständige Aktualisierung von Stoffbewertungen erfolgt durch das LfULG und ist im Material „Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachtsermittlung in der Altlastenbehandlung“ nachvollziehbar dargestellt. In verschiedenen Projekten konnten verallgemeinerungsfähige Erkenntnisse gesammelt und z. B. in Branchenblättern niedergelegt werden. Bisher stehen 20 Branchenblätter zur Verfügung (z. B. Branchenblatt Steinkohlehalden, Branchenblatt alte Gärtnereien), weitere sind geplant.

Allgemein wird eingeschätzt, dass ca. 15 bis 20% aller erfassten altlastverdächtigen Flächen saniert werden müssen. Somit sind im Freistaat Sachsen bereits 2/3 der erwarteten Altlastensanierungen abgeschlossen. Für weitere Flächen konnte der Altlastenverdacht widerlegt werden. Diese Flächen können dem Flächenkreislauf für eine erneute Nutzung zur Verfügung gestellt werden, so dass dort Industrie- und Gewerbeansiedlungen oder Wohnbebauungen möglich sind. Langfristig werden weitere Untersuchungen und Sanierungen auch über 2020 hinaus erforderlich sein.

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/boden/11613.htm



Ehemalige Gärtnerei

5.6 Bergbaufolgen

Der Braunkohlenbergbau verändert die sächsische Landschaft seit mehr als 150 Jahren nachhaltig. Die Braunkohleförderung aus sächsischen Tagebauen betrug 2012 35,1 Mio t (Tagebau Nochten: 16,2 Mio t; Tagebau Reichwalde: 9,1 Mio t; Tagebau Schleenhain: 9,7 Mio. t; Tagebau Profen: 0,1 Mio. t).

Nach der Gewinnung der Braunkohle schließt sich der Prozess der Rekultivierung an. Während die Bergbauunternehmen MIBRAG und Vattenfall für die Sanierung der in Anspruch genommenen Flächen von ca. 10.000 ha selbst zuständig sind, erfolgt die Rekultivierung der Bergbaufolgelandschaft, die zwischen 1949 und 1990 entstanden ist, durch die Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV, ca. 35.000 ha). Etwa 10.000 ha werden dem Altbergbau vor 1949 zugerechnet. Deren Sanierung ist weitestgehend abgeschlossen.

Für die Rekultivierung der Tagebaue werden Braunkohlenpläne (aktiver Bergbau) oder Sanierungsrahmenpläne (Sanierungsbergbau) erstellt. Dabei wird großer Wert darauf gelegt, dass zukünftige Flächennutzungen für Forst- und Landwirtschaft, Tourismus, Wirtschaft und Naturschutz ausgewogen verteilt werden, denn nur so wird sichergestellt, dass die vielseitigen Potenziale und Chancen genutzt werden können.

Die Sanierung der Bergbaufolgelandschaft, die von der LMBV durchgeführt wird, ist in Ostsachsen zu 87 % und in Westsachsen zu 86 % abgeschlossen. In Ostsachsen wurden auf 48 % der Fläche Wälder entwickelt, 8 % sind der Landwirtschaft bereitgestellt worden. Auf 25 % sind Wasserflächen entstanden und weitere 19 % sind für sonstige Nutzungen vorgesehen. In Westsachsen wurden 33 % für eine forstliche und 17 % für eine landwirtschaftliche Nutzung bereitgestellt. Auf weiteren 43 % sind Wasserflächen entstanden und 7 % der Flächen stehen für sonstige Nutzungen zur Verfügung.

Ein aktueller Schwerpunkt der Rekultivierung liegt im wasserwirtschaftlichen Bereich, wobei die Sanierung dazu dienen soll, einen ausgeglichenen, sich weitgehend selbst regulierenden Wasserhaushalt herzustellen.

Die verbliebenen Restlöcher werden mit Oberflächenwasser, gereinigtem Grubenwasser oder Grundwasser geflutet. Das lässt neue Seenlandschaften in Mitteldeutschland und in der Lausitz entstehen.



Bergbaufolgesee bei Leipzig (Störmthaler See)

In Sachsen gibt es derzeit insgesamt 58 Bergbaufolgeseen. Die Gesamtfläche der sächsischen Bergbaufolgeseen wird nach Abschluss der Flutung aller Tagebaurestlöcher im Alt- bzw. im Sanierungsbergbau ca. 16.644 ha betragen. Der rein sächsische Flächenanteil liegt bei 15.862 ha, weil 10 Bergbaufolgeseen grenzüberschreitend sind.

In Westsachsen erfolgte bzw. erfolgt die Flutung der 29 Bergbaufolgeseen fast ausschließlich durch Grundwasser oder aufbereitetes Grubenwasser. In Ostsachsen wurde bzw. wird daneben auch Oberflächenwasser aus den regionalen Fließgewässern wie Spree, Kleine Spree, Schwarze Elster, Lausitzer Neiße und Pließnitz genutzt. Dabei wird sichergestellt, dass der ökologische Mindestabfluss der Fließgewässer gewährleistet ist und ausreichend Wasser für die unterliegenden Nutzungen wie Gewerbe, Tourismus und Fischerei zur Verfügung steht.

Insofern ist die Flutung der Bergbaufolgeseen in Ostsachsen auch von den klimatischen Verhältnissen und hier insbesondere von der Niederschlagsituation abhängig.

In den ursprünglichen Planungen wurde davon ausgegangen, dass das wesentliche Flutungsgeschehen in den Jahren 2012/2013 abgeschlossen sein wird. Aktuell sehen die Prognosen ein Flutungsende für 2015/2016 vor. Ursachen für die Verzögerung sind z.B. der Anlagenbau (Ein-, Aus-, Überleiter, Marinas), Rutschungen, Grundbrüche, Sanierungsarbeiten oder Witterungsbedingungen. Für

53 der 58 Bergbaufolgeseen liegen chemische Untersuchungsergebnisse vor. Die Mehrheit der Bergbaufolgeseen weist eine für den Bergbau typische Belastung mit Säure, Eisen und/oder Sulfat auf. Ursache dafür ist der den Braunkohlentagebau begleitende Prozess der Pyritverwitterung. Insgesamt ist jedoch eine Tendenz zur Entwicklung von besseren Seewasserqualitäten sowohl für pH-

Abbildung 5.9: Vergleich der pH-Werte für die Bergbaufolgeseen in Westsachsen 2007 und 2010

Quelle: LFULG/LMBV



Region Delitzsch – 2007



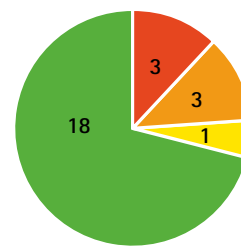
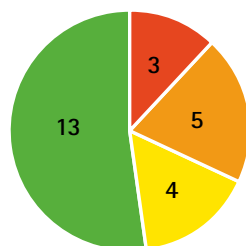
Region Delitzsch – 2010



Südlich Leipzig – 2007



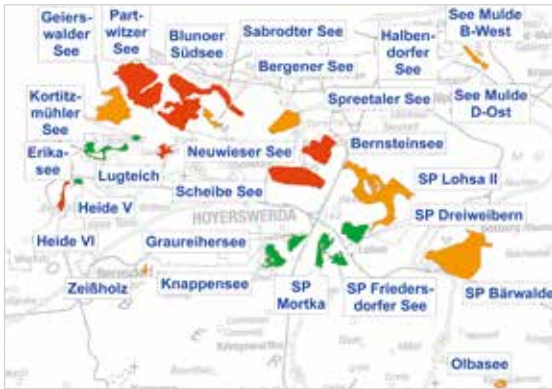
Südlich Leipzig – 2010



- 25 Seen
- pH < 3,0 (extrem sauer)
- pH 3,0–4,5 (stark sauer)
- pH 4,6–6,5 (schwach sauer)
- pH > 6,5 (neutral)
- Grenze Sachsen
- keine Daten

Abbildung 5.10: Vergleich der pH-Werte für die Bergbaufolgeseen in Ostsachsen 2007 und 2010

Quelle: LFULG/LMBV



Region Hoyerswerda – 2007



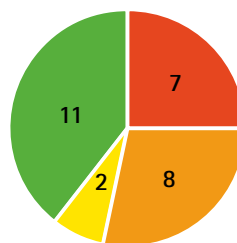
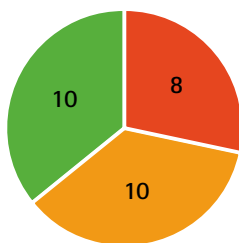
Region Hoyerswerda – 2010



Südlich Görlitz – 2007



Südlich Görlitz – 2010



- 28 Seen
- pH < 3,0 (extrem sauer)
- pH 3,0 – 4,5 (stark sauer)
- pH 4,6 – 6,5 (schwach sauer)
- pH > 6,5 (neutral)
- Grenze Sachsen
- keine Daten

Wert, Sulfat als auch Eisen vorhanden. Dies ist die Folge der Flutung der Bergbaufolgeseen mit Fremdwasser und von Maßnahmen zur Neutralisation. Bergbaufolgeseen, die sich nur über Grundwasserwiederanstieg mit Wasser gefüllt haben, weisen nach wie vor häufig stark saure pH-Werte und hohe Sulfat- und Eisen-

gehalte auf. Gegenwärtig ist davon auszugehen, dass in Westsachsen fünf und in Ostsachsen acht Bergbaufolgeseen dauerhaft einen sauren pH-Wert aufweisen werden. Im Jahr 2010 wiesen 29 Seen einen neutralen, drei Seen einen schwach sauren, 11 Seen einen stark sauren und weitere 10 Seen einen extrem sauren pH-Wert auf. Im

Tabelle 5.2: Darstellung der Sulfat-Werte der Bergbaufolgeseen für die Jahre 2007 und 2010 in fünf Klassen

Quelle: LfULG, LMBV

Sulfat-Klassen (mg/l)	Anzahl Bergbaufolgeseen							
	WESTSACHSEN				OSTSACHSEN			
	2007		2010		2007		2010	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
< 250	1	4	1	4	7	25	10	36
250 – < 600	7	28	7	28	8	29	3	11
600 – < 1.000	4	16	7	28	5	18	9	32
1.000 – < 2.000	12	48	10	40	7	25	6	21
> 2000	1	4	0	0	1	3	0	0
Summe	25	100	25	100	28	100	28	100

Vergleich zu 2007 konnten sechs Bergbaufolgeseen ihre pH-Wert-Klasse verbessern.

Von 2007 bis 2010 konnte in Westsachsen bei vier und in Ostsachsen bei sieben Bergbaufolgeseen eine Verringerung der Sulfatbelastung um je eine Sulfat-Klasse erreicht werden. An zwei Bergbaufolgeseen in Ostsachsen wurde eine Verschlechterung der Sulfatbelastung festgestellt. Die Sulfatgehalte in den Bergbaufolgeseen bewegen sich 2010 in Ostsachsen zwischen 74 und 1.940 mg/l und in Westsachsen zwischen 165 und 1.751 mg/l.

Für den Abbau von Braunkohle musste der Grundwasserspiegel großflächig abgesenkt werden. Als Ende der achtziger Jahre des letzten Jahrhunderts die Förderhöchstleistung erreicht wurde, entstanden riesige Grundwasserabsenkungstrichter, die bis zu ca. 80 m tief waren. 1990 betrug die Größe des Absenkungstrichters im Lausitzer Braunkohlenrevier ca. 2.040 km² und im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier ca. 1.200 km². Das Grundwasserdefizit im Zuständigkeitsbereich der LMBV betrug ca. 8,2 Mrd. m³ und bei Vattenfall ca. 6,0 Mrd. m³.

Mit der Stilllegung und Überführung des überwiegenden Teils der aktiven Tagebaue in den Sanierungsbergbau und durch die Flutung der Tagebaurestlöcher hat sich das

Grundwasserdefizit im gesamten Zuständigkeitsbereich der LMBV bis 2010 auf ca. 3,3 Mrd. m³ verringert.

Insbesondere in den Bereichen des Grundwasserwiederanstieges treten massive Probleme der Grundwasserqualität infolge der Pyritverwitterung auf. Je höher der Grundwasserstand ist, desto mehr vorhandene Potenziale an Säure, Eisen und Sulfat werden gelöst. Ammonium, Cadmium und Nitrat sind weitere Stoffe, die verstärkt im Grundwasser der Braunkohlenbergbaugebiete auftreten. Die Fließgewässer, die sich im Einflussbereich des Braunkohlenbergbaus (historischer, Sanierungs-, aktiver Bergbau) befinden, wurden und werden in ihrer morphologischen, chemischen und biologischen Qualität erheblich durch Verlegung, Ausbau, Abdichtung, Grundwasserabsenkung und Grundwasserwiederanstieg verändert. In Sachsen sind insgesamt ca. 966 km Fließgewässerstrecke durch den Braunkohlenbergbau mehr oder weniger stark beeinflusst. Davon wurden ca. 259 km verlegt und ca. 87 km gedichtet.

Für 393 km durch den Braunkohlenbergbau beeinflusste Fließgewässerstrecke liegt eine Gewässerstrukturgütekartierung vor. Die WRRL-relevante Ausweisung in fünf Qua-

litätsklassen ergab, dass 121 km vollständig verändert, 130 km stark verändert, 138 km deutlich verändert und 4 km mäßig verändert waren.

Von den Auswirkungen der Pyritverwitterung sind auch einige Fließgewässerabschnitte der Braunkohleregionen betroffen. Der ansteigende Grundwasserstand führt dazu, dass die Säure-, Eisen- und Sulfatvorräte im Boden, in den geologischen Schichten und Kippen in Lösung gehen und mit dem Grundwasser verfrachtet werden. Die stark belasteten Grundwässer treten diffus in die Vorfluter über und beeinflussen so die Wasserqualität in den Fließgewässern negativ. Folgen der Grundwasserinfiltration sind:

- Versauerung der Fließgewässer
- Braunfärbung des Wassers infolge der Eisenhydroxidbildung sowie
- Ablagerung von Eisenhydroxidschlämmen auf der Gewässersohle.

Sichtbare Beispiele für eine hohe Belastung sind in Ostsachsen gegenwärtig die Kleine Spree zwischen Burgneudorf und der Mündung in die Spree, die Spree zwischen Uhyst und der Talsperre Spremberg (Land Brandenburg) sowie in Westsachsen die Pleiße zwischen Lobstädt und der Mündung in die Weiße Elster.

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand ist einzuschätzen, dass diese Belastungen in den kommenden Jahren räumlich und mengenmäßig noch zunehmen werden. Die LMBV und die betroffenen Behörden in Sachsen und Brandenburg arbeiten intensiv an kurzfristig wirkenden Maßnahmen und langfristig angelegten Strategien um diese Belastungen zukünftig zu verringern.

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/geologie/26835.htm

5

5.7 Rohstoffe in Sachsen

Sachsen verfügt über zahlreiche mineralische Rohstoffe (Abbildung 5.11). Wichtigster Energierohstoff ist derzeit die Braunkohle, die noch Jahrzehnte zur Verstromung – und wahrscheinlich zunehmend auch zur stofflichen Nutzung – zur Verfügung steht. Torfvorkommen werden für therapeutische Zwecke im Bäderbereich oder als gärtnerisches Substrat zur Bodenaufbesserung genutzt. Festgesteine zur Herstellung von Schotter und Splitt oder als Naturwerksteine sind vorwiegend im mittleren und südlichen Sachsen verbreitet. Kiessande sind dagegen aufgrund ihrer geologischen Entstehung vorwiegend im nördlichen Sachsen zu finden. Aus Rotliegendesteinen entstanden durch Verwitterung zum Teil hochwertige Lehme, die als grobkeramische Rohstoffe z. B. zur Herstellung von Dachziegeln genutzt werden. Zur Verbesserung der Eigenschaften erfolgt häufig ein Verschnitt mit eiszeitlich entstandenen Lösslehm.

Tertiärtone, die auch als Begleitrohstoff bei der Braunkohlengewinnung anfallen, kommen für hochwertige Produkte (z. B. in der Feinkeramik für Fliesen und Porzellan) zum Einsatz. Kaoline werden in vielfältiger Art und Weise z. B. als Füll- und Trägerstoffe für Papier, Gummi und pharmazeutische Produkte (Salben, Tabletten) eingesetzt. Insbesondere



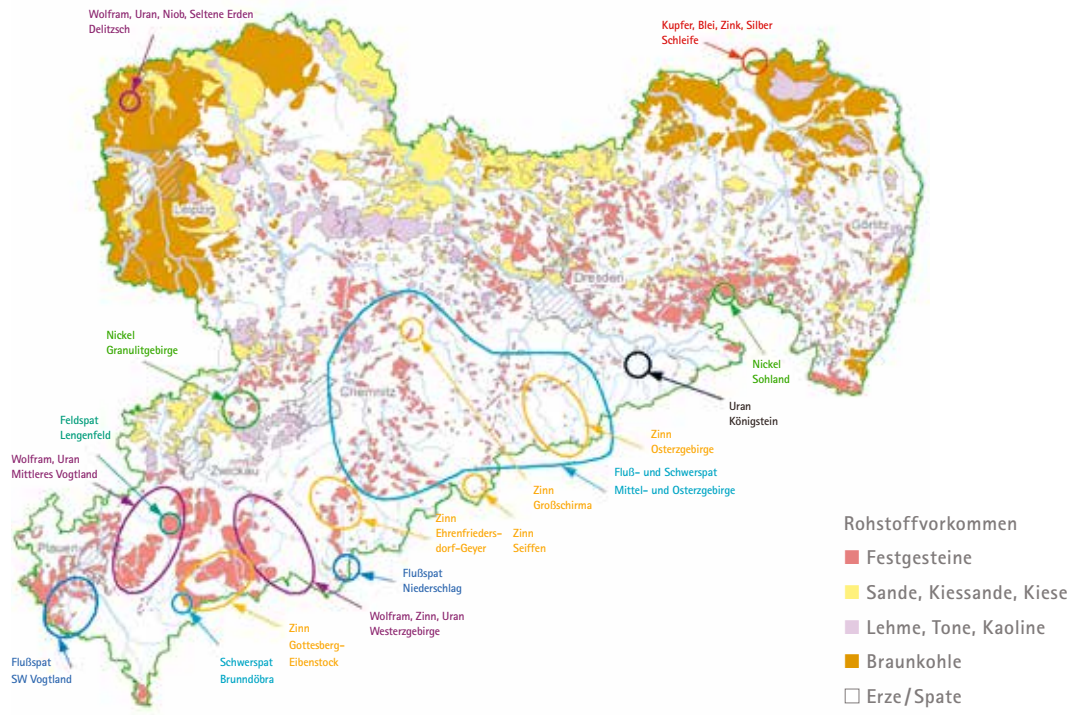
Zinnerz aus Ehrenfriedersdorf (Erzgebirge)

für die Herstellung von Sanitärkeramik und Weißporzellan ist Kaolin ein wichtiger Rohstoff.

Karbonatgesteine sind in Sachsen nur in vergleichsweise geringen Mengen vorhanden, sie müssen überwiegend importiert werden. Weitere nichtmetallische Rohstoffe z. B. für die Quarzglasproduktion (Gangquarze des Erzgebirges), keramische Ersatzrohstoffe (feldspatreicher Granit Lengenfeld) oder Überzugstoffe (Anatasschluff Dänkritz) etc. werden

Abbildung 5.11: Verbreitung ausgewählter Rohstoffgruppen in Sachsen

Quelle: LfULG



5



Granitgewinnung im Erzgebirge

5



Kiesabbau im Elbegebiet (Nassabbau).

derzeit nicht genutzt. Zahlreiche Vorkommen von Erzen und Spaten haben Sachsen über Jahrhunderte hinweg bekannt gemacht. Relativ große Mengen wurden vor allem an Zinn (u. a. für Lote, Weißbleche), Wolfram (für Hartmetalle), Uran (als Energierohstoff), Kupfer (Elektronik), Nickel („Vernickeln“ als Korrosionsschutz) sowie Fluss- und Schwerspat (Flussmittel zur Schmelzpunkterniedrigung, Füllstoff, Beschwerungsmittel in Bohrflüssigkeiten) nachgewiesen. Darüber hinaus existieren kleinere Vorräte an seltenen Metallen, wie z. B. Seltene Erden, Indium, Gallium

etc., die aufgrund ihrer hohen Bedeutung für Anwendungen im Hochtechnologiebereich für Bergbauinvestoren interessant sind.

Die in den letzten Jahren weltweit gewachsene Nachfrage nach zahlreichen Rohstoffen hat zu einem starken Anstieg der Rohstoffpreise geführt (Abbildung 5.12).

Der weltweit bekannte Erzreichtum des sächsischen Erzgebirges und Kenntnisse über die Bergbautätigkeit in der früheren DDR veranlassen zahlreiche Unternehmen, solche Bodenschätze in alten Bergbaurevieren zu erkunden bzw. zu gewinnen. Beim Sächsischen Oberbergamt wurden seit 2006 hierzu 37 Anträge gestellt (Abbildung 5.13). Erkundungsarbeiten im Gelände (Bohrungen, Geophysik etc.) wurden im Bereich der grenzüberschreitenden Kupfer-Lagerstätte Spremberg – Graustein – Schleife (sowie eventuell Weißwasser) durchgeführt. In der Flussspat-Lagerstätte Niederschlag erfolgen Streckenauffahrungen für einen geplanten Abbau. In den letzten Wochen des Jahres 2011 wurden zudem Bohrarbeiten im Bereich der Zinnvorkommen Gottesberg und Geyer-Südwest aufgenommen.

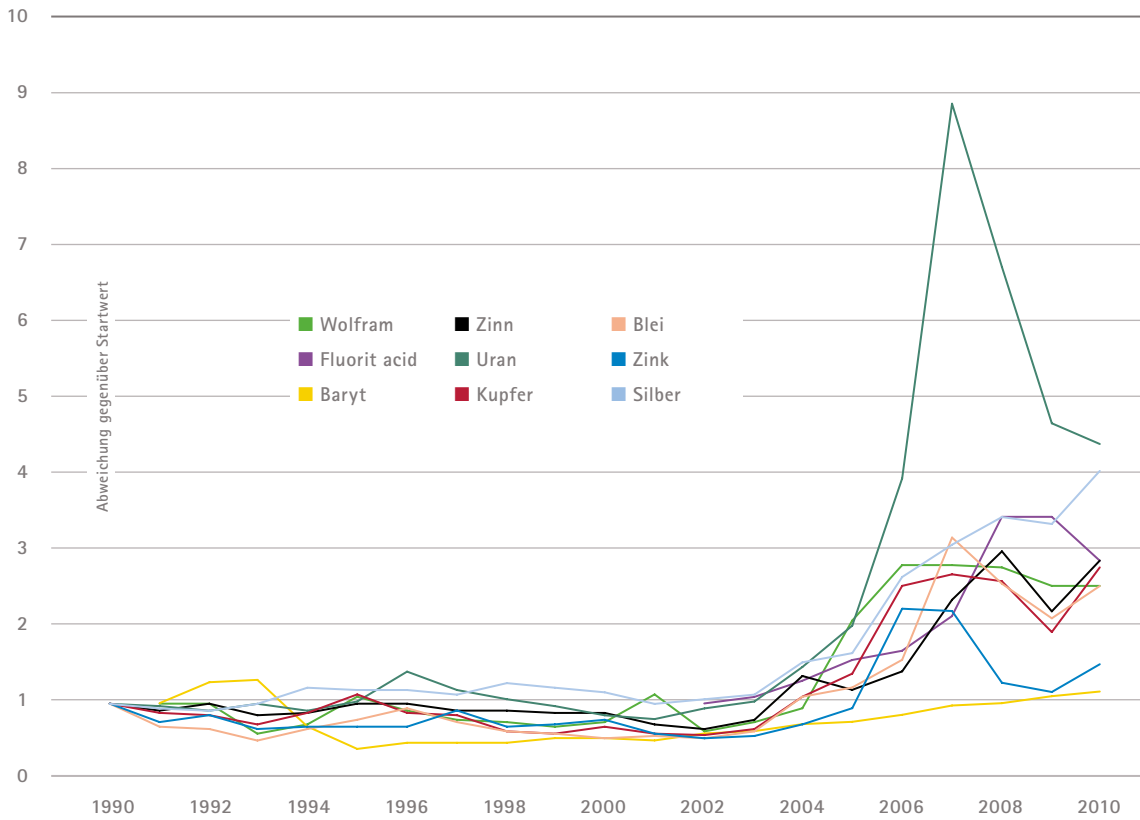
→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/geologie/7655.htm



Werksteinbearbeitung im Erzgebirge

Abbildung 5.12: Relative Preisentwicklung ausgewählter Rohstoffe im Zeitraum 1990–2010

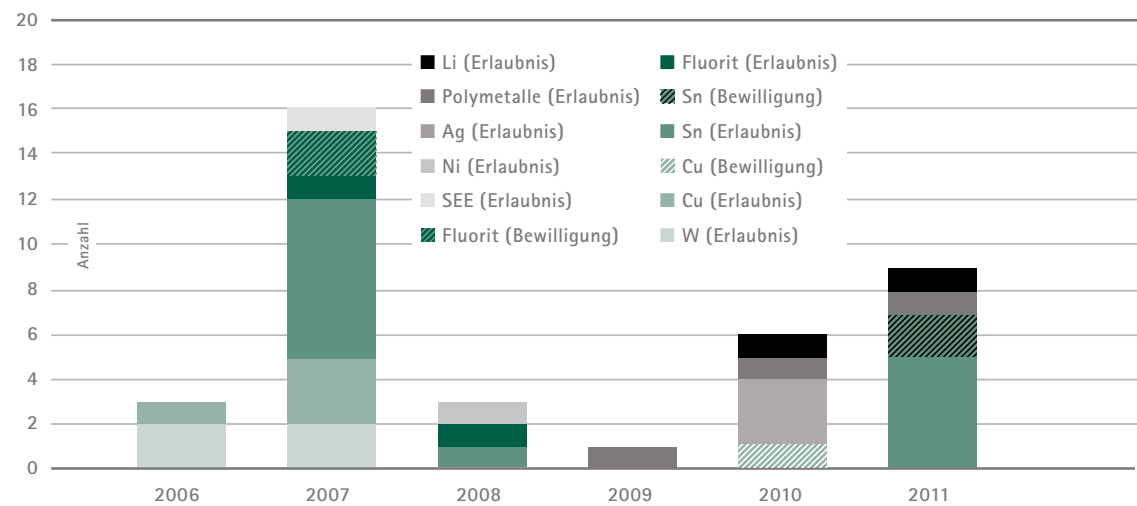
Quelle: BGR, EIA, USGS



5

Abbildung 5.13: Anträge beim Sächsischen Oberbergamt auf Erkundung („Erlaubnis“) und Gewinnung („Bewilligung“) von Erz und Spat – Vorkommen im Zeitraum 2006–2011

Quelle: Sächsisches Oberbergamt, LfULG





6 Natur und Landschaft

Einleitung

Die natürliche biologische Vielfalt oder Biodiversität ist ein wertvolles Erbe der Natur und ein wichtiger Teil unserer natürlichen Lebensgrundlage, den es zu bewahren und nachhaltig zu nutzen gilt. Für den Menschen unverzichtbare Güter wie gesunde Nahrungsmittel, sauberes Trinkwasser und frische Luft sind von einem intakten Naturlandhaushalt mit einer großen Vielfalt an Pflanzen und Tieren abhängig.

Die Natur ist immer einem Wandel unterworfen. Neue Lebensräume entwickeln sich und neue Arten siedeln sich an, andere gehen zurück oder sterben aus. Seit vielen Jahren ist aber weltweit und auch in Sachsen zu beobachten, dass sich dieser Prozess beschleunigt und immer mehr Arten vom Aussterben bedroht oder bereits ausgestorben sind. Ursache dafür ist, dass der Mensch die natürlichen Lebensgrundlagen verändert, beispielsweise durch die Inanspruchnahme von Flächen für Siedlung und Verkehr, die Intensivierung der Landnutzung oder den Eintrag von Stoffen in die Gewässer. Mit dem Rückgang der biologischen Vielfalt geht bedeutendes genetisches Potenzial und damit ein Teil der zukünftigen Entwicklungs- und Anpassungsfähigkeit der Lebenswelt unwiederbringlich verloren. Aber es gibt auch Erfolge. Aufgrund gezielter, intensiver Naturschutzmaßnahmen und der allgemeinen Verbesserung von Umweltbedingungen, wie z. B. der Gewässerqualität, werden für einige Arten die Bedingungen günstiger. So siedeln sich auch vor langer Zeit aus Deutschland verschwundene Arten wie der Wolf wieder an. Vormalig vom Aussterben bedrohte Arten, wie z. B. der Seeadler, der Elbebiber und die Grüne Keiljungfer vermehren sich wieder und bereichern unsere Lebensumwelt.

In den Kapiteln 6.1 und 6.2 wird der Zustand der Flora und Fauna sowie der Biotop- bzw. Lebensräume im Freistaat Sachsen beschrieben.

Diese Darstellungen beruhen v. a. auf den in den vergangenen Jahren erstellten Roten Listen, den Analysen zur Erfüllung der Natura 2000-Berichtspflichten und einigen anderen Kartierprojekten (z. B. Brutvogelatlas). Eine unverzichtbare Grundlage dafür ist die Arbeit einer Vielzahl von ehrenamtlich tätigen Kartierern und Artspezialisten. Aufgabe des Naturschutzes ist es, geeignete Maßnahmen zum Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen des Naturlandhaushaltes und der biologischen Vielfalt zu ergreifen, mit denen der Rückgang von Lebensräumen und Arten gestoppt und eine Trendwende eingeleitet werden kann. Im Kapitel 6.3 wird über die Entwicklung der Schutzgebietsausweisung im Freistaat Sachsen berichtet. Der Flächenanteil der Naturschutzgebiete ist ein Umweltindikator für den Umfang der Naturschutz-Vorrangflächen. Jedoch sind damit keine Aussagen zum Zustand von Natur und Landschaft in diesen Gebieten möglich. Die Verbesserung des Zustands der biologischen Vielfalt in den Schutzgebieten, insbesondere die Umsetzung der mittlerweile fertig gestellten Managementpläne für die FFH-Gebiete stellt einen künftigen Arbeitsschwerpunkt dar.

6.1 Entwicklung von Flora und Fauna

In Sachsen gibt es natürliche Vorkommen von ca. 30.000 Tierarten, 6.500 Pilz- und Flechtenarten und 3.300 Pflanzenarten einschließlich höherer Algen (ohne Neobiota und Mikroorganismen). Aus den Roten Listen Sachsens geht hervor, dass bei den bisher untersuchten 28 Organismengruppen im Durchschnitt ca. 10% der Arten ausgestorben bzw. verschollen sind (Spannweite 1 bis 30%). Ca. 40% der Arten sind mehr oder weniger stark gefährdet (Spannweite 17 bis 73%). Im Berichtszeitraum wurden die Roten Listen von Armleuchteralgen sowie Rot- und Braunalgen erarbeitet und die von Flechten, Moosen, Tagfaltern, Laufkäfern sowie Heuschrecken und Schaben aktualisiert. Zu den besonders stark gefährdeten Artengruppen gehören Armleuchteralgen, Rundmäuler und Fische, Lurche und Kriechtiere, Rot- und Braunalgen, Wildbienen, Steinfliegen

und Bockkäfer mit jeweils über 60% ausgestorbener und gefährdeter Arten an der Gesamtzahl der bekannten Arten.

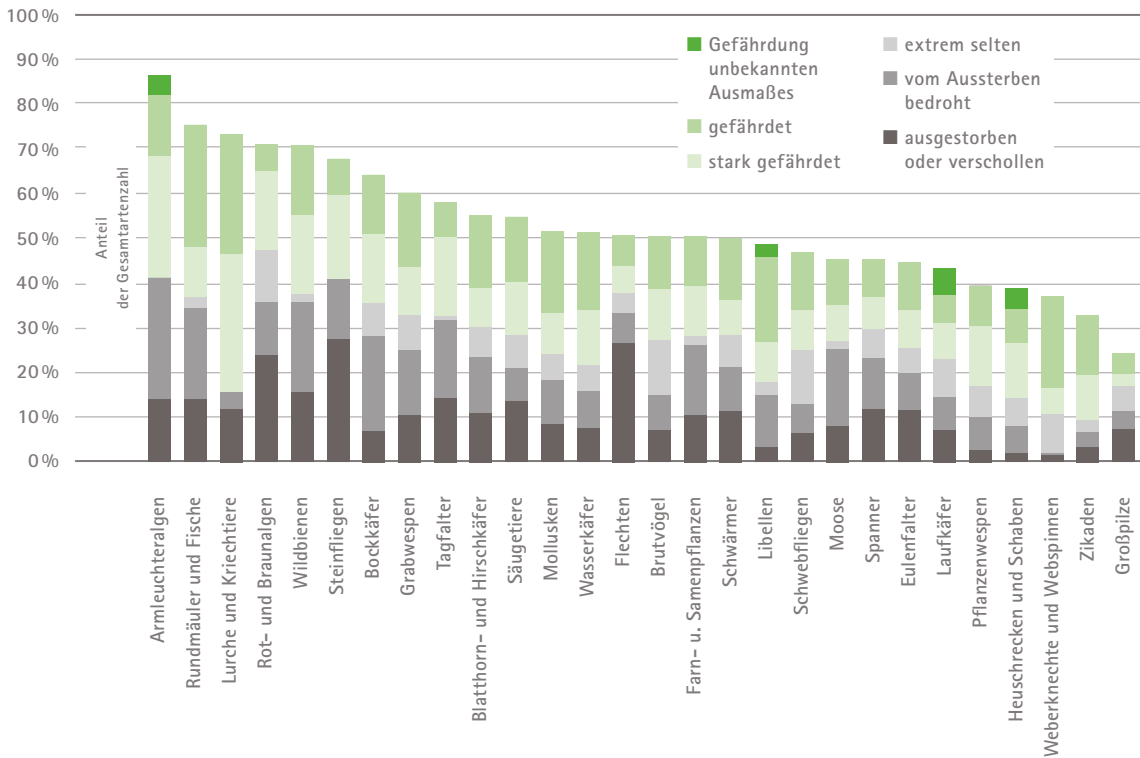
Die Länge der Diagrammsäulen in Abbildung 6.1 verdeutlicht den Anteil der ausgestorbenen und gefährdeten Arten an der in Sachsen bekannten Gesamtartenzahl für die 28 Artengruppen.

Erkenntnisfortschritte bzw. erfreuliche Entwicklungen stellten im Berichtszeitraum u. a. die Erstnachweise der 2001 erstmalig wissenschaftlich beschriebenen Nymphenfledermaus in einigen Waldgebieten Sachsens dar. Gleiches gilt für Funde ausgestorbener bzw. verschollener Arten wie der Wildkatze und der Pflanzenarten Deutscher Ziest, Blaugrünes Schillergras und Zusammengezogene Brombeere.

6

Abbildung 6.1: Gefährdungssituation der 28 Organismengruppen, für die im Freistaat Sachsen Rote Listen vorliegen

Quelle: LfULG, Stand Januar 2012





Der Deutsche Ziest wurde nach 50 Jahren in Sachsen erstmals wieder nachgewiesen.

Die Lebensbedingungen von Pflanzen und Tieren in der sächsischen Kulturlandschaft werden zu einem erheblichen Teil durch die land-, forst- und teichwirtschaftliche Nutzung bestimmt. Viele Arten haben sich auf bestimmte Nutzungs- und Pflegeformen eingestellt oder sind sogar darauf angewiesen. Besonders im Offenland wird aber seit längerer Zeit die Tendenz registriert, dass sich einerseits anpassungsfähige, relativ anspruchslose Arten etablieren und die Lebewelt andererseits verarmt.

Die Situation für den Großteil der vom Aussterben bedrohten Pflanzenarten hat sich in den letzten Jahren weiter verschlechtert. Von 114 extrem gefährdeten Farn- und Samenpflanzen wurden 530 Fundorte überprüft. Vorkommen dieser Arten konnten nur noch an 385 Orten bestätigt werden, 145 Standorte (27%) waren erloschen.

Im Bereich der ackerbaulichen Nutzung ist die Lage für einige Arten sehr kritisch geworden, z.B. für Feldhamster, Rebhuhn, Kiebitz, Saatkrähe und Feldhase. Auch Arten des Grünlandes sind deutlich zurück gegangen, beispielsweise viele Tagfalterarten.

Die Gewässergüte zahlreicher Fließgewässer hat sich dagegen nach 1990 erheblich verbessert. Damit nahm in diesen Gewässern die Besiedlung durch anspruchsvollere Arten trotz der Probleme mit dem verbreiteten technischen Aus-

bau und den als Wanderhemmnis wirkenden Querbauwerken zu. Beim Schutz der Flussperlmuschel gelangen im Berichtszeitraum einige Teilerfolge. Durch eine Unterstützung der empfindlichen Stadien des Reproduktionszyklus mit Zucht- und Hälterungsmaßnahmen wuchsen mehrere tausend Jungmuscheln heran, die teilweise bereits freigesetzt wurden. Zunehmende Bedeutung bekommen sogenannte Neobiota oder Neubürger, also Arten, die über deutliche Ausbreitungsbarrieren – meist von anderen Kontinenten – hinweg vom Menschen in die heimische Natur verfrachtet werden. Deren Zunahme muss differenziert bewertet werden.

Beispielsweise stehen bei den Pflanzen 396 Neubürgern in Sachsen 1.781 einheimische Arten gegenüber. Etwa 10% der pflanzlichen Neubürger sind sogenannte invasive Arten, die einheimische Arten, Biotope und Ökosysteme beeinträchtigen können. Die massenhafte Entwicklung invasiver Arten kann daher zu Problemen in Wirtschaft und Naturschutz führen. Beispielsweise ist der deutliche Rückgang im Bruterfolg von Wasservögeln mit der anhaltenden Ausbreitung des Minks, eines aus Nordamerika stammenden Marders, verbunden.

Invasive Neubürger unter den Pflanzen können Massenbestände bilden und dann ganze Lebensräume beeinträch-

6

tigen (z. B. Spätblühende Traubenkirsche, Lupine, Robinie, Staudenknöterich).

Für viele spezielle Schutz- und Pflegemaßnahmen hat die Zusammenarbeit sowohl mit ehrenamtlichen Naturschutz Helfern, mit Naturschutz- und Fachvereinen, den Naturschutzstationen und den Landschaftspflege- und Jagdverbänden als auch mit den Landnutzern eine entscheidende Bedeutung.

Eine zentrale Rolle spielt die Zusammenarbeit verschiedener Interessengruppen innerhalb des Bodenbrüterprojektes, welches im Jahr 2009 begann. Kern des Vorhabens sind die Entwicklung und die Erprobung spezifischer nutzungsintegrierter Schutzmaßnahmen für Kiebitz, Rebhuhn und Feldlerche in Agrarlandschaften. Zwei Projektkoordinatoren informieren Landwirtschaftsbetriebe über Lebensraumsprüche der Zielarten und die Möglichkeiten für eine Mitwirkung. Zahlreiche ehrenamtliche Ornithologen führen in den Projektgebieten systematische Erfolgskontrollen durch, z. B. um das Brutgeschehen von Kiebitzen zu dokumentieren und so den Erfolg einzelner Maßnahmen bewerten zu können. Indem spezielle Kiebitzinseln vor Beginn der Brutzeit angelegt wurden, gelang es, die für den Kiebitz prinzipiell geeigneten Flächen spürbar aufzuwerten. Legt



Im Projektgebiet Wurzen wird durch Brachestreifen der Lebensraum des Rebhuhns aufgewertet.

man eine normierte Flächengröße zugrunde, so waren im Zeitraum 2010/11 auf Maßnahmeflächen etwa doppelt so viele Kiebitzpaare anwesend wie in Bereichen ohne spezielle Maßnahmen. Die Anzahl der Brutpaare auf Kiebitzinseln entsprach etwa 5–10% des gesamten Bestandes in Sachsen. Mit Blick auf die meist hohe Verlustrate von Bruten auf Ackerflächen ist hervorzuheben, dass auf den Inseln ein höherer Schlupferfolg gegenüber anderen Flächen festgestellt wurde.

Seit Beginn des Projektes sind insgesamt neun Maßnahmetypen in verschiedenen Varianten erprobt worden. Bisher wirkten 58 landwirtschaftliche Betriebe mit, die meisten davon über mehrere Jahre. Erfolg der gemeinsamen Bemühungen war es, dass innerhalb von drei Jahren nahezu 150 Schutzmaßnahmen auf Ackerland realisiert werden konnten. Allein im Wirtschaftsjahr 2011/12 sind ca. 100 Flächen mit einem Gesamtumfang von etwa 500 ha unter Vertrag.

Am Beispiel des Wiedehopfes wird deutlich, dass wichtige Lebensräume im Bereich von Vorkommensschwerpunkten mittels gezielter Pflege erhalten werden können. Durch gelenkte Schafbeweidung im Rahmen des Naturschutzgroßprojektes im „Lausitzer Seenland“ hindert man Gehölze am Aufwachsen und sichert damit langfristig schütter bewachsene Flächen. In vollkommen offenen Bereichen der Bergbaufolgelandschaft wurden darüber hinaus Steinhäufen und Holzstapel aufgeschichtet, die wichtige Strukturen im Lebensraum des Wiedehopfs darstellen. An geeigneten Stellen sind spezielle Nistkästen ausgebracht worden. Sie ersetzen die in dieser jungen Landschaft noch weitgehend fehlenden Naturhöhlen. Gegenwärtig brüten 80 bis 100 Wiedehopfpaare in Sachsen und damit mehr als doppelt so viele wie Mitte der 1990er Jahre. Vom Schutz des Lebensraumes profitierten im konkreten Fall auch andere gefährdete Vogelarten wie Raubwürger und Heidelerche.

Die langjährigen Bemühungen zur Sicherung der letzten Vorkommen des Feldhamsters in Sachsen bei Delitzsch wurden seit 2008 durch das Projekt „Kooperativer Hamsterschutz“ verstärkt. Die hamstergerechte Bewirtschaftung auf einer Umsiedlungsfläche führte zur Stabilisierung des kleinen Bestandes und zeigt, dass eine angepasste Bewirtschaftung von mehreren ausgewählten Teilflächen das Vorkommen sichern könnte.

Bundesweite Beachtung findet die natürliche Wiederansiedlung des Wolfes in Teilen Sachsens. Seit dem Jahr 2002, als erstmals eine Wolfsfamilie beobachtet wurde, ist der Bestand allmählich angewachsen. Gegenwärtig siedeln in Nordostsachsen sieben Wolfsfamilien.

Um das Vorkommen und die weitere Rückkehr des Wolfes in Sachsen so konfliktarm wie möglich zu gestalten, wurde ein deutschland- und europaweit anerkanntes Wolfmanagement entwickelt. Dabei soll eine sachliche Aufklärung helfen, die Akzeptanz für den Wolf in der Bevölkerung zu verbessern und Vorurteile abzubauen. Schadensvermeidung und Schadensregulierung sowie eine begleitende Forschung sind ebenso wichtige Bestandteile des Managements. Im Jahr 2009 wurde in einem Diskussionsprozess unterschiedlicher Interessengruppen ein Managementplan für den Wolf in Sachsen erarbeitet.

Im Jahr 2008 wurde im LFULG die Zentrale Artdatenbank eingerichtet, in der sächsische Artbeobachtungsdaten kontinuierlich eingepflegt werden. Im Zuge der Verwaltungsreform 2008 ist es gelungen, alle Naturschutzbehörden Sachsens an die Zentrale Artdatenbank anzuschließen. Die Datenbank ist damit ein landesweites Erfassungs-, Dokumentations- und Auskunftssystem für Fauna und Flora. Behördenmitarbeiter der Landes- und Kommunalverwaltungen können für viele Aufgaben im Artenschutz direkt auf diesen zentralen Datenpool zugreifen. Die gemeinsame Arbeit mit Freilandforschern wird ausgebaut.

Seit 2011 stehen für alle sächsischen Brutvogelarten die Landesbestände als Ergebnis der sächsischen Brutvogelkartierung zur Verfügung. Für den Freistaat Sachsen liegen damit aus drei unterschiedlichen Zeiträumen seit den 1980er Jahren Landesbestandszahlen vor. Der neue Atlas der Brutvögel soll 2012 fertig gestellt werden.

Das SMUL hat im März 2009 das Programm zur Biologischen Vielfalt im Freistaat Sachsen vorgelegt. Darin werden für die fünf Handlungsfelder Naturschutz, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei und Jagd auf der Grundlage einer Zustandsanalyse mögliche Konflikte benannt, Grundsätze zur Sicherung der Biologischen Vielfalt abgeleitet und ein Handlungsprogramm aufgestellt.

Ergebnisse der Brutvogelkartierung:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/LandesbestandszahlenSachsen_Brutvogelkartierungen_110808.pdf

Programm zur Biologischen Vielfalt:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/natur/BioDiv_Prog_Mrz09_fin.pdf

6

6.2 Biotop- und Lebensraumschutz

Biotope stellen den Lebensraum von Tieren und Pflanzen dar. Gleichartige Biotope können zu Biotoptypen zusammengefasst werden. Um die natürliche Artenvielfalt zu erhalten, müssen insbesondere natürliche und naturnahe Biotope besonders geschützt werden.

Die Gefährdungssituation dieser Biotope in Sachsen spiegelt die seit 2010 in neuer Fassung vorliegende „Rote Liste“ der Biotoptypen Sachsens wider. Nach derzeitigem Kenntnisstand sind im Freistaat Sachsen insgesamt 168 der 302 vorkommenden Biotoptypen gefährdet. Davon sind 34 Biotoptypen von vollständiger Vernichtung bedroht, 64 stark gefährdet, 68 gefährdet und einer extrem selten und damit potenziell gefährdet (Tabelle 6.1). Ein Biotoptyp ist nach derzeitigem Kenntnisstand vollständig vernichtet. Weitere sieben zeigen eine Rückgangstendenz ihrer Bestände und wurden daher in die Vorwarnliste eingeordnet. Besonders kritisch ist die Situation bei den Heiden und Magerrasen. Alle Biotoptypen dieser Gruppe sind gefährdet. Relativ hoch ist der Anteil der gefährdeten Biotoptypen

auch bei den Mooren und Sümpfen (85%) sowie bei den Fels-, Gesteins- und Rohbodenbiotopen (81%).

Zu den wichtigsten Gefährdungsfaktoren gehören Eutrophierung (Anreicherung von Nährstoffen), nutzungsbedingte Ursachen wie Änderung, Aufgabe oder Intensivierung



Bergwiese, ein gefährdeter Biotoptyp und FFH-Lebensraumtyp.

Tabelle 6.1: Anzahl gefährdeter Biotoptypen in Sachsen

Quelle: LFULG

Gefährdungskategorie		Anzahl
0	vollständig vernichtet	1
1	von vollständiger Vernichtung bedroht	34
2	stark gefährdet	64
3	gefährdet	68
R	extrem selten	1
V	Vorwarnliste	7

6

der Nutzung, Entwässerung und Gewässerausbau sowie eine direkte Vernichtung von Lebensräumen durch Abbau, Aufschüttung oder Baumaßnahmen.

Einen anderen Blick auf die Gefährdungssituation der natürlichen und naturnahen Lebensräume in Sachsen lässt die Bewertung des Zustands der Fauna-Flora-Habitat-(FFH-) Lebensräume zu. Sie sind im Anhang 1 der FFH-Richtlinie aufgeführt. Die Definition der FFH-Lebensräume ist nicht (immer) identisch mit der der Biotoptypen. Sie stellen eine Teilmenge der in Sachsen abgrenzbaren natürlichen und naturnahen Biotoptypen dar. Über ihren Erhaltungszustand ist entsprechend Artikel 17 FFH-Richtlinie alle sechs Jahre zu berichten. Der letzte Bericht umfasste den Zeitraum 2001 bis 2006.

Danach wurde bei 27 von 47 in Sachsen vorkommenden Lebensraumtypen (LRT) der Erhaltungszustand als günstig eingeschätzt. Das entspricht 58% der LRT. In einem unzureichenden Zustand befinden sich 11 LRT (23%). Bei sechs LRT (13%) wurde der Erhaltungszustand als schlecht bewertet. Zu drei LRT ließ sich der Erhaltungszustand nicht ermitteln, da keine ausreichenden Informationen vorliegen (Tabelle 6.2).

„Rote Liste“ der Biotoptypen Sachsens:

→ <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/11947>

FFH-Bericht 2000 – 2006:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/20678.htm

Tabelle 6.2: Erhaltungszustand der FFH-Lebensraumtypen in Sachsen (Berichtszeitraum 2001–2006)

Quelle: LFULG

Erhaltungszustand	Anzahl Lebensraumtypen	Anteil an den Lebensraumtypen in Prozent
günstig	27	58
unzureichend	11	23
ungünstig	6	13
unbekannt	3	6
gesamt	47	100

6.3 Schutzgebiete und Naturschutzgroßprojekte

In Sachsen gibt es eine Vielzahl von Schutzgebieten, die aufgrund nationaler oder europäischer Anforderungen geschützt sind. Nach deutschem Naturschutzrecht gibt es folgende Schutzkategorien:

- a) Nationalparke (NLP)
- b) Biosphärenreservate (BR)
- c) Naturparke (NP)
- d) Naturschutzgebiete (NSG)
- e) Landschaftsschutzgebiete (LSG)

Daneben existieren noch die Schutzkategorien „Naturdenkmäler“ und „Geschützte Landschaftsbestandteile“, über die keine landesweite Statistik geführt wird. Die im Jahr 2009 neu geschaffene Kategorie Nationales Naturmonument hat in Sachsen bislang keine Bedeutung. Schutzgebietsgrenzen und -verzeichnisse sind im Internet als interaktive Karten und als Geodatendienste verschiedener Formate abrufbar. Veränderungen im Bestand der Schutzgebiete gab es

- durch Ausweisung eines neuen Naturparks (Zittauer Gebirge) sowie
- bei Natur- und Landschaftsschutzgebieten durch Aktualisierung von Verordnungen und geringen Flächenzuwachs.

Die Umweltsituation in den einzelnen Schutzgebieten stellt sich folgendermaßen dar:

a) Nationalpark Sächsische Schweiz

Nationalparke dienen vornehmlich dem Schutz naturnaher Landschaften. In ihnen ist der möglichst ungestörte Ablauf der Naturvorgänge zu sichern und die von Natur aus heimische Pflanzen- und Tierwelt zu erhalten. Soweit es der Schutzzweck erlaubt, dienen sie der wissenschaftlichen Umweltbeobachtung, der naturkundlichen Bildung und dem Naturerlebnis der Bevölkerung. Nationalparke bezwecken keine wirtschaftsbestimmte Nutzung der Naturgüter.

Der 1990 gegründete Nationalpark Sächsische Schweiz ist der einzige Nationalpark in Sachsen. Er umfasst zwei räumlich getrennte, charakteristische Ausschnitte des sächsischen Elbsandsteingebirges. Die Nationalparkverwaltung hat ihren Sitz in Bad Schandau.

Das etwa 9.350 ha große Gebiet (0,5% der Landesfläche) ist in drei Schutzzonen gegliedert: die Naturzonen A und B

und die Pflegezone. Zur Regelung der Erholungsnutzung ist unabhängig davon eine Kernzone ausgewiesen. Gemeinsam mit dem angrenzenden Landschaftsschutzgebiet Sächsische Schweiz bildet der Nationalpark die Nationalparkregion Sächsische Schweiz. Auf der tschechischen Seite grenzt seit dem 1. Januar 2000 der Nationalpark Böhmisches Schweiz an, so dass der Schutz der Natur auch grenzübergreifend gewährleistet ist.

b) Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft

Biosphärenreservate sollen durch menschliche Bewirtschaftung und Besiedlung entstandene Kulturlandschaften schützen. Die Intensität, Art und Zielstellung der Bewirtschaftung hängt von den verschiedenen Zonen des Schutzgebiets ab. Notwendig sind wirtschaftlich tragfähige und gleichzeitig ökologisch nachhaltige Wirtschaftsformen. Das 1994 einstweilig sichergestellte Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft wurde 1997 als bisher einziges Gebiet dieser Kategorie in Sachsen festgesetzt. Das ca. 30.000 ha große Gebiet (1,6% der Landesfläche) ist in vier Schutzzonen gegliedert: die Kernzone (Schutzzone I), die Pflegezone (Schutzzone II), die Entwicklungszone/Harmonische Kulturlandschaft (Schutzzone III) und die Entwicklungszone/Regenerationszone (Schutzzone IV). Die Schutzzonen I und II haben gleichzeitig den Status eines Naturschutzgebiets. Die Entwicklungszone dient der Gestaltung einer traditionellen Siedlungs- und Landschaftsstruktur bzw. der Regeneration stark geschädigter Gebiete, z.B. in Bergbaufolgelandschaften. Der Sitz der Biosphärenreservatsverwaltung befindet sich Wartha, einem Ortsteil von Gutttau.

c) Naturparke

In Naturparken steht die Eignung des Gebietes für Erholung und Tourismus im Einklang mit naturschutzfachlichen Zielstellungen deutlich im Vordergrund. Auch Naturparke können zoniert sein.

In Sachsen existieren drei Naturparke: Erzgebirge/Vogtland (seit 1996), Dübener Heide (seit 2000, weitergeführt in Sachsen-Anhalt) und Zittauer Gebirge (seit 2007, im Berichtszeitraum ausgewiesen) mit zusammen 198.800 ha (10,8% der Landesfläche). Sie sind jeweils in die Schutzzonen I und II sowie eine Entwicklungszone gegliedert. Die Träger der Naturparke fördern die naturverträgliche Erho-

Tabelle 6.3: Festgesetzte Naturschutzgebiete im Freistaat Sachsen 2005 und 2010 (Stand: jeweils 31.12.)

Quelle: LfULG

Direktionsbezirk	Naturschutzgebiete			
	2005		2010	
	Anzahl	Fläche in ha	Anzahl	Fläche in ha
Chemnitz	84	6.282	89	7.689
Dresden	85	32.130	86	33.100
Leipzig	44	11.005	37	10.542
Sachsen	213	49.417	212	51.331

lung im Naturpark, wirken auf die schutzzweckgerechte Pflege und Entwicklung der Gebiete hin und unterstützen die Maßnahmen des Naturschutzes, insbesondere zum Schutz und zur Pflege der Pflanzen- und Tierwelt.

d) Naturschutzgebiete

Naturschutzgebiete stellen das Grundgerüst des sächsischen Schutzgebietssystems dar. Als wichtigstes Ziel sollen Lebensräume, Biotop und Arten bewahrt und entwickelt werden. Dazu gehören auch der Schutz des Grundgesteins, der Böden, der Gewässer sowie des Reliefs. Der Schutz kann sich auch auf Teile der Landschaft erstrecken, die durch menschliche Nutzung geprägt sind, denn auch die heute schutzwürdigen Landschaftsausschnitte wurden durch den Menschen überformt. Naturschutzgebiete sind Vorranggebiete des Naturschutzes. Ihre Ziele sind im zugrunde liegenden Gesetz nur allgemein formuliert. Deshalb gibt es für jedes Gebiet eine Verordnung, in der Schutzgegenstand und Schutzzweck, Ge- und Verbote sowie zulässige Handlungen konkret geregelt sind.

Im Berichtszeitraum wurde der Schwerpunkt auf Verfahren zur Rechtsangleichung bestehender NSG gelegt. Einige aus DDR-Recht übergeleitete Schutzvorschriften wurden an geltendes Recht angeglichen. Dabei wurden auch Änderungen der Abgrenzung und Ergänzungen des bestehenden NSG-Systems entsprechend naturschutzfachlicher Kriterien vorgenommen. Weiterhin sollte die Förderfähigkeit pfleglicher Landnutzungen in zahlreichen NSG erhalten werden.

Dazu wurden Bewirtschaftungseinschränkungen aufgehoben bzw. in Anzeigevorbehalte umgewandelt, sofern der Bewirtschafter nicht am Förderprogramm teilnimmt. Insgesamt blieb die Zahl der Naturschutzgebiete fast konstant, ihre Fläche wuchs geringfügig von 49.417 ha auf 51.331 ha an. Das entspricht 2,8% der Landesfläche Sachsens (Tabelle 6.3). Inhaltliche Schwerpunkte waren im Direktionsbezirk Chemnitz im Berichtszeitraum die

- Erweiterungen zur Verbesserung des Schutzes von Hochmooren (NSG Jägersgrüner Hochmoor, NSG Heide und Moorwald am Filzteich, NSG Hornersdorfer Hochmoor) sowie
- Bergwiesen und -wälder (NSG Zeidelweide und Pfaffenloh, NSG Steinbach, NSG Fichtelberg).

Im Regierungsbezirk Dresden standen folgende Schutzmaßnahmen im Mittelpunkt:

- Fließgewässer (NSG Linzer Wasser),
- Bergwiesen (NSG Grenzwiesen Fürstenau und Fürstenauer Heide),
- Heiden (NSG Gohrischheide und Elbniederterrasse Zeithein),
- naturnahe Laubwälder (NSG Elbinseln Pillnitz und Gauerwitz, NSG Dresdner Elbtalhänge, NSG Jahna-Auenwälder) und
- Bergbaufolgelandschaft (NSG Rutschung P).



NSG Königsbrücker Heide

Im Abbauvorfeld des Tagebaus Nochten wurde das NSG Urwald Weißwasser gelöscht. Die Flächenveränderungen im Direktionsbezirk Leipzig beruhen ausschließlich auf der Umgliederung des Altkreises Döbeln in den Landkreis Mittelsachsen (Direktionsbezirk Chemnitz).

Zur besseren Übersicht wurde 2009 ein Handbuch „Naturschutzgebiete in Sachsen“ von zahlreichen haupt- und ehrenamtlichen Naturschutzmitarbeitern sowie vom LfULG erarbeitet und vom SMUL herausgegeben. Für alle sächsischen NSG enthält es Daten, Fotos, Karten und Texte zu Lage, Schutzzweck, Geschichte, abiotischer Ausstattung, Pflanzen- und Tierwelt, Gebietszustand und Maßnahmen. Die neue Exkursionsreihe „Tafelsilber der Natur“, die gemeinsam von LfULG und LaNU veranstaltet wird, stellt der Öffentlichkeit jährlich zwei bis drei Naturschutzgebiete ausführlich vor.

e) Landschaftsschutzgebiete

In Landschaftsschutzgebieten stehen die Vereinbarkeit der pfleglichen Nutzung durch den Menschen mit dem Erhalt und der Entwicklung der Kulturlandschaft, ihren Arten und Lebensräumen sowie der Schutz des Landschaftsbildes und der unverbauten Landschaft im Vordergrund. Darin eingeschlossen sind Landnutzungen wie Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft, aber auch der Tourismus.

Auch bei Landschaftsschutzgebieten war die Rechtsan-

gleichung überleiteter Gebiete ein Schwerpunkt, jedoch in geringerem Umfang. Die Festsetzung von LSG erfolgte überwiegend unter dem Gesichtspunkt der Sicherung und Freihaltung sensibler und ästhetischer Landschaftsteile wie Flusstalabschnitte und Waldgebiete. Insgesamt blieb die Zahl der Landschaftsschutzgebiete fast konstant, ihre Fläche wuchs geringfügig von ca. 541.300 ha auf 554.300 ha an. Das entspricht 30,1% der Landesfläche Sachsens (Tabelle 6.4).

Natura 2000

Das EU-Schutzgebietsnetz „Natura 2000“ dient dem Erhalt der biologischen Vielfalt. Es wird gebildet aus den Fauna-Flora-Habitat-Gebieten (FFH-Gebiete) und den EU-Vogelschutzgebieten (SPA-Gebiete). Die EU-Mitgliedsstaaten verpflichten sich, in diesen Gebieten die Populationen bedeutender Arten sowie deren Lebensräume durch geeignete Maßnahmen zu erhalten, wiederherzustellen und zu entwickeln.

Insgesamt bestehen in Sachsen 270 FFH-Gebiete und 77 Vogelschutzgebiete. Sie umfassen insgesamt 292.777 ha, die rund 15,9% der Landesfläche einnehmen. FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete überlappen sich dabei teilweise (Tabelle 6.5).

Seit 2002 wird in Sachsen intensiv am Aufbau des Netzwerkes Natura 2000 gearbeitet. Dazu gehört insbeson-

Tabelle 6.4: Festgesetzte Landschaftsschutzgebiete im Freistaat Sachsen 2005 und 2010 (Stand: jeweils 31.12.)

Quelle: LfULG

Direktionsbezirk	Landschaftsschutzgebiete			
	2005		2010	
	Anzahl	Fläche in ha	Anzahl	Fläche in ha
Chemnitz	69	148.600	73	159.000
Dresden	73	239.700	72	248.000
Leipzig	36	153.000	34	147.300
Sachsen	178	541.300	179	554.300

Tabelle 6.5: Anzahl und Fläche der Natura-2000-Gebiete in Sachsen

Quelle: LfULG

	FFH-Gebiete	Vogelschutzgebiete	Natura 2000
Anzahl	270	77	347
Fläche in ha	168.657	248.961	292.777
Meldeanteil in %*	9,2	13,5	15,9

*bezogen auf die Landesfläche Sachsen von 1.841.809 ha

dere, dass das notwendige Monitoring etabliert wird, die Berichtspflichten gegenüber der EU erfüllt und notwendige Erhaltungsmaßnahmen festgelegt und durchgeführt werden. Die Definition der Erhaltungsmaßnahmen für alle 270 FFH-Gebiete erfolgt in Managementplänen, die seit 2002 aufgestellt werden. Dieser Prozess ist mittlerweile weitgehend abgeschlossen.

Zum Jahresende 2011 sind alle Natura-2000-Gebiete im Sinne der europäischen Richtlinien als besondere Schutzgebiete ausgewiesen. Erforderliche Grundschutzverordnungen wurden für Vogelschutzgebiete im Oktober/November 2006 und für FFH-Gebiete im Januar 2011 erlassen. Diese Verordnungen enthalten insbesondere die für das jeweilige Gebiet verbindlichen Erhaltungsziele als Maßstab für das Verschlechterungsverbot und für die Verträglichkeitsprüfung von Plänen und Projekten.

Im Jahr 2010 konnte die seit 2004 laufende Ersterfassung

der Vogelbestände in den 77 europäischen Vogelschutzgebieten, die Sachsen 2006 an die EU gemeldet hatte, abgeschlossen werden. Parallel startete eine kontinuierliche Beobachtung der Vogelbestände im sogenannten SPA-Monitoring. In einem 6- bis 12-jährigen Turnus werden hier die für die Auswahl der Vogelschutzgebiete relevanten Brutvogelarten erfasst. Seit Anfang 2010 wird im Internet umfassend über das SPA-Monitoring und über alle sonstigen Aktivitäten im Bereich Natura 2000 sowie zu den europäischen Vogelschutzgebieten informiert.

Naturschutzgroßprojekte

In Sachsen wurden bisher vier Naturschutzgroßprojekte nach dem Bundesförderprogramm „chance.Natur – Bundesförderung Naturschutz“ umgesetzt (Presseler Heidewald- und Mooregebiet, Teichgebiete Niederspreewald, Bergwiesen im Osterzgebirge und Lausitzer

Seenland). Die anteilige Förderung von Bund, Land und Projektträger ermöglicht es, komplexe Naturschutzziele in größeren Gebieten gemeinsam mit Landnutzern, Kommunen, Behörden und Naturschutzvertretern zu realisieren. Nach zweijähriger Verlängerung endete am 31. Dezember 2009 der Förderzeitraum des Naturschutzgroßprojektes Presseler Heidewald- und Moorgebiet. Ein Folgekonzept wurde erarbeitet, um die Projektziele und die weitere Entwicklung des Gebietes dauerhaft zu sichern.

Für das bereits 2006 beendete Naturschutzgroßprojekt Teichgebiete Niederspree-Hammerstadt wurde 2011 mit der Aktualisierung und Fortschreibung des Pflege- und Entwicklungsplanes begonnen.

Die Bundesförderung für das Naturschutzgroßprojekt Lausitzer Seenland wurde wegen geänderter Rahmenbedingungen vorfristig zum 31. Dezember 2011 eingestellt. Auch hier sollen die Projektziele weiter umgesetzt werden. Als Grundlage dafür werden seit 2011 eine Schutzgebietskonzeption, ein Evaluierungskonzept und ein Abschlussbericht erarbeitet.

Die Phase I des Naturschutzgroßprojektes Bergwiesen im Osterzgebirge wurde 2008 abgeschlossen. Nach entsprechenden Vorarbeiten begann 2010 die Phase II. Das Anschlussprojekt umfasst ein Fördergebiet von 780 ha. Ziel ist die Steigerung des naturschutzfachlichen Mehrwertes des Gesamtgebietes durch Ausweitung der Kerngebiete sowie Entwicklung und Schutz von großen zusammenhängenden Bergwiesenkomplexen. Dazu werden die in der ersten Phase erfolgreich angewandten Pflegeverfahren weitergeführt. Spezielle Artenschutzmaßnahmen für gefährdete Arten wie Birkhuhn, Wachtelkönig Feuerlilie und Buschnelke dienen der Verbesserung der Biodiversität. Schwerpunkte der Maßnahmenumsetzung stellen dabei

die Moorrevitalisierung, die Mahd von Nasswiesenbereichen sowie die Mähgutübertragung dar.

Schutzgebietsgrenzen und -verzeichnisse:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/8047.htm

Nationalpark Sächsische Schweiz:

→ www.nationalpark-saechsische-schweiz.de/

Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft:

→ www.biosphaerenreservat-oberlausitz.de/

Naturpark Erzgebirge/Vogtland:

→ www.naturpark-erzgebirge-vogtland.de/

Naturpark Dübener Heide:

→ www.naturpark-duebener-heide.com/

Naturpark Zittauer Gebirge:

→ www.zittauer-gebirge.com

Naturschutzgebiete:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/8501.htm

Landschaftsschutzgebiete:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/8500.htm

Natura 2000 in Sachsen:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/8049.htm

SPA-Monitoring in Sachsen:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/23914.htm

Naturschutzgroßprojekt Bergwiesen im Osterzgebirge:

→ www.bergwiesen-osterzgebirge.de/



Bergbaufolgelandschaft



Naturschutzgroßprojekt Bergwiesen im Osterzgebirge, Blick ins Erweiterungsgebiet bei Fürstenau



7 Kreislaufwirtschaft

Einleitung

Die Umgestaltung der Abfallwirtschaft in eine Kreislaufwirtschaft hat das Ziel, die natürlichen Ressourcen zu schonen sowie Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen zu schützen. Deshalb ist es in erster Linie notwendig, die Abfallmenge, die schädlichen Auswirkungen des Abfalls auf Mensch und Umwelt oder den Gehalt an schädlichen Stoffen in Materialien und Erzeugnissen zu verringern. Darüber hinaus müssen die in den Abfällen enthaltenen Wertstoffe in zunehmendem Maße genutzt werden, um Rohstoffe zu ersetzen. Je besser es gelingt, Abfälle zu vermeiden und zu verwerten, umso weniger müssen Rohstofflagerstätten und letztendlich auch Deponieraum beansprucht werden. Zum schonenden Umgang mit Ressourcen gehört auch, die Naturraumbelastung und den Flächenverbrauch durch Deponien gering zu halten. Daher ist mit dem in Sachsen vorhandenen Deponievolumen sparsam umzugehen.

Auf dem Wege zur Kreislaufwirtschaft ist Sachsen bereits ein gutes Stück vorangekommen. So werden Wertstoffe bereits seit Jahren flächendeckend getrennt erfasst. Dabei stellt vor allem die Sammlung von Verpackungen über die Gelbe Tonne bzw. den Gelben Sack einen festen Bestandteil der haushaltsnahen Wertstoffsammlung dar, der auch zukünftig in Sachsen verstärkt gefördert und optimiert werden soll. Die flächendeckende Sammlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten wurde 2006 eingeführt. Dadurch konnte der Anteil dieser teilweise gefährlichen Abfälle im Restabfall verringert und einer schadlosen Entsorgung zugeführt werden. Moderne Aufbereitungsanlagen ermöglichen es, wichtige Sekundärrohstoffe, wie z. B. Edelmetalle zu gewinnen und den Produktionskreisläufen wieder zuzuführen. Die hohen Recyclingquoten auch im Bereich weiterer Wertstoffe wie Papier und Glas sind auf die gute Zusammenarbeit zwischen dualen Systemen, öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern und privaten Entsorgungsunternehmen sowie die Sammelbereitschaft der sächsischen Bevölkerung zurückzuführen.

Seit dem Jahr 2005 ist es verboten, Abfälle aus Haushalt und Gewerbe unbehandelt zu deponieren. Anlagen zur Behandlung von Abfällen wurden errichtet. Dabei werden die verwertbaren Anteile mit modernen technischen Methoden abgeschöpft. Durch die flächendeckend eingeführte Restabfallbehandlung können der Wirtschaft zusätzliche Rohstoffe zur Verfügung gestellt werden. Nur die verbleibenden, nicht verwertbaren Anteile werden auf Deponien



Elektroschrott

abgelagert. So wird die Erzeugung klimaschädlicher Deponiegase vermieden und Deponieraum geschont.

Die sächsische Abfall- und Wertstoffwirtschaft leistet somit einen erheblichen Beitrag zum Schutz wertvoller Ressourcen und zur Entlastung der Umwelt. Im Jahr 2009 stellte die sächsische Recyclingwirtschaft der Primärwirtschaft aus den unterschiedlichsten Aufbereitungsverfahren nach der ersten Behandlungsstufe etwa 39% Sekundärrohstoffe und Produkte zur Verfügung. Die Beseitigung von Abfällen, insbesondere die Deponierung, ist dagegen seit Jahren rückläufig.

Der Umbau zu einer ressourcenschonenden Kreislaufwirtschaft ist allerdings bei weitem noch nicht abgeschlossen. Durch die qualitative und quantitative Weiterentwicklung der getrennten Sammlung von Wertstoffen wird es möglich sein, einen größeren Anteil der Abfälle als bisher hochwertig zu verwerten, der Wirtschaft mehr Sekundärrohstoffe zur Verfügung zu stellen und die Menge der zu beseitigenden Abfälle zu verringern. Dazu wird vor allen Dingen die verstärkte Erfassung von Bio- und Grünabfällen beitragen können. Eine weitere Steigerung der getrennten Erfassung von Wertstoffen wird durch die Einführung einer einheitlichen Wertstofftonne möglich sein.

→ www.abfall.sachsen.de

7.1 Abfallwirtschaftsplan

Ausgehend von den abfallwirtschaftlichen Zielen des Sächsischen Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetzes (SächsABG) hat das Sächsische Kabinett am 16. November 2010 die Fortschreibung des 2009 bestätigten Abfallwirtschaftsplans beschlossen. Dieser enthält:

- eine Bestandsaufnahme der abfallwirtschaftlichen Organisationsstrukturen, Abfallmengen und Entsorgungskapazitäten,
- die Abschätzung des Abfallaufkommens bis zum Jahr 2019,
- eine Darstellung der Entsorgungssicherheit für die nächsten zehn Jahre und
- Grundsätze und Schlussfolgerungen für die sächsische Abfallwirtschaft.

Der fortgeschriebene Abfallwirtschaftsplan bildet den Rahmen, den der Freistaat Sachsen der Verwaltung und der Wirtschaft für ihr vorausschauendes Handeln in der Abfallwirtschaft im kommenden Jahrzehnt setzt. Die Entwicklung von Abfallmengen und Verwertungsquoten zeigt, dass der von Sachsen eingeschlagene Weg zu einem hohen technologischen Standard der Abfallwirtschaft mit effizienten Organisationsstrukturen und der Nutzung marktwirtschaftlicher Mechanismen erfolgreich ist und konsequent fortgesetzt werden sollte.

Abfallwirtschaftsplan:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wertstoffe/13571.htm

7.2 Siedlungsabfälle

Nach dem Sächsischen Abfall- und Bodenschutzgesetz erstellen die Landkreise, kreisfreien Städte und Abfallverbände als öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger (ÖRE) jährlich Bilanzen über Art, Menge und Verbleib von Siedlungsabfällen.

Im Jahr 2010 wurden den ÖRE im Freistaat Sachsen rund 1,88 Mio. t Siedlungsabfälle überlassen, davon waren 71% Abfälle aus privaten Haushalten und Kleingewerbe und 29% Abfälle aus anderen Herkunftsbereichen wie Gewerbe und Industrie, Bau- und Abbruchabfälle, Abfälle aus Sortier- und Behandlungsanlagen und Abfälle von öffentlichen Flächen. Die Abfälle aus privaten Haushalten und Kleingewerbe setzten sich aus 38% Restabfällen sowie den nachfolgend dargestellten getrennt gesammelten Abfallfraktionen zusammen (Abbildung 7.1).

Das Aufkommen an Abfällen aus privaten Haushalten und Kleingewerbe ist seit 1995 um 160 kg auf 323 kg je Einwohner und Jahr gesunken (Tabelle 7.1). Im Jahr 1995 wurden Siedlungsabfälle noch zu 90% auf Deponien entsorgt. Heute prägen hoch komplexe mechanische, biologische oder thermische Behandlungs- und Aufbereitungstechniken die Entsorgungssituation. Aus Abfä-

len werden Sekundärrohstoffe oder Ersatzbrennstoffe gewonnen. So konnten im Jahr 2010 rund 75% aller sächsischen Haushaltsabfälle stofflich oder energetisch verwertet werden. Der Anteil der insgesamt auf Deponien beseitigten Siedlungsabfälle (d. h. Abfälle aus Gewerbe und Industrie, Bau- und Abbruchabfälle und Abfälle aus Sortier- und Behandlungsanlagen) lag bei insgesamt 7% (Abbildung 7.2).



Bioabfallsammlung

Abbildung 7.1 Abfälle aus privaten Haushalten und Kleingewerbe

Quelle: Siedlungsabfallbilanz des Freistaates Sachsen 2010, LfULG



Tabelle 7.1: Einwohnerspezifisches Siedlungsabfallaufkommen aus privaten Haushalten in Sachsen 1995 – 2010

Quelle: Siedlungsabfallbilanz des Freistaates Sachsen 2010, LfULG

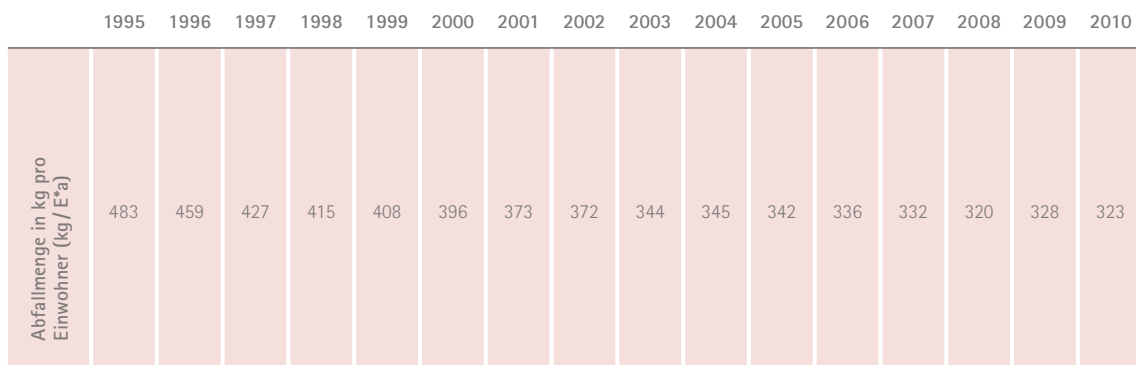


Abbildung 7.2: Entsorgungswege von Siedlungsabfällen 2010

Quelle: Siedlungsabfallbilanz des Freistaates Sachsen 2010, LfULG



7.3 Gefährliche Abfälle

Abfälle aus gewerblichen oder sonstigen wirtschaftlichen Unternehmen sowie öffentlichen Einrichtungen werden als gefährlich eingestuft, wenn sie nach Art, Beschaffenheit oder Menge in besonderem Maße gesundheits-, luft- oder wassergefährdend, explosiv oder brennbar sind oder andere gefährliche Eigenschaften gemäß Anhang III der EU-Abfallrahmenrichtlinie (2008/98/EG) aufweisen. Sie müssen dementsprechend gesondert behandelt werden. Das Aufkommen an solchen Abfällen im Freistaat Sachsen betrug im Jahr 2008 1,17 Mio. t.

Im Jahr 2009 war ein leichter Mengenanstieg um ca. 27.000 t zu verzeichnen (Abbildung 7.3). Davon wurden rund 460.000 t in anderen Bundesländern entsorgt. Genehmigungspflichtige Exporte aus Sachsen in andere Staaten innerhalb bzw. außerhalb der Europäischen Union blieben demgegenüber sehr gering (2.300 t).

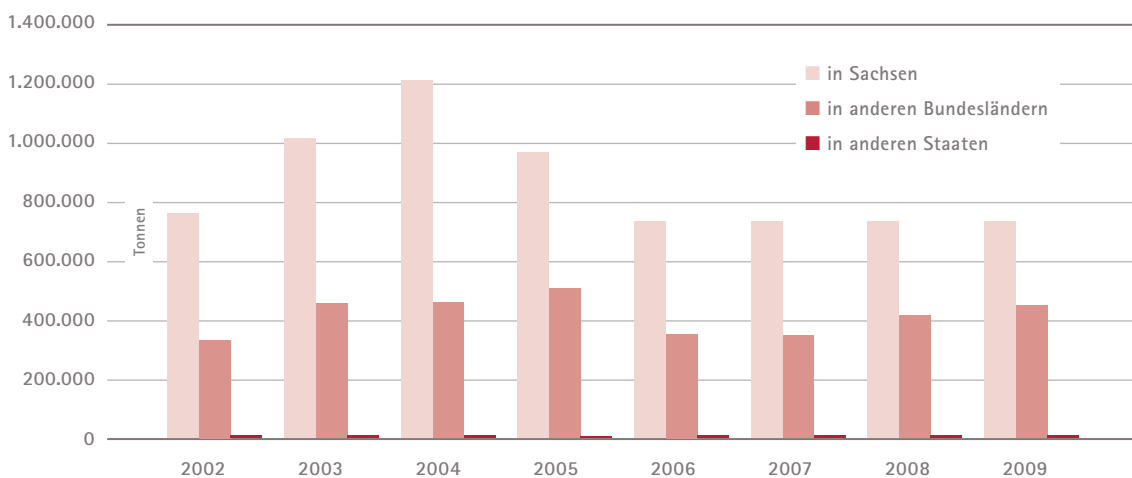
Seit 2008 wurden jährlich in sächsischen Behandlungs- und Entsorgungsanlagen über 2 Mio. t gefährliche Abfälle verwertet bzw. beseitigt. Über die Hälfte der im Freistaat Sachsen entsorgten gefährlichen Abfälle stammt aus anderen Bundesländern bzw. aus dem Ausland (Abbildung 7.4).



Lagerung gefährlicher Abfälle

Abbildung 7.3: Aufkommen gefährlicher Abfälle in Sachsen 2002 – 2009 und deren Verbleib

Quelle: Statistische Berichte „Gefährlicher Abfälle im Freistaat Sachsen“ 2002 – 2009; Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen

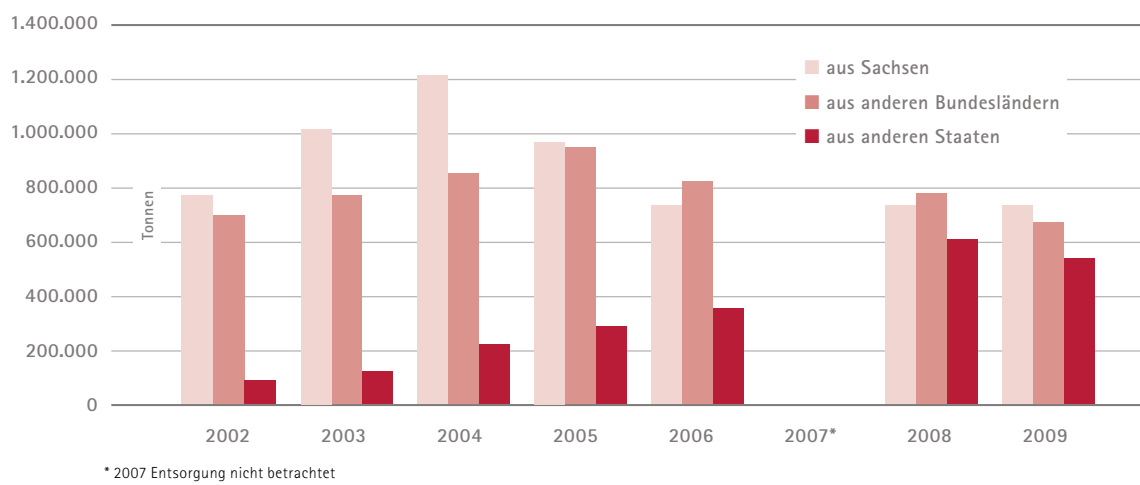


Etwa 37% der gefährlichen Abfälle werden in chemisch-physikalischen, thermischen und biologischen Behandlungsanlagen entsorgt, 13% werden einer speziellen Vorbehandlung, Sortierung oder Zerlegung zugeführt, 36% auf Deponien beseitigt, 8% gingen zunächst in Zwischenlager und der Rest wird mit sonstigen Behand-

lungsverfahren aufbereitet. Insbesondere durch die Aufarbeitung von zinkhaltigen Stäuben, Altakkus, Galvanikschlamm, nichteisenmetallhaltigen Abfällen, Altölen und Stahlschrotten zu hochwertigen Rohstoffen leisten sächsische Unternehmen einen deutlichen Beitrag zur Ressourcenschonung.

Abbildung 7.4: Entsorgung von gefährlichen Abfällen in Sachsen 2002 – 2009 nach Herkunft

Quelle: Statistische Berichte „Gefährlicher Abfälle im Freistaat Sachsen“ 2002 – 2009; Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen



Annahme von Problemstoffen am Schadstoffmobil



8 Spezielle Umweltthemen

Einleitung

In den nachfolgenden Kapiteln wird vor allem über die Ergebnisse von Messprogrammen und Überwachungen berichtet, die das Ziel haben, die Menschen vor möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch Lärm, gefährliche Stoffe, ionisierende Strahlung oder elektromagnetische Felder zu schützen bzw. über eventuelle Risiken zu informieren.

Lärm stellt nach der Luftverschmutzung das zweitgrößte umweltbedingte Gesundheitsrisiko dar. Mit der Lärmkartierung 2007 wurde die Lärmbelastung erstmals flächenmäßig und die Lärmbetroffenheit zahlenmäßig erfasst. Mit der daran anschließenden Lärmaktionsplanung wurde die Grundlage für eine nachhaltige Lärminderung geschaffen.

Die geologische Situation in Sachsen führt dazu, dass die natürliche Radioaktivität vergleichsweise hoch ist. Durch Beratung und Information wird die Bevölkerung für das Thema sensibilisiert. Bei der Sanierung der Hinterlassenschaften des ehemaligen Uranerzbergbaus wurden in den letzten Jahren durch die Wismut GmbH deutliche Fortschritte erzielt. Im Bereich der künstlich erzeugten ionisierenden Strahlung gibt es derzeit 940 genehmigte bzw. zugelassene Anwendungen, die von der Umweltverwaltung überwacht werden.

Ebenfalls geogen hervorgerufen werden Erdbeben und Massenbewegungen (z.B. Felsstürze). In der letzten Zeit wurden zwei herausragende Schwarmbeben im Vogtland und in Westsachsen registriert, die zwar relativ lange auftraten, aber keine Schäden hinterließen. Massenbewegungen werden seit einigen Jahren speziell erfasst, um davon ausgehende Gefahren und Handlungsnotwendigkeiten besser ableiten zu können.

Elektromagnetische Felder als Umweltthema haben in den letzten Jahren durch den starken Ausbau der kabellosen Kommunikation an Bedeutung gewonnen. Bei zahlreichen Messprogrammen wurde festgestellt, dass die gesetzlichen Grenzwerte in der Regel deutlich unterschritten werden.

Der Einsatz der Gentechnologie spielt vor allem bei Forschung und Entwicklung in derzeit 179 sächsischen Anlagen eine Rolle. Der Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen und Freisetzungsversuche fanden zeitlich und räumlich nur sehr eingeschränkt statt.

Chemikalien können sich schädlich auf Menschen und Umwelt auswirken. In den vergangenen Jahren wurde das europäische Chemikalienrecht neu geordnet. Aus der Chemikalienverordnung der EU ergeben sich neue Kon-

trollaufgaben für die Landesbehörden. Weitere Überwachungsschwerpunkte lagen im Berichtszeitraum bei den fluorierten Treibhausgasen und den Bioziden.

In Sachsen gibt es mit Stand Ende 2011 rund 140 sogenannte Störfallanlagen, die aufgrund der dort vorhandenen Art und Menge an gefährlichen Stoffen ein erhebliches Gefahrenpotenzial aufweisen. Um Störfälle mit negativen Auswirkungen für die Nachbarschaft und Umwelt zu vermeiden, hat die ständige Verbesserung der Sicherheit und Überwachung solcher Anlagen eine hohe Bedeutung.

8.1 Lärmschutz

Trotz zahlreicher Bemühungen und technischem Fortschritt bei der Lärmbekämpfung sind auch in Sachsen nach wie vor viele Menschen erheblichen Lärmbelastungen ausgesetzt. Mit der Verabschiedung der Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm setzt die EU-Kommission neue Akzente im Lärmschutz. Diese Richtlinie verfolgt das langfristige Ziel, schädlichen Umgebungslärm zu vermeiden, ihm vorzubeugen oder ihn zu verringern. Die Umsetzung in deutsches Recht erfolgte über eine Änderung bzw. Einfügung der §§ 47a bis 47f des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) und den Erlass der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV).

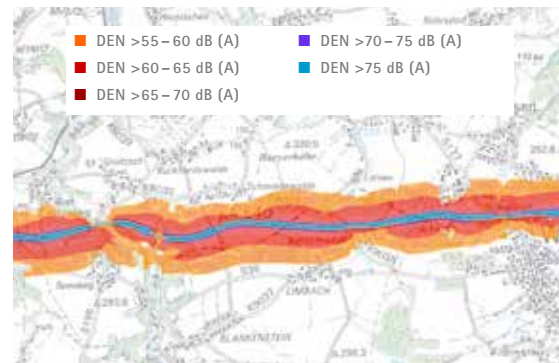
Gemäß EU-Umgebungslärmrichtlinie wurden bis zum 30. Juni 2007 bei der Strategischen Lärmkartierung die Geräuschbelastung in Ballungsräumen (> 250.000 Einwohner), an Hauptverkehrsstraßen (> 6 Mio. Kfz/Jahr), an Haupteisenbahnstrecken (> 60.000 Züge/Jahr) sowie in der Umgebung von Großflughäfen (> 50.000 Flugbewegungen/Jahr) erfasst. Dazu war die Lärmbelastung aber nicht direkt zu messen, sondern auf der Grundlage vielfältiger und umfangreicher Eingangsdaten zu berechnen. Zu den zahlreichen verkehrs- und ortsspezifischen Eingangsdaten gehörten z. B. Verkehrsaufkommen, LKW-Anteil, Straßenoberfläche, zulässige Geschwindigkeiten, Gelände, Bebauung, Lage und Höhe von Schallschutzeinrichtungen oder hausgenaue Einwohnerzahlen. Anhand der vom BMU vorgegebenen vorläufigen Berechnungsvorschriften wurde die Geräuschbelastung ermittelt und visualisiert sowie die Anzahl betroffener Personen ausgewiesen.

In der Verantwortung von 107 Städten und Gemeinden und unter fachlicher Anleitung des LfULG entstanden Lärmkarten für die Ballungsräume Dresden und Leipzig und für rund 530 km Hauptverkehrsstraßen außerhalb von Ballungsräumen. Darüber hinaus wurden durch das Eisenbahn-Bundesamt 80 km Haupteisenbahnstrecke kartiert. Im Ergebnis liegen für die untersuchten Gebiete georeferenzierte Lärmkarten vor, die im Internet abrufbar sind und die Geräuschbelastung sowohl für den gesamten Tag (L_{DEN}) als auch für die Nacht (L_{Night}) darstellen.

Beispielhaft zeigt Abbildung 8.1 einen Auszug aus einer Lärmkarte des Jahres 2007 mit dem 24-Stunden-Index L_{DEN} . Die Lärmkarten sind 2012 im Rahmen der 2. Kartierungsstufe neu zu erstellen. Der Untersuchungsumfang wurde dabei erheblich erweitert. In Sachsen sind nun die Ballungsräume Dresden, Leipzig und Chemnitz zu kartieren so-

Abbildung 8.1: Auszug aus einer Lärmkarte des Jahres 2007 mit dem 24-Stunden-Index L_{DEN}

Quelle: LfULG



wie Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen über 3 Mio. Kfz/Jahr auf einer Länge von ca. 1.500 km. Zur Unterstützung der 242 kartierungspflichtigen Gemeinden bietet der Freistaat Sachsen in Zusammenarbeit mit dem Sächsischen Städte- und Gemeindetag eine zentrale Lärmkartierung durch das LfULG an. Darüber hinaus kartiert das Eisenbahn-Bundesamt bundesweit alle Haupteisenbahnstrecken mit mehr als 30.000 Zugbewegungen pro Jahr. Außerdem ist der Großflughafen Leipzig/Halle in die Lärmkartierung einzubeziehen. Künftig sind die Lärmkarten alle 5 Jahre zu überprüfen und ggf. zu aktualisieren.

Die Ergebnisse der Lärmkartierung 2007 zeigen, dass durch die untersuchten Lärmquellen erhebliche bis gesundheitsgefährdende Belastungen bei der dort wohnenden Bevölkerung verursacht werden. Insbesondere entlang von innerorts verlaufenden Hauptverkehrsstraßen und Haupteisenbahnstrecken sowie generell in Ballungsräumen werden die gesundheitsrelevanten Lärmpegel von 55 dB(A) nachts bzw. 65 dB(A) am Tag deutlich überschritten, was zu einer hohen Anzahl betroffener Bewohner führt.

Entlang der Autobahnen ist das Belastungsniveau insgesamt deutlich niedriger, da ein Großteil der sächsischen Autobahnen seit Anfang der 90er Jahre aus- oder umgebaut wurde und aufgrund der gesetzlichen Vorschriften (16. BImSchV) mit Lärmschutz ausgestattet werden musste. Auch wenn gesundheitsrelevante Pegel nur punktuell überschritten werden, sind die Bewohner autobahnnahe Orte teils erheblichen Belästigungen durch Verkehrslärm ausgesetzt.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Lärmkartierung sind anschließend für erheblich belastete Gebiete durch die Städte und Gemeinden Lärmaktionspläne aufzustellen. Darin sind geeignete Maßnahmen zur langfristigen Verminderung der Lärmbelastung festzuschreiben. Die Öffentlichkeit ist an der Lärmaktionsplanung frühzeitig und umfassend zu beteiligen. Bisher existieren in Sachsen 23 Lärmaktionspläne, deren Zahl sich jedoch ab 2013 in Folge der 2. Kartierungsstufe deutlich erhöhen wird. Sowohl die Lärmkarten als auch die Lärmaktionspläne sind der Öffentlichkeit zugänglich zu machen und an den Bund und die EU-Kommission zu übermitteln.

Im Rahmen der Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm wurden für die beiden sächsischen Verkehrsflughäfen Dresden und Leipzig/Halle im Jahr 2010 neue Lärmschutzbereiche berechnet. In der Folge soll an beiden Flughäfen eine „Planungszone Siedlungsentwicklung“ ausgewiesen werden.

2008 verlagerte DHL sein Luftfrachtdrehkreuz von Brüssel zum Flughafen Leipzig/Halle, was im Umfeld des Flughafens insbesondere nachts zu einer deutlich erhöhten Flug-

frequenz führte. Dadurch ergibt sich die Notwendigkeit, zukünftig neben den durch den Flughafen durchzuführenden passiven Schallschutzmaßnahmen auch wirksame Maßnahmen zum aktiven Lärmschutz abzustimmen, z.B. Flugroutenoptimierung, lärmarme Flugverfahren oder Austausch älterer Flugzeuge.

Seit dem Jahr 2000 werden sachsenweit zum „Tag gegen Lärm“ im April Telefonforen zu Lärmbeschwerden durchgeführt. Auch wenn sich daraus keine repräsentativen bzw. statistisch abgesicherten Aussagen zur Lärmbelastung der Bevölkerung ableiten lassen, sind doch Schwerpunkte und Tendenzen der letzten Jahre gut erkennbar. So ist die Zahl der Beschwerden über Straßenverkehrslärm in den letzten Jahren leicht rückläufig, wohingegen Beschwerden über Schienenverkehrs- und Fluglärm sowie Lärmbelästigungen durch Sport- und Freizeitanlagen und im Nachbarschaftsbereich zunehmen.

Lärmkarten:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/3509.htm

8.2 Strahlenschutz



Zyklotron zur Erzeugung künstlicher radioaktiver Stoffe

Ionisierende Strahlung kann sowohl natürlichen Ursprungs sein als auch künstlich erzeugt werden. Die Verwendung ionisierender Strahlen ist aufgrund der vielfältigen und überaus nützlichen Einsatzmöglichkeiten in Industrie und Technik, der Forschung oder der Umweltanalytik, vor allem aber im medizinischen Bereich, nicht mehr wegzudenken. Bei allem Nutzen darf nicht vernachlässigt werden, dass in

Abhängigkeit von der Dosis ein Risiko gesundheitlicher Beeinträchtigung nicht vollständig ausgeschlossen werden kann. Aufgabe des Strahlenschutzes ist es, dieses Risiko zu minimieren und auf ein gesellschaftlich akzeptables Maß zu begrenzen. Bundesweit einheitliche Regelungen ergeben sich insbesondere aus dem Atomgesetz und den davon abgeleiteten Verordnungen.

Das System des Strahlenschutzes beruht auf folgenden allgemeinen Prinzipien:

- Der Umgang mit radioaktiven Stoffen bzw. die Anwendung ionisierender Strahlung muss gerechtfertigt sein, d. h. der Nutzen der Anwendung ist gegenüber den möglicherweise von ihr ausgehenden gesundheitlichen Risiken abzuwägen.
- Jede nicht vermeidbare Strahlenexposition von Personen, Sachgütern oder der Umwelt ist so gering wie möglich zu halten und jede unnötige Strahlenexposition zu vermeiden.
- Festgelegte Grenzwerte für die Strahlenexposition sind einzuhalten.



Neutronenlabor am HZDR



Radionuklidlabor einer Forschungseinrichtung

8

Dabei sind zwei Arten der Strahlenexpositionen zu berücksichtigen. Sowohl die Direktstrahlung als auch Ableitungen von radioaktiven Stoffen über den Luft- und Wasserpfad sowie möglicherweise daraus folgende Immissionen. In einigen Gebieten Sachsens können aufgrund geologischer und industriehistorischer Besonderheiten (Bergbau) erhöhte Radonexpositionen in Wohn- und Arbeitsgebäuden auftreten. Auch hier muss der Strahlenschutz gewährleistet werden. Hinzu kommt der Schutz der Arbeitnehmer und der Bevölkerung vor Strahlenexpositionen, die aus Arbeitsbereichen mit natürlich vorkommenden radioaktiven Stoffen herrühren.

Bereits in der Schulausbildung wird dem Thema Strahlenschutz besondere Bedeutung beigemessen. In 70 sächsischen Schulen werden dafür radioaktive Präparate eingesetzt.

Zu den besonderen Bedingungen dieses Einsatzes wurde 2011 vom LfULG die Broschüre „Radioaktive Stoffe – Hinweise zum Umgang an Schulen“ veröffentlicht. Um die Radonthematik stärker in das öffentliche Bewusstsein zu bringen, wurden Experimentierkoffer für den Schulunterricht zur Verfügung gestellt und ein Beispielprojekt an zwei Schulen gefördert. Die dabei erarbeiteten Handlungsempfehlungen für Lehrer sind Grundlage für entsprechende eigenständige Projekte an weiteren Schulen.

Radonschutz in Gebäuden ist – unabhängig von der jeweiligen geogenen Situation – sehr stark von der Beschaffenheit der Gebäude und von den Nutzungsgewohnheiten der Bewohner abhängig. Deshalb stellt die Kommunikation mit dem Bausektor einen weiteren Schwerpunkt beim Radonschutz dar. Hier besteht das gemeinsame Ziel, Bildungs- und Weiterbildungsmaßnahmen über Radonschutz in Gebäuden für Architekten, Bauingenieure und Handwerker zu schaffen.

Die Vermittlung von Kenntnissen im Strahlenschutz und der Kerntechnik erfolgt auch am Ausbildungskernreaktor AKR-2 der TU Dresden. Neben Besichtigungen können Schüler z. B. im Rahmen der Sommeruniversität Wissen erwerben. Haupteinsatzgebiet des AKR-2 ist jedoch die Vermittlung und Vertiefung von Kenntnissen auf dem Gebiet der Physik und der Kerntechnik für Studenten der TU Dresden. Darüber hinaus wird der Reaktor auch für Studenten anderer Hochschulen und für Weiterbildungskurse auf dem Gebiet der Reaktorphysik von Fachleuten aus dem ganzen Bundesgebiet genutzt.

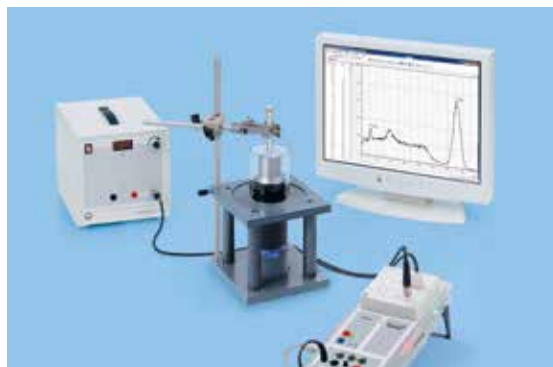
Künstlich erzeugte ionisierende Strahlung

Schwerpunkte des Strahlenschutzes im Bereich künstlich erzeugter ionisierender Strahlung liegen auf folgenden Stellen:

- Im medizinischen Bereich werden in Krankenhäusern, Kliniken und Praxen niedergelassener Ärzte zur nuklearmedizinischen Diagnostik und Therapie radioaktive Stoffe appliziert. Außerdem werden Bestrahlungsvorrichtungen und Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen im Rahmen der Brachy- und Teletherapie eingesetzt.
- Im Bereich der chemischen, biologischen oder pharmakologischen Forschung und Lehre sind in Sachsen neben den universitären vor allem außeruniversitäre Forschungseinrichtungen der Max-Planck-Gesellschaft, der Leibniz- und der Helmholtz-Gemeinschaft vertreten. Der Konzentrationspunkt liegt im Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V.
- Im Bereich der industriellen Mess-, Steuer- und Regeltechnik stellt die mobile zerstörungsfreie Werkstoffprüfung einen besonderen Schwerpunkt dar, weil die Schutzeinrichtungen den jeweiligen Einsatzbedingungen temporär angepasst werden müssen.



Magnetresonanztomograph (MRT) mit integrierten Positronen-Emissions-Tomographen.



Typischer Versuchsaufbau in der schulischen Ausbildung

Abbildung 8.2: Verteilung der Genehmigungen und Anzeigen auf die Anwendungsgebiete nach Strahlenschutzverordnung im Freistaat Sachsen zum 31.12.2011

Quelle: LfULG



- 10 % Forschung und Lehre
- 12 % Sonstige
- 15 % Angezeigte Tätigkeiten
- 16 % Medizin
- 19 % Beschäftigung in fremden Anlagen und Einrichtungen
- 28 % Industrieanwendungen

■ Im Bereich des Rückbaus der kerntechnischen Anlagen ist der Standort Rossendorf von Bedeutung.

Grundsätzlich dürfen alle Tätigkeiten unter Verwendung ionisierender Strahlen nur durchgeführt werden, wenn sie behördlich vom LfULG und SMUL genehmigt bzw. anderweitig zugelassen worden sind. Zum 31. Dezember 2011 waren das 913 Tätigkeiten unter Verwendung ionisierender Strahlen.

Diese Zahl blieb im Zeitraum 2007 bis 2011 annähernd konstant. Neu aufgenommene, wesentlich geänderte und eingestellte Tätigkeiten hielten sich die Waage.

Einen Überblick über die anteilige Verteilung der Genehmigungen und Anzeigen auf die einzelnen Anwendungsgebiete gibt Abbildung 8.2 und über die genehmigte Gesamtaktivität umschlossener Strahlenquellen vermittelt Abbildung 8.3. Neben der grundsätzlichen Genehmigungspflicht unterliegt jede dieser Tätigkeiten der staatlichen

Aufsicht. Besondere Bedeutung haben hierbei Kontrollen über die Einhaltung der Strahlenschutzvorschriften vor Ort. Es gibt ein Aufsichtskonzept, in dem die Häufigkeit der zu kontrollierenden Tätigkeiten festgelegt ist. Pro Jahr werden vom LfULG ca. 100 Unternehmen und Einrichtungen vor Ort beaufsichtigt.

Alle Anwender und Nutzer von radioaktiven Stoffen in Forschung und Lehre, Medizin, Handwerk und Gewerbe sowie in der allgemeinen Industrie sind grundsätzlich verpflichtet, nicht mehr benötigte oder verwendbare radioaktive Stoffe als Abfälle an Landessammelstellen abzugeben. Die Landessammelstellen sind Zwischenlager eines jeden Bundeslandes zur Annahme, Sortierung und Konditionierung der Abfälle und Vorbereitung auf die Abgabe an ein Endlager der Bundesrepublik Deutschland.

Im Freistaat Sachsen wird die Landessammelstelle seit 1994 durch den Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik (VKTA) betrieben. Sie übernimmt Abfälle aus den



Landessammelstelle im Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik (VKTA)



Übergabe einer aus der Atomaufsicht entlassenen Fläche vom VKTA an das Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR)

8

Freistaaten Sachsen und Thüringen sowie dem Land Sachsen-Anhalt. Ende 2011 lagerten hier Abfälle mit einer Gesamtaktivität von 54 TBq.

Eine wichtige Aufgabe ist die atom- und strahlenschutzrechtliche Aufsicht über den Rückbau der kerntechnischen Anlagen des ehemaligen Zentralinstituts für Kernforschung am Standort Rossendorf. Die entsprechenden Arbeiten dürfen nur durchgeführt werden, wenn die dafür notwendigen

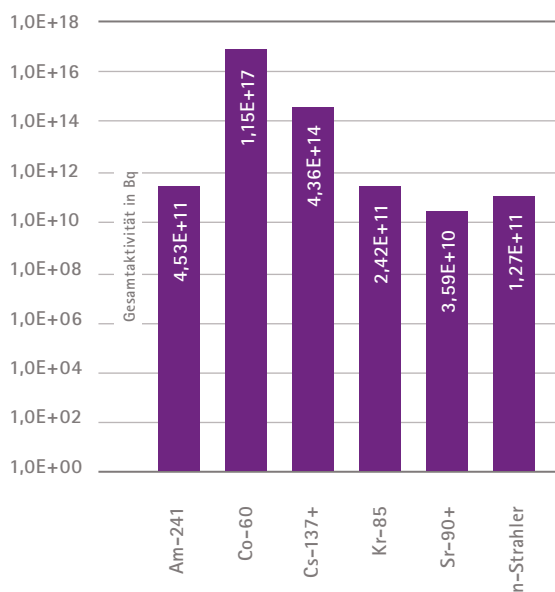
Genehmigungen vorliegen. Im Jahr 2011 wurde der Deaerator (Knallgasabscheider) als letzte große anlagentechnische Komponente des Rossendorfer Forschungsreaktors ausgebaut und entfernt. Derzeit laufen Kontaminations- und Entkernungsarbeiten im Reaktorgebäude als Voraussetzungen für die späteren Freimessungen.

Zu den rückzubauenden kerntechnischen Anlagen gehören auch Anlagen und Einrichtungen der früheren Isotopenproduktion. Am 07. Oktober 2011 konnten durch den VKTA Gelände- und Gebäudeflächen an das Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR) zur weiteren Nutzung übergeben werden, nachdem die darauf befindlichen Gebäude rückgebaut, dekontaminiert und die Flächen freigemessen wurden.

Neben vielfältigen weiteren Rückbauaktivitäten betreibt der VKTA die dafür erforderliche Infrastruktur wie Dekontaminations- und Lageranlagen sowie ein Analytiklabor. Die personendosimetrische Überwachung und die Umgebungsüberwachung werden vom VKTA für den gesamten Standort durchgeführt. Die Messungen am Forschungsstandort Rossendorf haben im Berichtszeitraum ergeben, dass die zusätzliche jährliche Strahlendosis für die Bevölkerung im Umfeld wenige Prozent des gesetzlich zulässigen Grenzwertes von 300 μSv beträgt. Sie ist damit geringer als die mittlere effektive Dosis, die durch natürlich vorhandene Radioaktivität in Deutschland hervorgerufen wurde. Die Ableitungen radioaktiver Stoffe wurden – neben der Eigenüberwachung – zusätzlich durch die BfUL als unabhängige Messstelle überwacht.

Abbildung 8.3: Übersicht über die Gesamtaktivität umschlossener radioaktiver Stoffe für die hauptsächlich verwendeten Radionuklide zum 31.12.2011

Quelle: LFULG

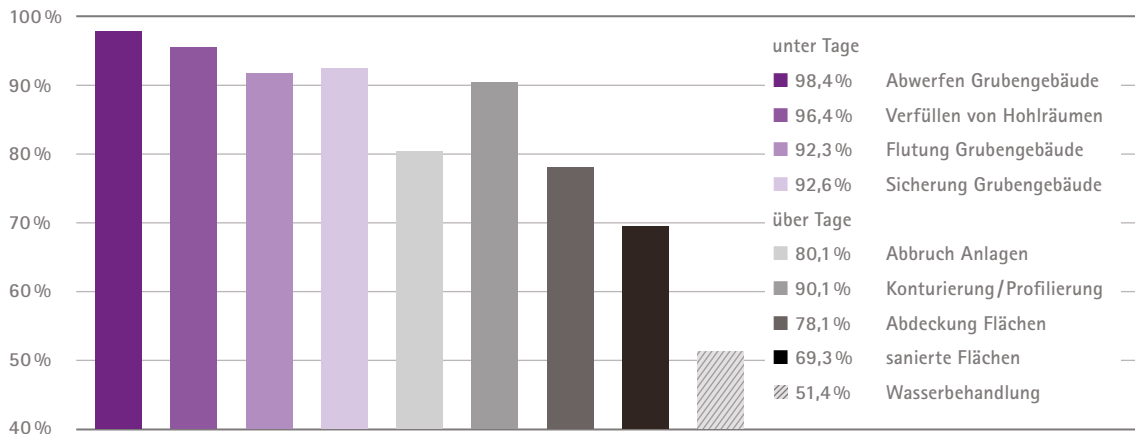


Natürliche Radioaktivität

Die Folgen des Uranerzbergbaus der ehemaligen SAG/SDAG Wismut führen regional zu erhöhten Strahlenexpositionen. Im Berichtszeitraum wurden weitere deutliche Fortschritte bei der Sanierung von Hinterlassenschaften des Uranbergbaus

Abbildung 8.4: Stand der Sanierung in Sachsen – November 2011

Quelle: LfULG nach Angaben der Wismut GmbH



erzielt. Für die Sanierung der Objekte, die im Verantwortungsbereich der Wismut GmbH liegen, stellt die Bundesregierung den Freistaaten Sachsen und Thüringen insgesamt 7,1 Mrd. EUR zur Verfügung. Bis Ende 2011 wurden 5,53 Mrd. EUR verausgabt, davon 2,60 Mrd. EUR für sächsische Objekte. Der bis Ende 2011 im Freistaat Sachsen erreichte Sanierungsstand ist in Abbildung 8.4 dargestellt.

Es gibt Altstandorte aus dem Uranerzbergbau, die nicht der Wismut GmbH zuzuordnen sind, da sie bereits vor 1990 an die Kommunen oder Privateigentümer rückübertragen wurden. Für die Sanierung dieser Altstandorte besteht seit 2003 ein Verwaltungsabkommen zwischen dem Bund und dem Freistaat Sachsen mit einem Gesamtumfang von 78 Mio. EUR. Die Bundesregierung und Sachsen tragen jeweils die Hälfte der Kosten. Bis Ende 2011 wurden 68 Mio. EUR aufgewendet.

Im Zeitraum 2007 bis 2011 wurden 195 Genehmigungen zur Sanierung von Objekten erteilt. 72 Objekte wurden in Verantwortung der Wismut GmbH saniert, 123 sind anderweitige radiologisch relevante Altlasten.

Um mögliche Auswirkungen der vor allem während des aktiven Bergbaus von 1945 bis 1990 abgeleiteten Gruben- und Sickerwässer auf landwirtschaftlich genutzte Auengebiete der Zwickauer und Vereinigten Mulde zu bewerten, wurde ein entsprechendes Forschungsprojekt durchgeführt. Die Ergebnisse bestätigten, dass eine Nutzung der Auengebiete radiologisch unbedenklich ist.

Die Sanierung der Objekte wird aufsichtlich begleitet. Die Häufigkeit und der Inhalt orientiert sich am Expositionspotenzial. Bergbauliche Objekte wurden mindestens einmal jährlich vor Ort kontrolliert. Bei Bedarf erfolgten zusätzliche

Kontrollen. Dabei wurden Monitoringdaten, Prozessdaten sowie Berichte zur Einhaltung von Nebenbestimmungen geprüft.

Als Träger öffentlicher Belange wurde das LfULG als sächsische Strahlenschutzbehörde an 2.945 Prüfungen zur Feststellung einer geeigneten baulichen Nutzung beteiligt. Grundlage ist ein sachsenweites Kataster radioaktiver Liegenschaften (KANARAS), welches dazu dient, Auskunft über bestehende radiologische Belastungen sowie den Sanierungserfolg zu geben.

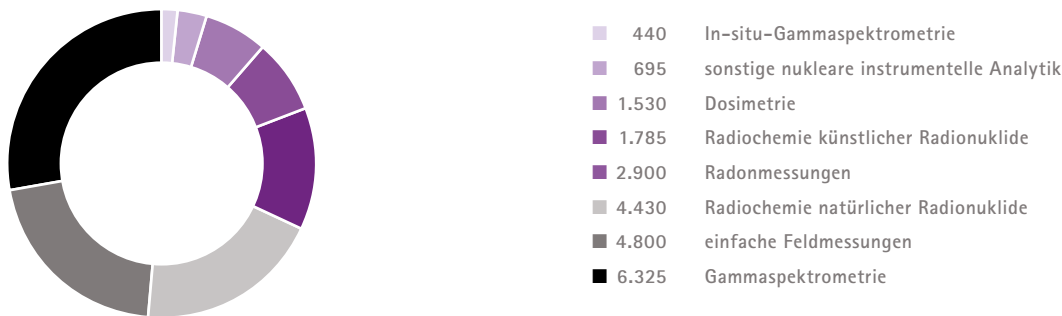
Bei der BfUL wurde eine Radonberatungsstelle eingerichtet, um die Bevölkerung über die mit Radon in Gebäuden verbundenen Risiken und Möglichkeiten der Abhilfe aufzuklären. Im Berichtszeitraum wurden 426 beratende Gespräche durchgeführt. Daraus resultierten 735 Raumluftmessungen, 318 Bodenluftmessungen und 662 Messungen der



Haldensanierung in Bad Schlema

Abbildung 8.5: Anzahl der Feldmessungen und Laboranalysen im Geschäftsbereich Umweltradioaktivität in den Jahren 2007 – 2011

Quelle: BfUL



8

Gammaortsdosisleistung. Darüber hinaus war die Radonberatungsstelle regelmäßig auf Baumessen vertreten und führte dabei ca. 380 Gespräche mit Bauherren oder sonstigen interessierten Bürgern. Durch Aufklärungsarbeit in der Bevölkerung wurde die Reduzierung der Radonbelastung von Wohn- und Arbeitsräumen befördert. Bei Neubau und Sanierung von Gebäuden behält die Radon-Beratung in den betroffenen Regionen weiterhin einen hohen Stellenwert.

Die Karte zum Radonpotenzial in der Bodenluft in Sachsen wurde durch Verdichtung der Messpunkte unteretzt. Auf Basis dieser Karte wurde eine Abschätzung zur Anzahl der betroffenen Gebäude auf Gemeindeebene durchgeführt. Die Ergebnisse wurden im Internet veröffentlicht.

Mess-Aktivitäten

Der Strahlenschutz wird wesentlich durch die Exposition des Menschen und weiterer Schutzgüter aus dem Eintrag radioaktiver Stoffe in die Umwelt bestimmt. Auch wenn diese Stoffe im Rahmen genehmigter Anwendungen bestimmungsgemäß genutzt werden, ist eine vollständige Rückhaltung radioakti-

ver Stoffe nicht immer möglich. Deshalb müssen Ableitungen radioaktiver Stoffe und die Radioaktivität in der Umwelt überwacht und messtechnisch kontrolliert werden (Abbildung 8.5). Hierfür existieren verschiedene Messnetze. Hervorzuheben sind das bundesweite integrierte Mess- und Informationssystem (IMIS) und das lokale Messnetz am Forschungsstandort Rossendorf.

Für den Geschäftsbereich des SMUL werden die Messnetze und die für Probenauswertungen erforderlichen Labore von der BfUL betrieben. Die BfUL ist ferner als unabhängige Messstelle an den Sanierungsstandorten der Wismut GmbH und an ausgewählten Altstandorten des Uranbergbaus tätig. Ergänzend zu den Untersuchungen im Umweltbereich analysiert die BfUL auch Lebensmittel bezüglich ihrer radioaktiven Inhaltsstoffe.

→ <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/strahlenschutz/index.html>

Radonberatungsstelle:

→ www.smul.sachsen.de/bful/15123.htm

8.3 Elektromagnetische Felder

Elektromagnetische Felder

Für ein hochindustrialisiertes Land wie Deutschland sind eine sichere Stromversorgung sowie eine moderne Kommunikationsinfrastruktur unerlässlich. Als Folge davon sind die Menschen im Alltag immer mehr elektromagneti-

schen Feldern ausgesetzt. Es bestehen Unsicherheiten und Ängste, ob davon gesundheitliche Gefahren ausgehen. Dies betrifft insbesondere den Bereich des Mobilfunks, der gerade in den letzten Jahren eine rasante Entwicklung erfahren hat.

Wirkung elektromagnetischer Felder

Niederfrequente und hochfrequente elektromagnetische Felder (NF bzw. HF) können unterschiedliche Wirkungen im menschlichen Körper hervorrufen. Niederfrequente Felder, wie sie z.B. in der Nähe von Hochspannungsfreileitungen auftreten, beeinflussen die körpereigenen elektrischen Ströme und können auf Sinnes-, Nerven- und Muskelzellen wirken. Hochfrequente Felder z.B. des Mobilfunks werden dagegen im Körper absorbiert und in Wärme umgewandelt. Daneben können sie elektronische Körperhilfen (z.B. Herzschrittmacher) beeinflussen.

Wenn die gesetzlich festgelegten Grenzwerte für ortsfeste Anlagen eingehalten werden, ist auch unter Berücksichtigung der aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisse keine gesundheitliche Schädigung zu befürchten.

Rechtliche Vorgaben für Anlagen und Geräte

Gemäß der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV) müssen ortsfeste NF- und HF-Anlagen ab einer bestimmten Leistung mindestens zwei Wochen vor Inbetriebnahme oder einer wesentlichen Änderung bei der zuständigen Immissionsschutzbehörde angezeigt werden. In Sachsen sind dies die Landkreise bzw. kreisfreien Städte. Zusätzlich ist für den Betrieb ortsfester Sendefunkanlagen eine Zulassung nach dem Telekommunikationsgesetz (TKG) bzw. dem Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen (FTEG) erforderlich. Danach muss z.B. für jede Mobilfunkbasisstation mit einer Sendeleistung ≥ 10 Watt eine sog. „Standortbescheinigung“ bei der Bundesnetzagentur beantragt werden. Dabei wird aufgrund von Berechnungen oder Messungen ein standortbezogener Sicherheitsabstand festgelegt, der unter Berücksichtigung aller im Umkreis des Standorts befindlichen Anlagen die Einhaltung der Grenzwerte gewährleistet.

Für Handys gilt ein (empfohlener) Grenzwert für die spezifische Absorptionsrate (SAR-Wert) von 2 Watt/kg. Der SAR-Wert ist dabei ein Maß für die vom Körper absorbierte Strahlungsenergie. Heutige Handys unterschreiten den genannten Grenzwert deutlich.

Messungen und Messprogramme

In Sachsen führen die zuständigen Immissionsschutzbehörden Messungen im Bereich HF durch, wenn Beschwerden von möglicherweise Betroffenen vorliegen. Messungen im Bereich NF werden zentral durch das LfULG durchgeführt. Daneben führen auch die Bundesnetzagentur sowie die Mobilfunkbetreiber bei HF-Anlagen und Stromnetzbetreiber bei NF-Anlagen Messungen durch.



Mobilfunksendeanlage

In den letzten Jahren wurden bundesweit eine ganze Reihe umfangreicher Messaktionen insbesondere im Bereich des Mobilfunks durchgeführt, so in Sachsen im Jahr 2007. Daneben führt die Bundesnetzagentur jährliche Messreihen in den Bundesländern durch, alleine in Sachsen an mehr als 100 Standorten. Alle bislang durchgeführten Messungen haben ergeben, dass die geltenden Grenzwerte für HF- wie für NF-Anlagen in jedem Fall z.T. um mehrere Größenordnungen unterschritten werden.

Forschung

In der Vergangenheit wurden zahlreiche und z. T. sehr umfangreiche Forschungsprogramme durchgeführt, mit denen mögliche Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf die menschliche Gesundheit untersucht wurden. Beispielhaft sei hier das Deutsche Mobilfunkforschungsprogramm erwähnt, das im Zeitraum 2002 – 2008 mit einem Finanzvolumen von 17 Mio. EUR durchgeführt wurde. Die Ergebnisse gaben insgesamt keinen Anlass, die Schutzwirkung der bestehenden Grenzwerte in Zweifel zu ziehen. Auch aktuell laufen weltweit eine ganze Reihe von Forschungsvorhaben, insbesondere im Bereich des Mobilfunks.

Informationen zu elektromagnetischen Feldern:

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/3424.htm

Übersicht über die SAR-Werte von Handys:

→ www.bfs.de/de/elektro/oekolabel.html

Ergebnisse der jährlichen Messungen sowie Standorte von Mobilfunksendeanlagen:

→ <http://emf2.bundesnetzagentur.de>

Informationen zu Forschungsvorhaben:

→ www.emf-forschungsprogramm.de

8.4 Gentechnologie

Gentechnologie (kurz: Gentechnik) ist ein Sammelbegriff für Methoden und Verfahren zur gezielten Veränderung des Erbguts unter Nutzung von Erkenntnissen der Molekular- und Zellbiologie sowie der Genetik. Die Gentechnik ist ein wichtiges Werkzeug in der biologischen und medizinischen Grundlagenforschung. Sie weist Schnittstellen zur Biotechnologie, Nanotechnologie, Bioinformatik und zur Biomaterialforschung auf. Gentechnisch veränderte Mikroorganismen werden zur Produktion von Medikamenten, Vitaminen, Aminosäuren, Enzymen und Chemikalien genutzt. Gentechnisch veränderte Pflanzen, z.B. Mais, Soja, Raps und Baumwolle, werden hauptsächlich in Amerika und Asien angebaut. Sie dienen vielfach als Futtermittel, aber auch als Grundstoff für die Industrie sowie als Nahrungsmittel.

Die Nutzung gentechnischer Verfahren und Produkte wird durch europäische und nationale Vorschriften geregelt. In Deutschland sind das im Wesentlichen das Gentechnikgesetz und die darauf beruhenden Verordnungen. Diese Regelungen dienen

- dem Schutz des Lebens und der Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen sowie der Umwelt in ihrem Wirkungsgefüge sowie dem Schutz von Sachgütern,
- der Vorsorge vor potenziellen Risiken der Gentechnik,
- der Koexistenz verschiedener Anbauformen und
- der Weiterentwicklung und Nutzung der Potenziale dieser Technik.

Nach dem Gentechnikgesetz dürfen Arbeiten mit gentechnisch veränderten Organismen (GVO) nur in gentechnischen Anlagen durchgeführt werden, also in Laboren, Produktionsanlagen, Tierhaltungsräumen oder Gewächshäusern. Diese Anlagen und die darin beabsichtigten gentechnischen Arbeiten müssen in Abhängigkeit von deren Sicherheitsstufe beim SMUL angezeigt, angemeldet oder vom SMUL genehmigt werden.

Im Rahmen von Freisetzungsvorhaben, die in Deutschland vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) genehmigt werden, dürfen gentechnisch veränderte Pflanzen für eine begrenzte Zeit auf definierten Flächen wachsen. Wenn keine Gefahren für Mensch oder Umwelt zu erwarten sind, kann für solche Pflanzen auch eine EU-weit gültige Anbaugenehmigung erteilt werden. Sowohl die Standorte von Freisetzungsvorhaben als auch die Flächen, auf denen zugelassene gentechnisch verän-

derte Pflanzen angebaut werden, sind in einem Standortregister im Internet einsehbar.

Gentechnische Anlagen in Sachsen

Im Freistaat Sachsen gab es mit Stand 31. Dezember 2011 insgesamt 179 gentechnische Anlagen. Dabei handelt es sich größtenteils um Forschungslabore staatlicher Universitäten und Hochschulen sowie der Max-Planck-Gesellschaft, der Helmholtz-Gemeinschaft und der Fraunhofer-Gesellschaft. 25 Anlagen gehören privaten Firmen und Institutionen. 129 Anlagen sind der Sicherheitsstufe 1 (kein Risiko für Mensch und Umwelt), 49 Anlagen der Sicherheitsstufe 2 (geringes Risiko) und eine Anlage der Sicherheitsstufe 3 (mäßiges Risiko) zuzuordnen. Die Mehrzahl der Anlagen befindet sich in Dresden und Leipzig.

Der sichere Betrieb der gentechnischen Anlagen obliegt in erster Linie den Betreibern. Die Einhaltung der gesetzlichen Regelungen wird behördlich überwacht. Vor-Ort-Kontrollen finden vor Inbetriebnahme und in regelmäßigen Abständen während des Betriebs bzw. bei besonderen Anlässen statt. Im Zeitraum 2007 bis 2011 wurden insgesamt 373 Vor-Ort-Kontrollen durchgeführt. Es wurden keine oder nur geringfügige Mängel festgestellt, die nach Hinweis durch das SMUL abgestellt wurden.

Freisetzungsvorhaben in Sachsen

In Sachsen fanden von 2007 bis 2009 Freisetzungsvorhaben mit gentechnisch verändertem Mais statt, 2007 auf vier Versuchsflächen, 2008 auf zwei und 2009 auf einer Fläche. Dabei handelte es sich um Pflanzen, die gegen den Maiszünsler oder bestimmte Herbizide resistent sind. Die Versuchsflächen befanden sich in den Landkreisen Meißen und Bautzen (Landkreis Bautzen nur 2007). In den Jahren 2010 und 2011 fanden keine Freisetzungsvorhaben statt.

Die Einhaltung der Bestimmungen der Genehmigungen für diese Versuche wurde von Mitarbeitern des SMUL vor Ort kontrolliert, insbesondere während Aussaat und Ernte. Probleme stellten mutwillige Zerstörungen von Freisetzungsvorhaben dar. Im Jahr 2007 wurden Maispflanzen auf zwei Versuchsflächen und 2008 sowie 2009 jeweils auf einer Fläche in erheblichem Umfang geschädigt oder zerstört. Im Jahr 2009 wurden zudem ca. 260 Apfelbäume in einem Gewächshaus auf dem Gelände des Instituts für Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen und Obst in Dresden-Pillnitz von Unbekannten vernichtet.



Zerstörtes Versuchsfeld bei Zabeltitz, Landkreis Meißen, 2009

Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen in Sachsen

Im Jahr 2011 waren EU-weit nur Mais der Linie MON810 (resistent gegen den Maiszünsler) und die Kartoffel Amflora (mit veränderter Stärkezusammensetzung) für den Anbau zugelassen. Seit April 2009 gilt in Deutschland jedoch ein nationales Anbauverbot für MON810. Allerdings dürfen eine Reihe von gentechnisch veränderten Pflanzen bzw. daraus hergestellte Produkte als Lebens- und Futtermittel importiert werden. In Sachsen wurde 2007 auf ca.

556 ha und 2008 auf ca. 950 ha gentechnisch veränderter Mais der Linie MON810 angebaut. In den Jahren 2009 bis 2011 erfolgte kein Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen im Freistaat. Konkrete Vorgaben zur Koexistenz der Landwirtschaft mit und ohne Gentechnik, z.B. Mindestabstände zwischen Feldern, wurden erst mit der im April 2008 erlassenen Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung festgelegt. Die Überwachung dieser Regelungen erfolgte stichprobenartig durch das LfULG. Im Jahr 2009 wurde ein Verstoß bekannt. Dabei wurde auf Flächen, auf denen im Jahr 2008 gentechnisch veränderter Mais geerntet wurde, bereits im Folgejahr konventioneller Mais angebaut. Gemäß Gentechnik-Pflanzenerzeugungsverordnung ist dies aber erst im zweiten auf die Ernte folgenden Jahr zulässig. Eine spätere Nachkontrolle der betroffenen Flächen ergab keinen Durchwuchs mit MON810.

Saatgut-Monitoring

Im Freistaat Sachsen wird seit dem Jahr 2001 konventionelles Saatgut auf GVO-Anteile untersucht, um eine unbeabsichtigte Aussaat von GVO zu vermeiden. Probenahme und Analyse erfolgen nach standardisierten Verfahren durch das LfULG bzw. die BfUL. Anzahl und Ergebnisse der Jahre 2007 bis 2011 sind der Tabelle 8.1 zu entnehmen. In wenigen der untersuchten Saatgutpartien wurden GVO im Spurenbereich von < 0,1% gefunden. So wurde 2009 in einer Saatgutpartie der zum Untersuchungszeitpunkt zum Anbau (noch) zugelassene Mais MON810 gefunden. In einer weiteren Partie wurde der als Lebens- und Futtermittel, aber nicht zum Anbau zugelassene Mais NK603 festgestellt. Das betroffene Saatgut war jedoch bereits in andere Bundesländer geliefert worden. Die dort zuständigen Behörden wurden informiert und haben entsprechende Maßnahmen eingeleitet. Im Jahr 2011 wurden in drei Maissaatgut-Partien Spuren von GVO gefunden. Die betroffene Saatgutfirma hat diese Partien rechtzeitig vor Aussaat für den deutschen Markt gesperrt.

Tabelle 8.1: Untersuchungen von Saatgut auf GVO-Anteile in Sachsen

Quelle: BfUL

Jahr	Fruchtart	Probenzahl	Untersuchungsergebnisse	
			negativ	positiv
2007	Mais	34	34	0
	Raps	2	2	0
2008	Mais	38	38	0
	Raps	4	4	0
2009	Mais	34	32	2*
	Raps	2	2	0
2010	Mais	42	42	0
	Raps	3	3	0
2011	Mais	45	42	3*
	Raps	4	4	0
	Senf	2	2	0
	Kartoffeln	4	4	0

*Die Werte lagen im analytisch nicht quantifizierbaren Spurenbereich unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,1%.

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/2552.htm

Standortregister mit Anbauflächen für genveränderte Pflanzen:

→ www.bvl.bund.de

Liste von gentechnisch veränderten Pflanzen mit Importgene-
stattung:

→ www.transgen.de

8.5 Chemikalien

Grundlegendes Ziel des Chemikalienrechts ist es, den Menschen und die Umwelt vor schädlichen Einwirkungen von Chemikalien zu schützen. Mit Inkrafttreten der Europäischen Chemikalienverordnung REACH im Jahr 2007 und der Verordnung über Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Chemikalien (CLP-Verordnung) im Jahr 2009 wurde das europäische Chemikalienrecht grundlegend neu geordnet.

Die REACH-Verordnung legt fest, wie chemische Stoffe erfasst und bewertet werden. Sie regelt darüber hinaus, welche Stoffe beschränkt vermarktet werden dürfen oder verboten sind bzw. einer Zulassungspflicht unterliegen. Als zentrales Element des Chemikalienrechts überträgt sie Herstellern und Importeuren mehr Verantwortung für die Sicherheit von chemischen Stoffen. Mit der CLP-Verordnung wurde das weltweit harmonisierte Einstufungs- und Kennzeichnungssystem für gefährliche Stoffe in der EU eingeführt.

Die Überwachung der Einhaltung der chemikalienrechtlichen Regelungen obliegt den Bundesländern. Für ein einheitliches Vorgehen haben sich europaweit koordinierte Überwachungsprojekte bewährt. Das erste im Zeitraum 2009 bis 2011 durchgeführte EU-Überwachungsprojekt zur REACH-Verordnung (REACH-En-Force) stand unter dem Motto „Ohne Daten kein Markt“ und bezog sich auf die Registrierpflichten der Hersteller und Importeure von Stoffen. Bei den zwölf im Freistaat Sachsen überprüften Unternehmen wurden dazu keine Verstöße festgestellt. Im Rahmen des im Jahr 2011 gestarteten Projekts REACH-En-Force 2, das die Überwachung der Informationspflichten der gewerblichen Anwender (z. B. Formulierer von Lacken) in der Lieferkette zum Inhalt hatte, wurden sechs sächsische Firmen kontrolliert. Dabei wurden insbesondere Mängel bei den Sicherheitsdatenblättern (SDB) festgestellt. Mit den SDB werden dem berufsmäßigen Verwender sicherheitsbezogene Informationen und Umgangsempfehlungen zu Stoffen und Gemischen vermittelt.

Weitere Überwachungsschwerpunkte im Berichtszeitraum bildeten die Regelungen zu fluorierten Treibhausgasen (F-Gase) und Bioziden:

- F-Gase, z. B. Tetrafluorethan (R 134a), kommen in Kälte- und Klimaanlage, Wärmepumpen, Brandschutzsystemen und elektrischen Schaltanlagen zum Einsatz. Sie weisen eine hohe Klimawirksamkeit auf.

Das Treibhauspotenzial von F-Gasen ist 100- bis 22.000-mal höher als das von Kohlendioxid. Daher wurden Regelungen getroffen, mit denen der Austritt der Stoffe in die Atmosphäre verhindert werden soll. So müssen Anlagen mit mehr als drei kg F-Gasen mindestens einmal jährlich auf Dichtheit geprüft werden. Diese Prüfung sowie die Installation und Wartung der Anlagen darf zudem nur noch durch entsprechend sachkundiges Personal vorgenommen werden. Für bestimmte Tätigkeiten an ortsfesten Anlagen ist darüber hinaus eine Unternehmenszertifizierung erforderlich. In Sachsen wurden bisher ca. 160 Unternehmen zertifiziert.

- Biozide sind Produkte wie Holzschutzmittel, Desinfektions- und Insektenvertilgungsmittel. Grundlegendes Regelwerk ist die Biozid-Richtlinie 98/8/EG, die am 1. September 2013 durch die Biozidverordnung 528/2012 abgelöst wird. Danach unterfallen Biozid-Produkte einer Zulassungspflicht und speziellen Kennzeichnungs- und Werbevorschriften. Die Einhaltung der Vorschriften wurde im Berichtszeitraum in Handelseinrichtungen und bei Internetanbietern überprüft. Verstöße wurden insbesondere gegen die Werbevorschriften festgestellt. Zudem wurden einige Biozid-Produkte vorgefunden, die nicht mehr vermarktet werden dürfen.

Des Weiteren wurden im Freistaat Sachsen Kraftfahrzeugreifen auf den Gehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) untersucht. PAK wirken krebs-erzeugend. Daher wurde ihre Verwendung in Weichmacherölen bei der Reifenherstellung EU-weit drastisch beschränkt. Diese Beschränkung gilt gleichermaßen auch für in die EU importierte Reifen. Die Gefahr geht weniger vom Berühren der Reifen aus, sondern vom Reifenabrieb beim Fahren. Dabei werden jährlich mehrere Tonnen Staub erzeugt, die dann in die Umwelt gelangen (siehe Kapitel 3). Bei den durchgeführten Untersuchungen von Reifen europäischer und asiatischer Hersteller wurden keine Überschreitungen der in der REACH-Verordnung festgelegten Grenzwerte für PAK festgestellt.

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/2551.htm

8.6 Störfallvorsorge und Anlagensicherheit

Anlagen, in denen mit gefährlichen Stoffen umgegangen wird bzw. in denen gefährliche Stoffe entstehen können, bergen ein erhöhtes Gefahrenpotenzial. Die Errichtung und der Betrieb solcher Anlagen sind nur zulässig, wenn ausreichend Schutz- und Vorsorgemaßnahmen gegen Gefahren getroffen werden. Zu diesen Gefahren gehört insbesondere das mögliche Eintreten sogenannter Störfälle, bei denen große Mengen gefährlicher Stoffe freigesetzt werden, Brände auftreten oder es zu Explosionen kommt. Nach den Bestimmungen der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) unterliegen Betriebsbereiche, in denen die gehandhabte Menge an gefährlichen Stoffen eine bestimmte Mengenschwelle überschreitet, den Anforderungen der Störfall-Verordnung.

Betriebsbereiche, die aus einer oder mehreren Anlagen bestehen können, sind nach dem Stand der Sicherheitstechnik zu errichten und zu betreiben. Daneben müssen Anlagenbetreiber zahlreiche organisatorische und formale Anforderungen erfüllen, wie z.B. die Erarbeitung und Umsetzung eines Konzepts zur Verhinderung von Störfällen einschließlich eines Sicherheitsmanagementsystems. Wird mit besonders großen Mengen an gefährlichen Stoffen umgegangen und besteht damit ein größeres Gefährdungspotenzial, gelten darüber hinaus erweiterte Pflichten. So müssen z.B. ein umfangreicher Sicherheitsbericht sowie ein interner Alarm- und Gefahrenabwehrplan erstellt werden.

Ziel der Anlagensicherheit 139/Störfallvorsorge ist es, Störfälle mit negativen Auswirkungen auf die Allgemeinheit, Nachbarschaft, Umwelt sowie die Beschäftigten zu verhindern bzw. deren Auswirkungen so weit wie möglich zu begrenzen. Somit besteht eine enge Verzahnung mit einer ganzen Reihe anderer Rechtsgebiete, beispielsweise dem Arbeitsschutz-, Wasser-, Chemikalien- und Gefahrstoffrecht sowie Bauplanungsrecht.

Für die Überwachung sämtlicher Betriebsbereiche in Sachsen ist das LfULG zuständig. Darüber hinaus nimmt das Landesamt eine ganze Reihe von Fachaufgaben wahr. Dazu gehören u. a. die Zulassung und Qualitätssicherung von Sachverständigen nach § 29a BImSchG, die Mitarbeit in diversen Fachgremien, Projekte zu initiieren und zu betreuen sowie andere Behörden und Ministerien fachlich zu unterstützen. Daneben müssen immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren begleitet werden, sofern die Anlage(n) einen Betriebsbereich bilden.



Bei großen Chemiebetrieben hat die Störfallvorsorge eine hohe Bedeutung.

Überwachung

Der sichere Betrieb einer Anlage und die entsprechende Dokumentation sind Aufgaben des Anlagenbetreibers. Das LfULG kontrolliert die Umsetzung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen durch Prüfung sicherheitstechnischer Unterlagen und durch regelmäßige Vor-Ort-Inspektionen. Betriebsbereiche sind je nach Gefahrenpotenzial entweder jährlich oder maximal alle drei Jahre zu überwachen. Hierzu wird für alle Betriebsbereiche ein entsprechendes Überwachungsprogramm erstellt. Bei den Vor-Ort-Inspektionen sind in der Regel auch andere fachlich betroffene Behörden (z.B. Arbeitsschutz oder Brand- und Katastrophenschutz) vertreten. Zum Stand 11/2011 gab es in Sachsen 84 Betriebsbereiche, die unter die Grundpflichten und 56 Betriebsbereiche, die unter die erweiterten Pflichten fallen (Abbildung 8.6). Im Rahmen seiner Überwachungstätigkeit führte das LfULG im Zeitraum Januar 2008 bis Ende 2011 insgesamt knapp 300 Vor-Ort-Inspektionen durch. In jüngster Zeit fallen in zunehmendem Maße auch größere Biogasanlagen in den Anwendungsbereich der Störfall-Verordnung. In Sachsen sind aktuell 50 solcher Anlagen im Betrieb, im Bau oder im Genehmigungsverfahren.

Projekte

Das LfULG hat in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Projekten im Bereich der Anlagensicherheit / Störfallvorsorge initiiert und betreut. Deren Ergebnisse wurden in Fachzeitschriften publiziert und haben insoweit wichtige Impulse auch über Sachsen hinaus für die Verbesserung der

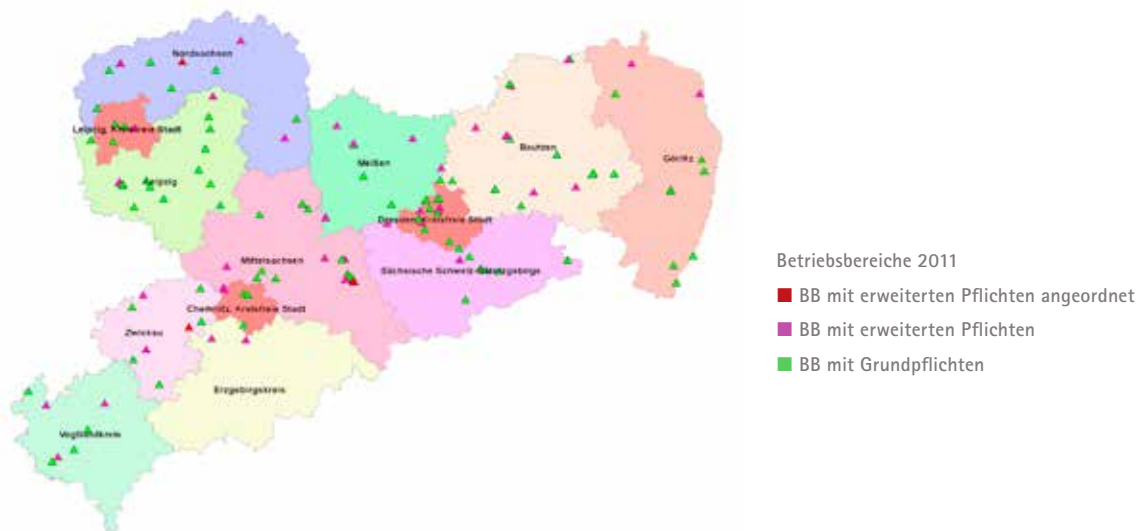
Anlagensicherheit gegeben. Beispielhaft seien die Anwendung unterschiedlicher Methoden der quantitativen Risikoanalyse an sächsischen Störfallbetrieben und eine Untersuchung zur Erkennung von Undichtigkeiten bzw. Gasleckagen an Biogasanlagen mittels moderner Infrarot-Kameratechnik

genannt. Weitere wichtige Projekte sind auch in den nächsten Jahren geplant.

Informationen zu Anlagensicherheit und Störfallvorsorge:
→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/luft/3608.htm

Abbildung 8.6: Betriebsbereiche der Störfallverordnung

Quelle: LfULG



8

8.7 Geogene Naturgefahren – Erdbeben und Massenbewegungen

Geofahren sind Naturerscheinungen, die durch geologische Phänomene ausgelöst und z. T. auch durch menschliche Einwirkungen verstärkt werden können. Zu den dominierenden Geofahren im Freistaat Sachsen zählen sowohl Erdbeben als auch Massenbewegungen (Felsstürze, Steinschläge, Rutschungen).

Seismische Überwachung

In historischer Zeit wurden in Westsachsen mehrfach seismische Ereignisse mit einer Magnitude > 4 nach der Richter-Skala beobachtet, die Schäden hervorgerufen haben. Die periodisch wiederkehrenden Schwarmbeben im Vogtland gehören aufgrund ihrer Häufigkeit und Intensität zu den seismologisch bedeutsamsten Ereignissen in Europa. Schwerpunkte der seismischen Aktivi-

tät sind das Vogtland und Westsachsen. Für die Region wurden drei Erdbebenzonen (nach DIN 4149) ausgehalten (Abbildung 8.7). Die genaue Abgrenzung der Erdbebenzonen für Sachsen erfolgte gemeindebezogen (Sächsisches Amtsblatt Nr. 52 vom 26. Dezember 2006). Um eine Kontrolle über die seismischen Aktivitäten zu erhalten, wurde eine kontinuierliche, flächendeckende Überwachung („Sachsennetz“) eingerichtet. Der Überwachungsbedarf steigt, weil das seismische Risiko durch die Zunahme der Bebauung, insbesondere auch von seismisch besonders gefährdeten Bauwerken wie Talsperren, Kraftwerken, Deponien, Leitungstrassen u. a. gewachsen ist. Schwerpunkt der Aufgabe der seismologischen Überwachung im Freistaat Sachsen ist die Abgrenzung und Konkretisierung seismisch aktiver Gebiete sowie die schnelle

Information der Bevölkerung und Behörden zu aktuellen Ereignissen.

Im Vergleich zu anderen Bundesländern wird in Sachsen eine vereinfachte Variante der staatlichen Erdbebenbeobachtung durchgeführt. In Zusammenarbeit mit den seismologisch tätigen Observatorien und Einrichtungen wurde 1994 ein „Seismologie-Verbund zur Erdbebenbeobachtung“ geschaffen, der die vorhandenen Erfahrungen und Kenntnisse sowie die bestehenden seismologischen Observatorien und Stationen nutzt. Das LfULG übernimmt dabei die Koordination innerhalb des Seismologie-Verbundes und ist offizieller Ansprechpartner für staatliche und öffentliche Stellen.

Durchschnittlich wird etwa ein Beben pro Monat registriert. Im Berichtszeitraum traten jedoch auch Bebenschwärme von Oktober bis Dezember 2008 sowie ab August 2011 auf, in deren Verlauf die stärksten Einzelereignisse eine Magnitude von 3.9 bzw. 3.8 nach Richter-Skala aufgewiesen haben. Der Schwarm des Jahres 2011 war bis Anfang 2012 aktiv. Insgesamt werden bei solchen Bebenschwärmen durchaus bis zu 10.000 Einzelbeben registriert.

Massenbewegungen

Schwerpunkt für die Massenbewegungen ist der sächsische Mittelgebirgsraum, z. B. das Erzgebirge, das Vogtland und speziell das Elbsandsteingebirge. Bis Ende 2011 wurden in der „Felssturzdatenbank“ 424 Ereignisse erfasst. Speziell für aktuelle Massenbewegungen werden im Einzelfall fachliche Ersteinschätzungen hinsichtlich des

Gefährdungsgrades und zum daraus abgeleiteten Handlungsbedarf erarbeitet.

Zu den Aufgaben des LfULG gehört es,

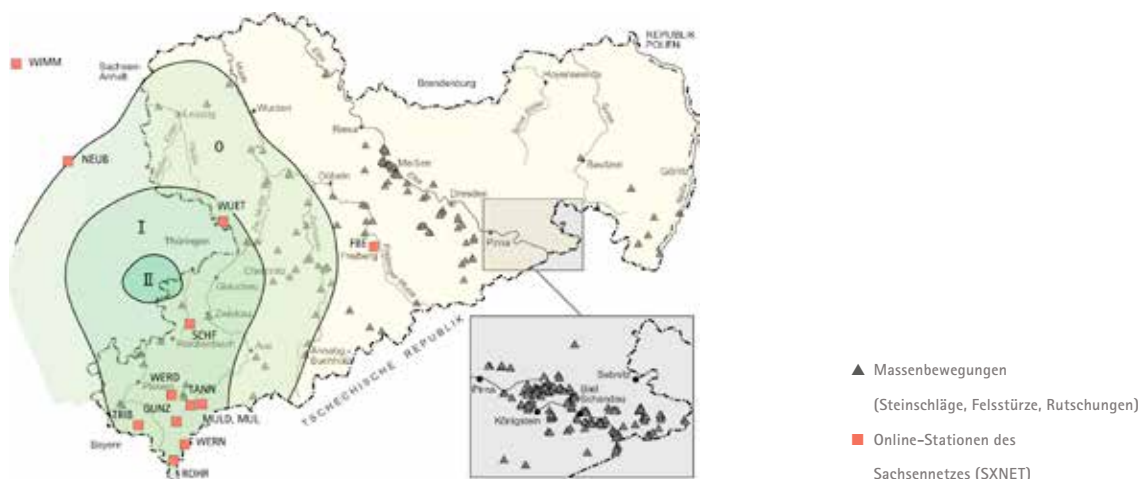
- durch Massenbewegungen verursachte Gefahren zu erkennen, zu erfassen und zu bewerten,
- sie ggf. zu überwachen, ihre Ursachen, räumliche Verteilungen, zeitliche Häufigkeiten sowie deren Auswirkungen auf Personen und Sachgüter zu ermitteln und
- Maßnahmen zur Vorsorge und Gefahrenabwehr abzuleiten und zu empfehlen.

Im Jahr 2004 wurde zur Erfassung von Massenbewegungen (geomorphologische Prozesse wie Steinschläge, Felsstürze, Rutschungen) im Freistaat Sachsen mit dem Aufbau einer sogenannten „Felssturzdatenbank“, begonnen. Hier werden die o. g. Massenbewegungen als Punktkoordinaten erfasst, wobei die Ausbruchsstelle oder der Mittelpunkt eines Ausbruch-/Rutschungsbereiches eingetragen werden. Die so gewonnene räumliche Information dient als Basisinformation für eine Gefahrenanalyse, z. B. wenn Gefahrenhinweiskarten erstellt werden.

→ www.umwelt.sachsen.de/umwelt/geologie/7653.htm

Abbildung 8.7: Karte geogener Gefährdung in Sachsen – Erdbebenzonen und Massenbewegungen

Quelle: LfULG



Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr	FÖJ	Freiwilliges Ökologisches Jahr
a. D.	außer Dienst	GFA	Großfeuerungsanlage
AL	Altlast	ggf.	gegebenenfalls
ALVF	Altlastverdächtige Fläche	GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
BDF	Bodendauerbeobachtungsfläche	GmbH & Co. KG	Gesellschaft mit beschränkter Haftung & Compagnie Kommanditgesellschaft
BfUL	Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft	Gt	Gigatonne
BGL	Bodengroßlandschaft	GVO	gentechnisch veränderter Organismus
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe	GWh	Gigawatt-Stunde (Energieverbrauchseinheit)
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz	HF	hochfrequentes elektromagnetisches Feld
BImSchV	Bundes-Immissionsschutz-Verordnung	HZDR	Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V.
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	i. d. R.	in der Regel
BZE	Bodenzustandserhebung	IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change – Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen
bzw.	beziehungsweise	KLIWES	Projekt „Abschätzung der Auswirkung der für Sachsen prognostizierten Klimaveränderungen auf den Wasser- und Stoffhaushalt in den Einzugsgebieten der sächsischen Gewässer
Cd	Cadmium	kWh	Kilowattstunde
CH ₄	Methan	l/E*d	Liter je Einwohner und Tag
CLP	Regulation on Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures – Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen	LaNU	Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt
CO	Kohlenmonoxid	L _{DEN}	Tag-Abend-Nacht-Index zur allgemeinen Lärmbelästigung
CO ₂	Kohlendioxid	LfL	Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
CO ₂ eq	CO ₂ -Äquivalent	LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Cr VI	Chrom in der 6. Oxidationsstufe	LMBV	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau- Verwaltungsgesellschaft
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf	LRT	Lebensraumtyp
dB(A)	A-bewerteter Schalldruckpegel	LSG	Landschaftsschutzgebiet
DDR	Deutsche Demokratische Republik	LTV	Landestalsperrenverwaltung
DHL	DHL International GmbH	MIBRAG	Mitteldeutschen Braunkohlengesellschaft mbH
DIN	Deutsches Institut für Normung	MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss in betrachteter Zeitspanne
DWD	Deutscher Wetterdienst	MQ	Mittlerer Abfluss in betrachteter Zeitspanne
e. V.	eingetragener Verein		
EIA	Energy Information Administration		
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme – Gemeinschaftssystem der Europäischen Union für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung		
etc.	et cetera		
EU	Europäische Union		
EW	Einwohnerwert		
ff	fortfolgende		
FFH	Fauna-Flora-Habitat		
F-Gas	fluoriertes Treibhausgas		

MWp	Megawatt Peak (Spitzenleistung), Einheit der maximalen Leistung einer Photovoltaik-Anlage	StdT TBq Tm ³ /d	Stand der Technik Tausend Bequerel Tausend Kubikmeter pro Tag
N ₂ O	Distickstoffmonoxid	TU	Technische Universität
NASA	Nationale Luft- und Raumfahrtbehörde der USA	u. a. UNEP	unter anderem United Nations Environment Program- me – Umweltprogramm der Vereinten Nationen
NF	niederfrequentes elektromagnetisches Feld		
NH ₃	Ammoniak	USGS	United States Geological Survey
NMVOG	leichtflüchtige organische Verbindun- gen ohne Methan	v. a. vgl.	vor allem vergleiche
NO ₂	Stickstoffdioxid	VKTA	Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik
NO _x	Stickstoffoxide		
NSG	Naturschutzgebiet	Wismut GmbH	Nachfolgeunternehmen der SAG/SDAG Wismut, das die Hinterlassenschaften des Uranbergbaus saniert
o. g.	oben genannt		
ÖRE	öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträ- ger	WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie zum Beispiel
OT	Ortsteil	z. B.	
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwas- serstoffe	ZnFe µSv	Zinn-Eisen Mikrosievert
pH-Wert	Maß für den sauren oder basischen Charakter einer wässrigen Lösung		
PJ	Petajoule		
PM ₁₀	Feinstaub mit einem aerodynamischen Durchmesser von 10 Mikrometern		
PM _{2,5}	Feinstaub mit einem aerodynamischen Durchmesser von 2,5 Mikrometern		
ppm	parts per million (Teile von einer Milli- on)		
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals – Regis- trierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien		
SächsUIG	Sächsisches Umweltinformationsgesetz		
SAENA	Sächsische Energieagentur		
SAG / SDAG Wismut	Sowjetisch-deutsche Aktiengesell- schaft, die von 1945-1990 in der DDR Uran abbaute		
SALKA	Sächsisches Altlastenkataster		
SBS	Staatsbetrieb Sachsenforst		
SMK	Sächsisches Staatsministerium für Kultus		
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft		
SO ₂	Schwefeldioxid		
SPA	Special Protected Area (europäisches Vogelschutzgebiet)		

Herausgeber:

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Postfach 10 05 10, 01076 Dresden
Bürgertelefon: +49 351 564-6814
Telefax: +49 351 564-2059
E-Mail: info@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de

Redaktion:

LfULG, SMUL

Fotos:

Titel: S. Körber, www.fotolia.de | Seite 4: SMUL | Seite 6: kotafoty, www.fotolia.de | Seite 9: Z. Jirousek, www.fotolia.de (links); Teka77, www.pitopia.de (rechts) | Seite 10: pedrosala, www.fotolia.de | Seite 11: SBS | Seite 12: SBS | Seite 13: LfULG | Seite 16: LfULG | Seite 17: LfULG (oben); SMUL (unten) | Seite 18: K. Jähne, www.fotolia.de | Seite 20: SMUL | Seite 22: B. Kröger, www.fotolia.de (links); SMUL (rechts) | Seite 24: Th. Otto, www.fotolia.de | Seite 25: Bergmann clean Abwassertechnik GmbH | Seite 26: M&S Umweltprojekt GmbH | Seite 27: S. Leyk, www.fotolia.de (oben); VRD, www.fotolia.de (unten) | Seite 28: halbergman, www.istockphoto.com | Seite 29: G. Menzl, www.fotolia.de | Seite 30: S. Leyk, www.fotolia.de | Seite 33: H. J. Schlegel | Seite 34: Mirko, www.fotolia.de | Seite 36: SMUL | Seite 40: vom, www.fotolia.de (links); H. J. Schlegel (rechts) | Seite 42: SMUL (links); M. Scala (rechts) | Seite 43: LfULG | Seite 45: Hardy, www.fotolia.de | Seite 49: Ina Penning, www.pitopia.de, 2012 | Seite 50: tchara, www.fotolia.de | Seite 51: SAENA | Seite 54: Firma Sven Fischer Bohrtechnik (beide) | Seite 55: LfULG | Seite 56: hadot, www.shotshop.com | Seite 59: G. Pausch | Seite 61: sk_design, www.fotolia.de (links); LfULG (rechts) | Seite 62: Imaginis, www.fotolia.de (links); Kara, www.fotolia.de (rechts) | Seite 65: P. Günther, www.fotolia.de | Seite 67: H. Schmitt, www.fotolia.de | Seite 68: Moai Maea, www.shotshop.com | Seite 70: fotohansi, www.fotolia.de | Seite 72: BfUL | Seite 76: LfULG | Seite 82: Stadtentwässerung Dresden GmbH | Seite 84: LfULG | Seite 86: LfULG, SMI | Seite 87: BfUL | Seite 88: LfULG | Seite 89: LfULG (beide) | Seite 90: coco, www.fotolia.de | Seite 91: LfULG (beide) | Seite 93: LfULG | Seite 96: P. Günther, www.fotolia.de | Seite 99: LfULG | Seite 100: sinuswelle, www.fotolia.de | Seite 104: LfULG | Seite 105: LfULG | Seite 106: LfULG (beide) | Seite 108: artjazz, www.fotolia.de | Seite 111: A. Doege | Seite 112: M. Dämmig, Archiv Förderverein Sächsische Vogelschutzswarte | Seite 113: C. Mäser, Archiv Naturschutz LfULG | Seite 117: D. Sann | Seite 119: H. Blischke, Archiv Naturschutz LfULG (links); H. Menzer (rechts) | Seite 120: Aguaviva, www.shotshop.com | Seite 122: LfULG | Seite 122: LfULG | Seite 124: LfULG | Seite 125: Zweckverband Abfallwirtschaft Oberes Elbtal | Seite 126: Monkey Business, www.shotshop.com | Seite 129: W. Schmidt, HZDR | Seite 130: J. Lösel, HZDR (links); O. Killig, HZDR (rechts) | Seite 131: F. Bierstedt, HZDR (links); LD Didactic GmbH (rechts) | Seite 132: VKTA (beide) | Seite 133: Wismut GmbH | Seite 135: J. Herhold | Seite 137: SMUL | Seite 139: LfULG

Gestaltung und Satz:

Heimrich & Hannot GmbH

Redaktionsschluss:

05. April 2013

Berichtszeitraum:

2007 – 2011

Verteilerhinweis:

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

