



Das Lebensministerium



Umweltbericht

2007

Freistaat  Sachsen

Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft

Vorwort

**Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Leserinnen und Leser,**



vor Ihnen liegen die Ergebnisse der Umweltpolitik des Freistaates Sachsen im Berichtszeitraum von 2002 – 2006. Die großen Sanierungsaufgaben sind zum überwiegenden Teil bewältigt. Jetzt gilt es, die vor uns stehenden Herausforderungen mit einer nachhaltigen Gestaltung unserer

Lebensumwelt zu meistern. Dazu gehören insbesondere der Klimawandel, die Ressourcenknappheit, der Flächenverbrauch und die demografische Entwicklung in Sachsen mit ihren Folgen. Sie zwingen uns ebenso wie neue Vorgaben der Europäischen Union zum raschen Handeln.

Die gravierenden Veränderungen auf dem Weltenergiemarkt, die steigenden Strom-, Öl- und Gaspreise und die Abhängigkeit von Gas- und Öllieferungen aus den wenigen Förderländern schränken die Handlungsspielräume ein. Die benötigte Energie noch effizienter einzusetzen und im Energiemix mit erneuerbaren Energien unabhängiger von fossilen Energieträgern zu werden, ist daher unser vorrangiges Ziel.

2001 stellte sich der Freistaat Sachsen mit dem Klimaschutzprogramm den sich verändernden klima- und energiepolitischen Bedingungen. Innovatives Bemühen um höhere Energieeffizienz ist eine wirtschaftliche Chance, nicht zuletzt für den Export von Know-how und technischen Ausrüstungen, wie z. B. Generatoren für Windkraftanlagen oder technischer Lösungen zum Energiesparen.

Umwelttechnik in Sachsen ist ein Sektor mit starkem Innovations- und Wachstumspotenzial. Dies wird eindrucksvoll durch die seit 1991 erbrachten Leistungen im Umweltschutz dokumentiert: 84 % der kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen wurden neu errichtet oder saniert. 6,2 Mrd. EUR wurden hierfür investiert. In die Abfallinfrastruktur flossen Investiti-

onen in Höhe von 400 Mio. EUR, in den Abschluss von Deponien 250 Mio. EUR. Von 1.500 Deponien des Jahres 1991 sind heute nur noch sieben in Betrieb.

Auf das katastrophale Hochwasser von 2002 wurde mit der Gründung des sächsischen Landeshochwasserzentrums und der flächendeckenden Erstellung von 47 Hochwasserschutzkonzepten reagiert. Europaweit entstanden die fortschrittlichsten und wirksamsten Instrumente für die Hochwasservorhersage und Hochwasserprävention.

In der Luftreinhaltung konnten in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte erzielt werden. So haben beispielsweise die Emissionen von Schwefeldioxid und groben Stäuben stark abgenommen. Als Ergebnis dieser Anstrengungen zeichnet sich ebenfalls ein Rückgang der bodennahen Ozonspitzenbelastung im Sommer ab. Weitere Anstrengungen sind bei der Reduzierung der Feinstaubemissionen notwendig.

Andere Vorhaben im Berichtszeitraum waren die konsequente Umsetzung von EU-Richtlinien, z. B. der EU-Wasserrahmenrichtlinie und im Rahmen des Europäischen Schutzgebietssystems „NATURA 2000“ die EU-Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) und die Europäische Vogelschutz-Richtlinie (SPA-Richtlinie). 270 FFH-Gebiete und 77 Europäische Vogelenschutzgebiete wurden der Europäischen Kommission gemeldet. Sie nehmen insgesamt 15,9 % der Landesfläche ein.

Und nicht zuletzt stellt die Rückkehr der Wölfe nach Sachsen eine Besonderheit dar, die großes öffentliches Interesse fand. Um das Zusammenleben von Mensch und Wolf so konfliktarm wie möglich verlaufen zu lassen, wurde in Sachsen ein deutschland- und europaweit anerkanntes Wolfsmanagement aufgebaut.

Weiterführende und aktuelle Informationen können Sie den Internetseiten www.umwelt.sachsen.de entnehmen.



Prof. Dr. Roland Wöller
Staatsminister für Umwelt
und Landwirtschaft

Inhalt

1	Fachübergreifende Themen	6
1.1	Sächsische Umweltverwaltung	6
1.2	Sächsische Rechtssetzung im Umweltbereich	7
1.3	Umweltüberwachung und Umweltinformationen	8
1.4	Umweltforschung	10
1.5	Umweltbildung	10
1.6	Umweltallianz Sachsen und Umweltmanagement	12
1.7	Sächsischer Umweltpreis	12
1.8	Internationale Zusammenarbeit	13
1.9	Förderung	14
2	Klima	16
2.1	Situation und Aktivitäten	16
2.2	Treibhausgasemissionen	20
2.3	Klimawandel	21
2.4	Klimafolgen und Anpassungsstrategien	23
3	Energieeffizienz und Erneuerbare Energien	28
3.1	Situation und Aktivitäten	28
3.2	Energieverbrauch	29
3.3	Energieeffizienz	30
3.4	Erneuerbare Energien	32
4	Luft	44
4.1	Luftmessnetz	44
4.2	Emissionen	46
4.3	Immissionen	50
5	Wasser	56
5.1	Meteorologische Entwicklung	56
5.2	Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)	58
5.3	Messnetze, Mess- und Kartierprogramme	59
5.4	Öffentliche Wasserversorgung	64
5.5	Abwasserbeseitigung	67
5.6	Wassergefährdende Stoffe	68
6	Hochwasserschutz	70
6.1	Hochwasserprognose, -warnung und -analyse	70
6.2	Hochwasserschutzkonzepte und Gefahrendarstellung	72
6.3	Extreme Hochwasserereignisse	74
7	Boden	78
7.1	Flächeninanspruchnahme, Bodenversiegelung	79
7.2	Bodenerosion, Bodenverdichtung	81
7.3	Bodendauerbeobachtung	83
7.4	Großflächig erhöhte Schadstoffgehalte	84
7.5	Schadstoffeinträge	85
7.6	Altlasten	85
7.7	Bergbaufolgen	87
8	Natur und Landschaft	90
8.1	Schutzgebiete und Naturschutzgroßprojekte	91
8.2	Biotopkartierung und Biotopverbundplanung	93
8.3	Entwicklung von Flora und Fauna	96
8.4	Förderung von Naturschutzmaßnahmen	98
9	Abfallwirtschaft/Wertstoffwirtschaft	100
9.1	Abfallwirtschaftsplan	101
9.2	Siedlungsabfälle	101
9.3	Gefährliche Abfälle	104
10	Weitere Umweltthemen	106
10.1	Lärmschutz	106
10.2	Strahlenschutz	109
10.3	Elektromagnetische Felder	113
10.4	Bio- und Gentechnologie	115
10.5	Chemikalien	117
10.6	Störfallvorsorge und Anlagensicherheit	119
10.7	Erdbebengefährdung	121
	Abkürzungsverzeichnis	122
	Impressum	124



Fachübergreifende Themen

1.1 Sächsische Umweltverwaltung

Die Umweltverwaltung im Freistaat Sachsen ist dreistufig aufgebaut. Oberste Staatsbehörde ist das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL). Dem Staatsministerium unmittelbar unterstellt sind das Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG), die Biosphärenreservatsverwaltung Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft (BSR) und die Landestalsperrenverwaltung (LTV). Dienstaufsichtlich ist dem Staatsministerium des Weiteren die Staatliche Umweltbetriebsgesellschaft (Staatsbetrieb) unterstellt. Sie nimmt unter der Fachaufsicht des LfUG Mess- und Laboraufgaben im Geschäftsbereich wahr.

Zum 01.01.2003 erfolgte eine Zusammenlegung der Nationalparkverwaltung Sächsische Schweiz mit den Forstämtern Bad Schandau und Lohmen zum Nationalpark- und Forstamt Sächsische Schweiz. Mit dieser neuen Struktur wurde den fachlichen Verflechtungen zwischen forstbetrieblichen, naturschutzfachlichen und behördlichen Aufgaben entsprochen.

Zum 01.01.2006 wurde die Forstverwaltung neu organisiert und der Staatsbetrieb Sachsenforst gegründet, der dem SMUL direkt unterstellt ist. Das Nationalparkamt als Behörde des Staatsbetriebes ist auch verantwortlich für Fachaufgaben hinsichtlich des mit rund 7.000 ha größten sächsischen Naturschutzgebietes (NSG) „Königsbrücker Heide“ und des NSG „Gohrischheide und Elbniederterrasse Zeithain“ (beides ehemalige Truppenübungsplätze).

Auf der Mittelinstanz, vertreten durch die drei Regierungspräsidien Chemnitz, Dresden und Leipzig, werden unter der Fachaufsicht des SMUL Umweltvollzugs- und -fachaufgaben wahrgenommen. Auf kommunaler Ebene sind untere Umweltbehörden tätig.

Im Berichtszeitraum erfolgte mit der Eingliederung der seit 1991 bestehenden fünf Staatlichen Umweltfachämter in die Regierungspräsidien eine erste entscheidende organisatorische Veränderung der Umweltverwaltung.

FACHÜBERGREIFENDE THEMEN

Die Abschaffung der selbständigen unteren Sonderbehörden zum 01.01.2005 führte zur Bündelung von Umweltaufgaben auf der Mittelebene, jedoch ohne Verschmelzung von Fach- und Vollzugsaufgaben. Mit der am 1. August 2008 in Kraft tretenden Verwaltungsreform 2008 wird ein erheblicher Teil der Umweltfach-

und Vollzugsaufgaben der Regierungspräsidien in den Bereichen Wasser, Abfall, Altlasten, Immissions- und Naturschutz auf die kommunale Ebene übertragen.

<http://www.smul.sachsen.de>

1.2 Sächsische Rechtssetzung im Umweltbereich

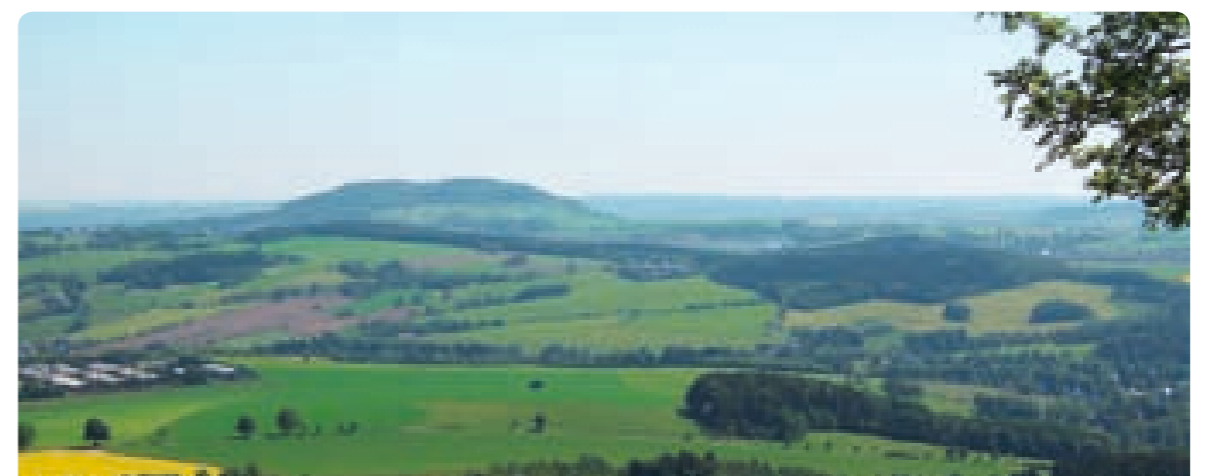
Die umweltrechtliche Gesetzgebung im Freistaat Sachsen hat sich seit dem Jahr 2002 im Wesentlichen auf zwei Fachbereiche (Wasser und Naturschutz) und einige fachübergreifende Vorhaben konzentriert.

Das Sächsische Wassergesetz wurde zwei Novellierungen unterzogen. Die erste erfolgte im Herbst 2002 nach dem „Jahrhunderthochwasser“ mit dem Ziel, den Hochwasserschutz zu verbessern, die zweite im Jahr 2004 mit dem Ziel der Umsetzung der Maßgaben der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG der Europäischen Gemeinschaft (WRRL). Im Ergebnis wurden die Regelungen des Hochwasserschutzes in einem eigenen Teil des Gesetzes zusammengefasst. Sie sehen vor allem die Aufstellung eines landesweiten Hochwasserschutzaktionsplanes und von flussgebietsbezogenen Hochwasserschutzkonzepten, die Veröffentlichung von Gefahrenkarten, besondere Genehmigungsvoraussetzungen für Vorhaben in Hochwasserentstehungsgebieten sowie die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten im Liegenschaftskataster vor. Gleichzeitig werden die private Vorsorge und die Schadensminderungspflicht betont.

Zur Umsetzung der WRRL, die auf die Erreichung eines guten Gewässerzustandes zielt, mussten vor allem Regelungen zur Bewirtschaftung und Koordination in den Flussgebieteinheiten, Fristen für die Erreichung von Bewirtschaftungszielen und Verfahrensvorschriften für die Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen aufgenommen werden.

Im Naturschutzrecht hatte der sächsische Gesetzgeber vor allem den Vorgaben des Bundesrechts zu entsprechen. Mit den am 16. März 2007 vom Sächsischen Landtag beschlossenen Änderungen des Sächsischen Naturschutzgesetzes (SächsNatSchG) wird ein landesweites Netz verbundener Biotope, das der nachhaltigen Sicherung von heimischen Tier- und Pflanzenarten sowie ihrer Lebensräume dient, zu schaffen und dauerhaft zu erhalten sein.

Ebenso neu ist die Umweltbeobachtung. Ihr Ziel ist es, den Zustand des Naturhaushalts und seine Veränderungen, die Folgen und Einwirkungen auf den Naturhaushalt und die Wirkung von Umweltschutzmaßnahmen zu ermitteln und zu bewerten. Eingeführt wurden



Blick vom Scheibenberg auf das Erzgebirge

die Grundsätze der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft, die neben den sonstigen für diese Branche einschlägigen Rechtsvorschriften zu beachten sind. So ist beispielsweise geregelt, dass die Landwirtschaft standortangepasst zu erfolgen hat. Regelungen für Eingriffe in Natur und Landschaft einschließlich der Ausgleichs- und Kompensationsmaßnahmen wurden neu gestaltet. So können Maßnahmen auch dann anerkannt werden, wenn sie zeitlich vor dem Eingriff liegen.

Seit 2002 traten zwei weitere neue Gesetze mit fachübergreifendem Charakter in Kraft:

Im Herbst 2003 wurde das Sächsische Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (SächsUVPG) verabschiedet, das in erster Linie der Umsetzung europarechtlicher Vorgaben dient, für die dem Bundesgesetzgeber die Kompetenzen fehlen bzw. vor der Föderalismusreform fehlten. Dies betrifft vor allem die Festlegung der UVP-Pflicht verschiedener Vorhaben im Straßenbau, der Wasser- und Forstwirtschaft sowie bei Verfahrens- und Zuständigkeitsregelungen.

Im Frühjahr 2007 wurde das SächsUVPG umfassend um die Vorgaben der sog. SUP (Strategische Umweltprüfung) – Richtlinie 2001/42/EG ergänzt, die die

Umweltprüfung von Plänen und Programmen regelt, ebenfalls auf Landesebene umsetzen zu können. Des Weiteren ist am 6. Juli 2007 die Vereinbarung vom 11. April 2006 zwischen der Bundesregierung und der Regierung der Republik Polen über die Durchführung des Übereinkommens vom 25. Februar 1991 über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) im grenzüberschreitenden Rahmen unter Beteiligung der betroffenen Bundesländer (Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, und Sachsen) in Kraft getreten. Die Vereinbarung erleichtert den Vollzug von grenzüberschreitenden UVP, indem die zugeschnittenen Abläufe, ausgerichtet auf die deutschen und polnischen Strukturen, verbindlich geregelt werden. Außerdem werden insbesondere Regeln zur Fristberechnung in Beteiligungsverfahren und zur Kostentragung getroffen.

Im Sommer 2006 trat das Sächsische Umweltinformationsgesetz (SächsUIG) in Kraft. Es setzt die Umweltinformationsrichtlinie der EU 2003/4/EG für den Freistaat Sachsen um. Das Gesetz regelt den Zugang zu und die Verbreitung von Umweltinformationen durch Behörden und andere informationspflichtige Stellen. Erfasst sind nicht die Einrichtungen des Bundes, für die das Umweltinformationsgesetz des Bundes (UIG) gilt.

<http://www.revosax.sachsen.de>

1.3 Umweltüberwachung und Umweltinformationen

Die Verpflichtung zur Umweltüberwachung ist in Fachgesetzen verankert und spielt z. B. eine große Rolle bei der Überführung von EU-Richtlinien in nationales Recht. Umweltbeobachtung ist gem. § 12 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) Aufgabe des Bundes und der Länder. Im Folgenden werden ausgewählte Messnetze zur Umweltüberwachung in Sachsen aufgelistet:

- > Immissionsmessnetz,
- > Gewässerkundliches Messnetz,
- > Messnetz Oberflächenwasserbeschaffenheit,
- > Messnetze Grundwasserstand und Grundwasserbeschaffenheit,
- > Bodenkundliches Messnetz.



Die Messnetze werden von der Staatlichen Umweltbetriebsgesellschaft (UBG) betrieben. Ihr obliegt die Ermittlung und die Plausibilitätskontrolle aller Daten sowie die Pflege der Messstellen.



Messung der Gamma-Ortsdosisleistung; Foto: UBG

Auch in anderen Fachgebieten findet eine Umweltüberwachung statt, häufig allerdings ohne spezielle und dauerhaft betriebene Messnetze. So ist es z. B. im Europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000 erforderlich, den Erhaltungszustand der hier geschützten Lebensraumtypen und Arten mittels eines stichprobenartigen Monitorings zu überwachen. Ein derartiges Monitoring-System befindet sich derzeit im Aufbau.

Eng verknüpft mit der Erhebung von Umweltdaten ist die Bereitstellung von Umweltinformationen für die Öffentlichkeit. In dem Sächsischen Umweltinformationsgesetz (SächsUIG) ist neu geregelt worden, dass die Auskunftspflicht über die jeweils vorhandenen Umweltinformationen über die Umweltbehörden hinaus für alle informationspflichtigen Stellen nach § 3 SächsUIG¹ gilt. Neu ist auch die Pflicht zur aktiven Information über bestimmte Tatsachen und Entscheidungen durch diese Stellen. Umweltinformationen sollen zunehmend auch im Internet abrufbar sein. Das sächsische Portal wird die technischen und inhaltlichen Komponenten des bundesweiten „Portals U“ nachnutzen und sächsische Belange berücksichtigen.

Bereits heute sind Umweltinformationen aktuell abrufbar wie:

- > die Luftschadstoffe,
- > die Wasserstände und Durchflüsse/Hochwasserwarnungen,
- > die Daten zu Talsperren,
- > die Gewässergüte.

Außerdem werden weitere Informationen wie interaktive Karten, Geo-Informationssystem-Daten (GIS) sowie Fachinformationssysteme (FIS) wie das FIS Altlasten oder das sächsische Abfallinformationssystem angeboten.

Darüber hinaus gibt der Sächsische Umweltdatenkatalog (UDK) als Metadateninformationssystem Auskunft über Umweltinformationen aus dem Geschäftsbereich des SMUL.

<http://www.umwelt.sachsen.de>
> **Umweltinformationen**

¹ Informationspflichtige Stellen nach § 3 SächsUIG sind alle öffentlichen Stellen und alle Stellen, auf die die öffentliche Hand einen maßgeblichen Einfluss hat.

1.4 Umweltforschung

Seit 1992 werden anwendungsorientierte, innovative Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in den Bereichen Umweltschutz, Gentechnik und Biotechnologie unterstützt. Hier geht es darum, wissenschaftliche Erkenntnisse rasch anzuwenden und positive Entwicklungen für den Menschen und seine Umwelt zu erzielen.

Forschung im Umweltbereich hat die Aufgabe, der Politik und der Verwaltung Entscheidungshilfen zu bieten.

Schwerpunkte und Ziele:

- > Umweltverträgliche Flächennutzung,
- > Klimaschutz/Nachhaltige Stoffwirtschaft,
- > Reduktion der Umweltbelastungen durch Transport und Verkehr,
- > Revitalisierung von Bergbaufolgelandschaften (einschl. Uranbergbau),
- > Weiterentwicklung der Umweltbeobachtung,
- > Klärung regionaler Fragestellungen, z. B. Erosionsschutz in Lössgebieten oder Verfahrensentwicklung für die Sanierung schadstoffbelasteter Böden,
- > 1:1 Umsetzung von EU-Richtlinien, z. B. EU-WRRRL; EU-FFH-Richtlinie.

Von 2002 – 2006 wurden vom SMUL insgesamt 189 Forschungsvorhaben mit einem Mittelvolumen von 5,64 Mio. EUR durchgeführt. Die fachliche Begleitung der Projekte erfolgt durch das LfUG.

Darüber hinaus fördert das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit seit 1992 anwendungs-

nahe, produkt- und verfahrensbezogene Projekte im Bereich der Umwelttechnik sowie der biologischen Forschung und Technologie.

Es wurden drei Vorhaben mit internationalen Partnern im 6. EU-Forschungsrahmenprogramm zum Hochwasserschutz, Bodenschutz und zur Forstpflanzenzüchtung begonnen oder durchgeführt. Sieben weitere internationale Projekte (z. B. zur Erhöhung der Energieeffizienz) weisen partiellen Forschungscharakter auf.

Im Bereich Gentechnik und Biotechnologie hat das SMUL in den Jahren 2002 – 2006 zahlreiche anwendungsorientierte Projekte in der Umweltbiotechnologie sowie in der gentechnologischen Sicherheitsforschung gefördert. Mit dieser Förderung wird die Entwicklung neuartiger bzw. die Optimierung bestehender biotechnologischer Verfahren und Produkte, mit dem Ziel der Umweltentlastung und Ressourcenschonung unterstützt. Aufgabe der biotechnologischen Sicherheitsforschung war es, Erkenntnisse über die Ausbreitungswege und die Auswirkungen gentechnisch veränderter Lebewesen auf Mensch und Umwelt zu gewinnen. Die fachliche Betreuung der Vorhaben in diesem Bereich wird durch das SMUL wahrgenommen. In den Jahren 2002 – 2006 wurden 32 Forschungsvorhaben mit rund 3,57 Mio. EUR vom Freistaat Sachsen gefördert.

<http://www.smul.sachsen.de>
> **Forschung**

1.5 Umweltbildung

Ein verantwortungsvoller Umgang mit unserer Umwelt kann erlernt werden. Voraussetzung hierfür ist das Verständnis für die ökologischen, sozialen und ökonomischen Zusammenhänge in der Gesellschaft. Mit Umweltbildung sollen die Bürgerinnen und Bürger zum eigenverantwortlichen Handeln angeregt werden.

Im Ergebnis des 2. Sächsischen Umweltbildungstages (2001) wurde 2002 das Netzwerk Umweltbildung Sachsen gegründet. Im Netzwerk wirken ca. 240 Umweltbildungseinrichtungen und freiberufliche Umweltpädagogen mit. Die Palette der Bildungsangebote reicht von Klassenfahrten und Projekttagen für



Schüler auf einer Exkursion im Rahmen des Netzwerkes Umweltbildung Sachsen; Foto: Nitsch

FACHÜBERGREIFENDE THEMEN

Schulen über Lehrgänge und Weiterbildungskurse bis hin zu geführten Exkursionen, Kreativangeboten und verschiedenen Freizeitaktivitäten. Mit Unterstützung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) konnte zum 01.01.2002 die Service- und Koordinierungsstelle des Netzwerkes bei der Akademie der Sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt (LaNU) eingerichtet werden.

Die LaNU ist auch selbst als Umweltbildungseinrichtung in Sachsen tätig und verfügt über ein breites Tätigkeitsspektrum. Die Akademie der LaNU betreibt zwei Umweltmobile – Kleintransporter mit Laboreinrichtungen. Sie kommen im Wesentlichen an Schulen zum Einsatz, um den Unterricht wirkungsvoll zu ergänzen.

Das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) und das Sächsische Staatsministerium für Kultus (SMK) haben im Oktober 2006 eine gemeinsame Kampagne zum Thema „Klimaschutz an Sachsens Schulen“ gestartet. Mit diesem Projekt soll bei Kindern und Jugendlichen das Interesse an Themen wie Klimaschutz und Energieeffizienz geweckt werden. Deshalb sind sowohl Schüler- als auch Lehrerhandreichungen für Gymnasien und Mittelschulen erstellt worden.

Durch den Naturschutzfonds der LaNU werden seit vielen Jahren sachsenweite Aktionen durchgeführt. Die Aktion „Fledermaus kommt ins Haus“ mit der gleichnamigen Wanderausstellung, die „Große Nussjagd in Sachsen“ und die Wanderausstellung zur „Flussperlmuschel im Dreiländereck Bayern-Böhmen-Sachsen“ vermitteln anschaulich den Artenschutz.

Seit Oktober 2001 ist das Nationalparkzentrum Sächsische Schweiz als eines der modernsten Naturschutzinformationszentren Deutschlands für Besucher geöffnet. In Bad Schandau stehen auf drei Ausstellungsetagen ca. 1.300 Quadratmeter Nutzfläche zur Verfügung. Neben der Dauerausstellung zur Nationalparkregion laden zahlreiche weitere Angebote ein, sich über den Naturschutz und die nachhaltige regionale Entwicklung zu informieren. Der Leipziger KUBUS – eine Außenstelle der Akademie der LaNU – widmet sich insbesondere der Naturerlebnispädagogik und der Umweltbildung in Kindergärten und Schulen.

Vor allem Kinder und Jugendliche nutzen die waldpädagogischen Angebote insbesondere der staatlichen



Haupteingang des Nationalparkzentrums Sächsische Schweiz, Foto: LaNU

Forstverwaltung. Neben drei Waldschulheimen unterhält der Staatsbetrieb Sachsenforst waldpädagogische Zentren wie die Waldscheune in Taura oder den Walderlebnispfad in Eich. Die Forstbezirke bieten zahlreiche Tagesprogramme und -aktivitäten an. Ein gemeinsam vom SMUL, SMK und der Schutzgemeinschaft deutscher Wald getragenes Projekt sind die seit 1999 sachsenweit stattfindenden Waldjugendspiele mit jährlich weit über 5.000 teilnehmenden Schülerinnen und Schülern.

Seit 2004 werden landesweit „Frühlingsspaziergänge“ durchgeführt. Die Aktion ist aus der Kampagne „Wunder Natur“ des SMUL entstanden. Umweltbildungseinrichtungen, Vereine, Verbände, Tourismuseinrichtungen und Kommunen bieten jährlich jeweils im Mai interessante Exkursionen an. Diese Angebote erfreuen sich zunehmender Beliebtheit.

Junge Leute im Alter von 16 – 27 Jahren können sich in Sachsen im „Freiwilligen Ökologischen Jahr“ (FÖJ) aktiv für Umwelt und Natur engagieren. Das FÖJ ist vor allem für diejenigen interessant, die sich beruflich noch orientieren und mit ihrer Tätigkeit Verantwortung für das Gemeinwohl übernehmen wollen. Das FÖJ ist ein ökologisches Bildungsjahr, das von pädagogischen und fachlichen Experten begleitet wird. Junge Menschen können sich direkt bei einem Träger des FÖJ, i. d. R. Umwelt- und Bildungszentren, Vereinen und Kommunen, bewerben. Organisator ist das Amt für Soziales in Chemnitz.

<http://www.lanu.de>
<http://www.umweltbildung-sachsen.de>

1.6 Umweltallianz Sachsen und Umweltmanagement



sächsischen Wirtschaft abgeschlossen. Ein Jahr später folgte die Umweltallianz „Land- und Forstwirtschaft“. Sachsen war damals das 1. neue Bundesland, das mit der Umweltallianz einen neuen Weg des partnerschaftlichen Dialoges für eine Stärkung der regionalen Wirtschaft bei gleichzeitiger Entlastung der Umwelt eingeschlagen hat. Ende 2006 beteiligten sich über 500 Unternehmen der Wirtschaft und 400 land- und forstwirtschaftliche Betriebe daran.

Diese Unternehmen leisten einen freiwilligen Beitrag zum Umweltschutz über die gesetzlichen Anforderungen hinaus. Das Teilnahmespektrum an der Umweltallianz Sachsen „Umwelt und Wirtschaft“ reicht von kleinen Handwerksunternehmen über Dienstleister, Krankenhäuser, Verkehrsbetriebe, Verbände bis hin zu industriellen Großunternehmen der chemischen Industrie, der Mikroelektronik oder der Ernährungswirtschaft.

Der Freistaat Sachsen hat den eingeschlagenen Weg einer ökologisch verträglichen Entwicklung im Einklang mit der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit erfolgreich fortgesetzt. Ein wichtiges Element der hiesigen Umweltpolitik war deshalb in den vergangenen Jahren die Weiterentwicklung des kooperativen Ansatzes in der Umweltallianz Sachsen „Umwelt und Wirtschaft“ sowie „Land- und Forstwirtschaft“.

Die Umweltallianz Sachsen „Umwelt und Wirtschaft“ wurde im Jahr 1998 als freiwillige Vereinbarung zwischen der Sächsischen Staatsregierung und der

Die Sächsische Staatsregierung honoriert das Engagement der Wirtschaft bzw. der Land- und Forstwirtschaft für das Umweltmanagement nachdrücklich. Seit dem 31.12.2005 erhalten alle Unternehmen, die umweltverträglich wirtschaften und über eine EMAS-Registrierung verfügen, bei der Zulassung und der Überwachung von Anlagen im Abfall-, Immissionschutz- und Wasserbereich eine Gebührenermäßigung für Amtshandlungen von 30 %.

<http://www.umweltallianz.sachsen.de>

1.7 Sächsischer Umweltpreis



Prof. Dr. rer. pol. Andreas Troge, Präsident des Umweltbundesamtes, hält 2006 die Festrede bei der Verleihung des Sächsischen Umweltpreises

Der „Sächsische Umweltpreis“ wird seit 1996 vergeben. Mit dem Preis werden herausragende Leistungen zum Schutz der Umwelt und der natürlichen Ressourcen prämiert. Der Staatsminister für Umwelt und Landwirtschaft verleiht den Umweltpreis.

Der Umweltpreis im Jahr 2006 wurde unter dem Motto „natürlich wirtschaftlich“ in den drei Kategorien „Handwerk“, „Industrie“ sowie „Land- und Forstwirtschaft“ vergeben und war mit insgesamt 20.000,- EUR dotiert. Aus den eingegangenen 35 Bewerbungen wurden sechs Preisträger (Abb. 1.1) durch die Jury ausgewählt.

FACHÜBERGREIFENDE THEMEN

Abb. 1.1: Übersicht über die Preisträger des Sächsischen Umweltpreises 2006

Preisträger	Preisgeld	Bewerbung	Kategorie
FASA AG (Chemnitz) und Projektpartner	Preis 6.000 EUR	ENERGETIKhaus 100®	Handwerk
GKN Driveline Deutschland GmbH (Zwickau)	Preis 6.000 EUR	Trockendrehen in der Serienfertigung	Industrie
Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. VTT Vliestechnik GmbH (Chemnitz)	Anerkennung: 1.000 EUR	Supergrobe Geogitter für Erosionsschutz und Böschungsbegrünung	Industrie
Vorwerk Podemus (Dresden)	Preis 3.000 EUR	Restrukturierung einer ausgeräumten Agrarlandschaft	Land- und Forstwirtschaft
Landwirtschaftsbetrieb A. Müller (Oberwinkel bei Chemnitz)	Preis 3.000 EUR	flächendeckendes Direktsaatverfahren	Land- und Forstwirtschaft
Naturhof Friedrich & Kölbel GbR (Rodewisch)	Anerkennung: 1.000 EUR	Umfassendes umweltfreundliches Unternehmenskonzept	Land- und Forstwirtschaft

<http://www.smul.sachsen.de/umweltpreis>

1.8 Internationale Zusammenarbeit

Für den Freistaat Sachsen hat die Zusammenarbeit mit den Nachbarstaaten bzw. mit den Nachbarregionen – besonders der Wojewodschaft Niederschlesien und den nordböhmisches Bezirken – oberste Priorität. Die Pflege gutnachbarschaftlicher Beziehungen und die Lösung grenzüberschreitender Fragen des Umweltschutzes sind wesentliche Voraussetzungen für die Entwicklung der gemeinsamen Grenzregion. Mit Niederschlesien wie auch mit Nordböhmen hat sich in den vergangenen Jahren eine vertrauensvolle und verlässliche Basis entwickelt.

Die grenzüberschreitende Zusammenarbeit hat durch den Beitritt der Nachbarstaaten zur Europäischen Union an Dynamik gewonnen. Die grenzüberschreitende Beteiligung bei Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung ist inzwischen Routine. Die Verfahren ähneln sehr stark den innerstaatlichen Abläufen.

Für Sachsen ist die hohe Qualität der Zusammenarbeit im Gewässer- und Hochwasserschutz oder bei der Überwachung von Industrieanlagen wichtig. So konnte die Vorwarnzeit für Hochwasser der Elbe im Berichtszeitraum durch die vertrauensvolle Zusammenarbeit der Behörden von 24 auf 60 Stunden erhöht werden. Mit den tschechischen und polnischen Behörden werden regelmäßig Katastrophenschutzübungen sowie

gemeinsame Kontrollen von Gefahrguttransporten durchgeführt.

Sehr lange Tradition hat die Zusammenarbeit im Naturschutz. Besonders hervorzuheben ist die Kooperation der Nationalparke Sächsische und Böhmisches Schweiz. Das SMUL ist in grenzüberschreitenden Gremien wie dem Deutsch-Polnischen Umweltrat, der Deutsch-Tschechischen Umweltkommission, den jeweiligen Grenzgewässerkommissionen des Bundes oder den bilateralen Gremien des Freistaates Sachsen vertreten.

Dem Ausbau der trinationalen grenzüberschreitenden Beziehungen „Sachsen – Nordböhmen – Niederschlesien“ kommt künftig eine wachsende Bedeutung zu. Wichtige Leitprojekte sind die Schaffung einer dauerhaften Plattform der Verwaltungszusammenarbeit zwischen Sachsen und angrenzenden Regionen in Tschechien und Polen innerhalb des „Zittauer Dreiecks“. Das trilaterale Interreg IIIa-Projekt „Grenzüberschreitende Vernetzung der Umweltbildung“ (Rahmenprojekt des Netzwerkes Umweltbildung Sachsen; 2005 – 2007) zeigt beispielhaft die Verbindung zwischen Umweltschutz und grenzüberschreitender Verständigung.

Über die Nachbarstaaten hinaus bilden die Staaten Mittel- und Osteuropas traditionell einen Schwerpunkt

der Zusammenarbeit. Aber auch westeuropäische Staaten sind wichtige Partner in Projekten. Weitere Schwerpunktregionen bilden Russland und dort vor allem die Wolgaregion und die Teilrepublik Baschkortostan sowie Syrien, China oder Nordamerika. Stark wachsende Schwellen- und Industrieländer weisen

einen besonders hohen Bedarf an Technologie und Know-how auf dem Gebiet des Umweltschutzes auf. Auf privater Seite unterstützen erfahrene sächsische Unternehmen als einzelne Akteure oder in Netzwerken die Bemühungen.

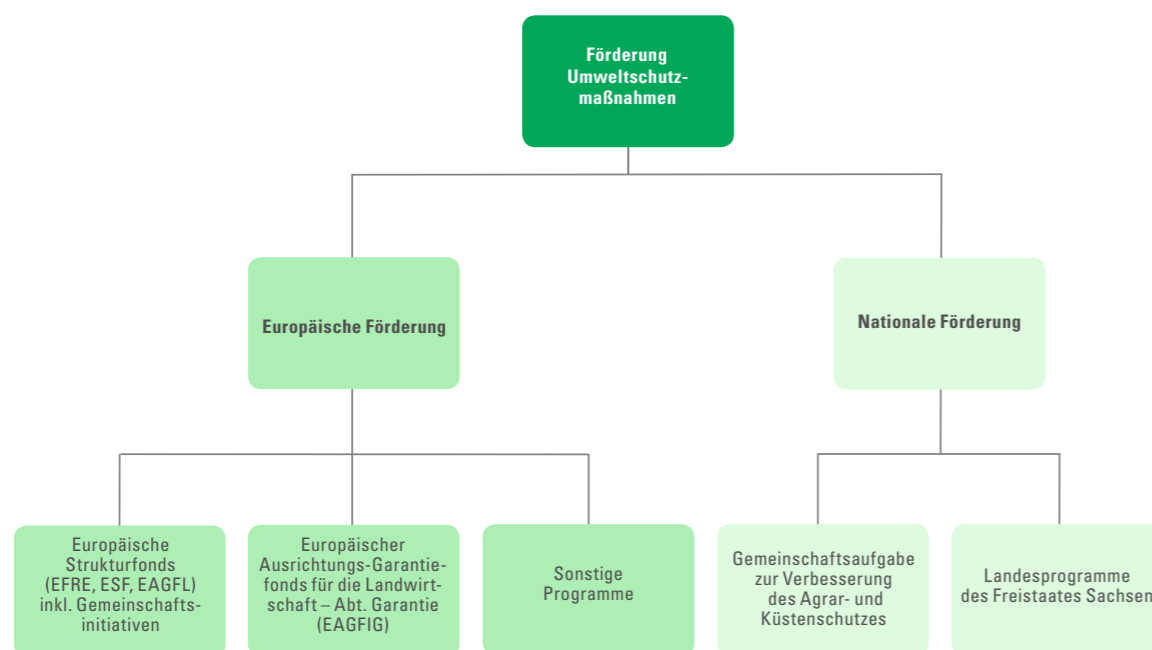
1.9 Förderung

Das jährliche Fördervolumen des Freistaates Sachsen macht ca. ¼ des Gesamthaushaltes aus. In dem in 15 Bereiche gegliederten sächsischen Förderprofil wird die Umweltförderung nicht separat abgebildet, denn der Schutz der Umwelt ist als Querschnittsziel in allen Förderbereichen und Programmen verankert. Mit der Einbeziehung von Umweltbelangen sollen positive Effekte auf der Grundlage tragfähiger ökonomischer Lösungen bewirkt und so Vorsorge und Wirtschaftsförderung miteinander verknüpft werden. Ergänzt wird dieser integrale Ansatz sächsischer Förderpolitik durch spezifische Fachprogramme zu einzelnen Umweltmedien. Förderung heißt auch hier Weichen stellen, Impulse geben und Schwerpunkte setzen. Förderstrategie und Fördervollzug sind deshalb unverzichtbarer Bestandteil sächsischer Umweltpolitik.

An dieser Stelle sollen vorrangig jene Förderprogramme dargestellt werden, die primär auf die Umsetzung von Umweltqualitätszielen gerichtet sind. Das Förderbudget dieser Programme wird aus verschiedenen europäischen und nationalen Finanzierungsquellen gespeist, eine Darstellung der wichtigsten Quellen für die Förderperiode 2000 – 2006 soll dies verdeutlichen.

Die Strukturfonds der Europäischen Union (EU) sollen dazu beitragen, Unterschiede zwischen den Regionen innerhalb der EU auszugleichen. So konnten mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) schwerpunktmäßig Projekte der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung, des Hochwasserschutzes, des Klimaschutzes sowie die Sanierung von Deponien gefördert werden. Als übergreifendes Ziel

Abb. 1.2: Übersicht Finanzierungsquellen 2000 – 2006



Förderung der regionalen Entwicklung und grenzüberschreitenden Zusammenarbeit

waren der nachhaltige und schonende Umgang mit den natürlichen Ressourcen und die Berücksichtigung von Umweltbelangen handlungsleitend für alle übrigen Bereiche der Strukturfondsförderung. Außerdem konnte auch der Europäische Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft – Abteilung Ausrichtung (EAGFL-A) im Berichtszeitraum verstärkt dazu genutzt werden, Projekte mit positiver Umweltwirkung, wie z. B. die Erzeugung und Nutzung regenerativer Energien durch Biogasanlagen, zu unterstützen. In ersten Ansätzen ist das auch für den Europäischen Sozialfonds (ESF) gelungen. Dazu zählt zum Beispiel die Qualifizierung von Energiepassberatern.

Aber nicht nur im Bereich der investiven Förderungen, sondern auch die sogenannten flächenbezogenen Maßnahmen (EAGFL-G) wurden noch stärker auf den Schutz unserer Umweltgüter Boden, Wasser und Natur fokussiert. Erstmals wurden mit europäischen Mitteln auch spezielle naturschutzgerechte Bewirtschaftungsformen gefördert. So konnte mit einem entwicklungsorientierten Ansatz der Weg zu einer den Umweltschutz integrierenden Landnutzung fortgesetzt werden.

Ergänzt wird die europäische Strukturfondsförderung durch Gemeinschaftsinitiativen (z. B. Interreg und LEADER+) sowie andere Programme (z. B. LIFE Umwelt bzw. Natur).

Auf nationaler Ebene war es die Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung des Agrar- und Küstenschutzes, mit der von 2000 – 2006 verstärkt auch Bundesmittel für umweltdienliche Investitionen und Maßnahmen verwendet werden konnten. So wurden umfangreiche Mittel für Hochwasserschutzmaßnahmen eingesetzt. Der Lückenschluss für solche Bereiche, in denen zwingender Handlungsbedarf bestand, jedoch keine EU- oder Bundesförderungen zur Verfügung standen, wurde über landesfinanzierte Programme erreicht. Beispielhaft sollen hierfür die Förderung von Einzelfällen der Altlastenbearbeitung und die Umweltforschung im Bereich der Gen- und Biotechnologie genannt werden.

Das bis zum 31.12.2006 ausgezahlte Fördervolumen im Bereich der Umweltförderung des SMUL betrug ca. 1,3 Mrd. EUR. Dabei bildeten die Maßnahmen der Siedlungswasserwirtschaft und der Abfallwirtschaft einen finanziellen Schwerpunkt. Außerdem sind in der Folge der Hochwasserereignisse von 2002 die Ausgaben für den präventiven Hochwasserschutz deutlich angestiegen.

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

<http://www.smul.sachsen.de/foerderung>

2

Klima

2.1 Situation und Aktivitäten

Tempo und Ausmaß des globalen Klimawandels gegen Ende des 20. und zu Beginn des 21. Jahrhunderts sind ohne Beispiel. Die Temperatur ist im 20. Jahrhundert weltweit um 0,6° C gestiegen, in Deutschland sogar um 0,9° C. Nach einer aktuellen Studie der US-Raumfahrtbehörde NASA nimmt die globale Erdmitteltemperatur mit circa 0,2° C pro Jahrzehnt gegenwärtig erheblich zu. Damit hat sich der Klimawandel stark beschleunigt. Seit Beginn der systematischen weltweiten Messungen im Jahr 1856 war 2005 das zweitwärmste Jahr (nach 1998), nordhemisphärisch war es das wärmste Jahr. Europa hatte seit 1998 die heißesten Sommer seit Beginn der Aufzeichnungen. Bis 2100 rechnet das IPCC¹ in Europa mit einem weiteren Temperaturanstieg um 2,0 – 6,3° C. Die simulierte Erderwärmung könnte durch Verstärkungseffekte noch deutlich beschleunigt werden. Viele Probleme (z. B. Ernährung, Gesundheit, Wasserverfügbarkeit

der Menschheit) werden sich durch den Klimawandel wahrscheinlich gravierend verschärfen. Seine Begrenzung ist daher eine der größten politischen und technologischen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Die von Nicholas Stern (GB) erarbeitete und am 30.10.2006 durch die britische Regierung veröffentlichte Klimafolgen-Kostenstudie übertrifft alle bisherigen Vorstellungen von den Auswirkungen des Klimawandels auf die Weltwirtschaft. Bereits nach dem Jahr 2050 werden die finanziellen und materiellen Mittel zur Beseitigung von Klimafolgen bis zu 20 % der heutigen Leistungsfähigkeit der Weltwirtschaft beanspruchen. Die jüngsten Ereignisse (Hitzewellen, Dürre, Trockenheit, rasant fortschreitende Erwärmung in allen Jahreszeiten) haben die Notwendigkeit für eine intensive und umfassende Fortführung der Untersuchung möglicher Klimaveränderungen und deren Klimafolgen deutlich gemacht.

¹ Intergovernmental Panel on Climate Change – Zwischenstaatliche Sachverständigengruppe über Klimaveränderungen

II KLIMA



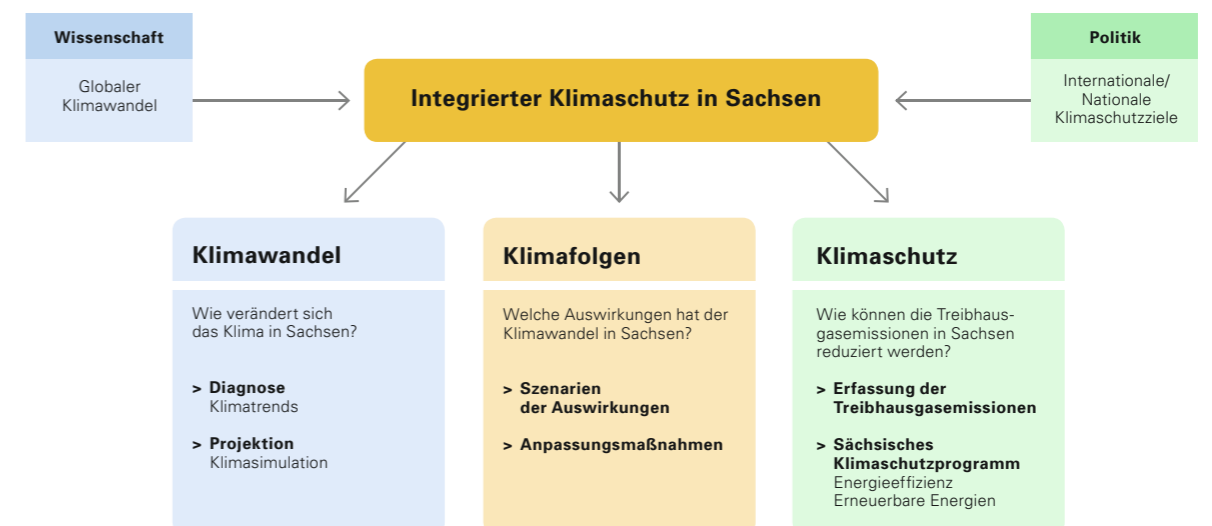
Niedrigwasser in der Elbe durch extreme Trockenheit im Juli 2006

Auch in Sachsen haben sich in den vergangenen Jahrzehnten wichtige Klimaparameter signifikant verändert. Die beobachtbaren Tendenzen zeigen, dass neben konsequenten Klimaschutzmaßnahmen zur Begrenzung des Klimawandels Anpassungsmaßnahmen auf der Basis von Klimaprojektionen und einer Klimafolgenabschätzung notwendig sind. Dabei setzen Anpassungsmaßnahmen ein Ausmaß der Klimaänderungen voraus, für das die Chancen der Anpassung überhaupt noch gegeben sind. Das konsequente und zielgerichtete

Handeln des Freistaates Sachsen auf den Gebieten Klimawandel und Klimafolgen ist deshalb, neben dem Klimaschutz, unabdingbarer Bestandteil seines „Integrierten Klimaschutzkonzeptes“.

Im Folgenden wird vor allem zu den Themen Klimawandel, Klimafolgen und Klimafolgenanpassung berichtet. Außerdem wird ein Überblick über die Treibhausgas-Emissionen in Sachsen nach Verursacherebenen gegeben.

Abb. 2.1: Übersicht zur Organisation des Integrierten Klimaschutzes in Sachsen



Im Geschäftsbereich des SMUL werden Untersuchungen zu möglichen Folgen des regionalen Klimawandels in Sachsen in den Bereichen Wasserwirtschaft, Vegetationsentwicklung (Phänologie), Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Naturschutz durch die AG „Klimafolgen“ koordiniert.

Ziel ist es, auf der Basis regionaler Klimaprojektionen die Auswirkungen des Klimawandels in den einzelnen Sektoren zu identifizieren und notwendige Anpassungsstrategien zu entwickeln. Dazu wurde in Sachsen sehr früh mit der Entwicklung regionaler Klimaprojektionen bis 2100 begonnen.

Inzwischen liegen regionale Klimasimulationen auf der Basis des WETTREG¹-Modells (statistisches Downscaling für Sachsen-Wetterlagen) bis zum Jahr 2100 vor. Das zugrunde liegende Projekt WEREX² IV wurde vom LfUG initiiert und gesteuert.

2004 wurde das KliWEP³-Projekt im Rahmen der integrativen Umweltbeobachtung initiiert. Ziel ist die Entwicklung eines Modells, das für Sachsen die Untersuchung des Einflusses regionaler Klimaprojektionen und Landnutzungsszenarien auf den Wasser- und Stoffhaushalt von Gewässereinzugsgebieten ermöglicht. Auf dieser Basis sollen regionalspezifische

Empfehlungen für Bewirtschaftungsmaßnahmen der Wasser-, Land- und Forstwirtschaft abgeleitet werden.

Erste Ergebnisse zum Einfluss regionaler Klimaprojektionen und Landnutzungsszenarien auf den Wasserhaushalt des Parthe-Einzugsgebietes – einem 315 km² großen Untereinzugsgebiet der Elbe im sächsischen Teil des Mitteldeutschen Tieflandes – liegen vor. Weiterführende Resultate sind im Jahr 2008 zu erwarten.



Überschwemmung im Parthe-Einzugsgebiet

Forstwirtschaft

Die Wirkungen gegenwärtiger und prognostizierter Umweltveränderungen wurden im Berichtszeitraum durch folgende Vorhaben charakterisiert:

- > Aktualisierung der forstlichen Standortinformationen als Entscheidungsgrundlage;
- > Gefährdungsanalyse zum Trockenstress auf Waldstandorten in Verbindung mit digital vorliegenden Standortinformationen;
- > Analyse von Wirkungen des Klimawandels auf die potenzielle natürliche Vegetation;
- > Analyse der Anpassungspotenziale heimischer Baumarten (Forschungsprojekte für die Baumarten Fichte und Buche);

- > Prognose witterungsbedingter Änderungen der Häufigkeit, Intensität und regionalen Verteilung stamm- und rindenbrütender Insekten, insbesondere an Fichte und Kiefer (Beitrag zur Risikoanalyse und für langfristige Waldumbauplanungen).

Die genannten Module und deren Weiterentwicklung dienen einer forstlichen Risikozonierung und der zukünftigen Waldbewirtschaftung. Die evaluierten Teilergebnisse finden unmittelbaren Eingang in die Richtlinien zur Bewirtschaftung des Staatswaldes.

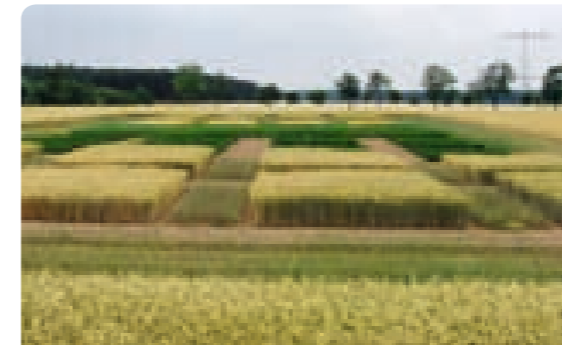
Informationen zum jährlichen Waldzustand:
www.wald.sachsen.de

¹ WETTREG – Modell, das Einschätzungen zum regionalen Klimawandel ermöglicht, liefert keine Vorhersagen über das Klima in der Zukunft

² WEREX IV – Bereitstellung regionaler Klimaszenarien mit dem Regionalisierungsmodell

³ KliWEP-Projekt – Abschätzung der Auswirkung der für Sachsen prognostizierten Klimaveränderungen auf den Wasser- und Stoffhaushalt im Einzugsgebiet der Parthe

Landwirtschaft



Anbauversuche zur Anpassung an Klimaveränderungen; Foto: LfL

Mit dem Projekt „Entwicklung und Erprobung standortangepasster Anbausysteme unter Berücksichtigung der Klimaveränderungen“ startete im Jahr 2005 ein auf 30 Jahre angelegter komplexer Praxisversuch bei der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL).

In diesem komplexen Fruchtfolgeversuch sollen auf zwei Standorten neben dem Vergleich von Bodenbearbeitungssystemen und Düngungsverfahren auch situationsbezogene Anpassungen des Pflanzenschutzes, der Düngermengen sowie der Bewässerung erfolgen.

Wasserwirtschaft

Für Sachsen wird in den nächsten 100 Jahren die Verringerung der Niederschläge im Frühjahr/Sommer bei gleichzeitiger Zunahme von Temperatur, Strahlungsangebot und sommerlicher Trockenheit prognostiziert. Demzufolge müssen die Folgen der Klimaänderung auf den Wasserhaushalt der Einzugsgebiete abgeschätzt und gegebenenfalls Anpassungsstrategien erarbeitet werden. Beispielhaft wurden für den sächsischen Teil des Mitteldeutschen Tieflandes im Projekt KliWEP die Auswirkungen im Parthe-Einzugsgebiet untersucht. Bereits in den Jahren 1992 – 1994 wurde in diesem Gebiet auf der Basis PCGEFIM¹ ein gekoppeltes Grund- und Oberflächenwassermodell aufgebaut. Dieses Modell berücksichtigt die jahreszeitlichen Schwankungen der Grundwasserneubildung und der Oberflächengewässer und wurde u. a. an den langjährigen Messreihen der Niederschläge, Temperaturen und der Verdunstung der Lysimeterstation² Brandis

Zur Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel werden außerdem in Sachsen folgende Projekte durchgeführt:

- > Wurzelnahe N-Injektionsdüngung zu Wintergetreide, v. a. zur Verbesserung der Stickstoffeffizienz bei Vorsommertrockenheit;
- > Projekte der LfL zur Optimierung der dauerhaft konservierenden Bodenbearbeitung;
- > Projekte zum Energiepflanzenanbau auf leichten, trockenen Standorten, u. a. um Anbaualternativen zu prüfen und zu optimieren;
- > Projekte im Obstbau zur Minimierung von Schäden infolge zunehmender Starkregen- und Hagelereignisse, wie z. B. Süßkirschenanbau mit Überdachung und Anbau von Tafeläpfeln unter Hagelnetzen.

Mit diesen Projekten sowie übertragbaren Ergebnissen aus anderen Bundesländern sollen praxistaugliche Empfehlungen für die sächsischen Landwirte abgeleitet und ein Netzwerk für den Wissens- und Erfahrungsaustausch aufgebaut werden.

geeicht. Für die Einbindung der Klimaprognose wurde das Bodenwasserhaushaltsmodell WaSiM-ETH³ weiterentwickelt und angekoppelt.

Für die Prognoserechnung wurden sowohl die Lücke zwischen dem gegenwärtigen Klima und dem Simulationszeitraum 2021/2050 für Sachsen geschlossen als auch für das Parthe-Einzugsgebiet repräsentative Reihen für alle simulierten Dekaden zwischen 2001 und 2050 bereitgestellt. Untersuchungen zu möglichen Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Bewirtschaftung der Talsperren in Sachsen wurden bereits im Jahr 2001 beispielhaft für das Talsperrensystem Klingenberg/Lehnmühle im Osterzgebirge durchgeführt. Die Betrachtungen bezogen sich auf die Leistungsfähigkeit der beiden Stauanlagen für die Rohwasserabgaben zur Trinkwasserversorgung.

¹ Simulationsprogramm für Geofiltration und Geomigration. Berechnet die Grundwasserströmung und den Transport von löslichen Stoffen im Lockergestein.

² Ist ein Gerät zur Ermittlung von Bodenwasserhaushaltsgrößen

³ Wasserhaushaltsmodell zur Simulation von Wassereinzugsgebieten

Zukünftig soll untersucht werden, in welchem Umfang neuerliche Klimaprojektionen für eine Studie im Lausitzer Raum herangezogen werden können. Dabei sollen folgende Auswirkungen näher untersucht werden:

- > Änderungen des mittleren Talsperrenzuflusses und dessen innerjährliche Verteilung verbunden mit der Leistungsfähigkeit der Talsperre zur Wasserbereitstellung,

Naturschutz

Zur Erfüllung gesetzlicher Pflichten auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene durch die Naturschutzverwaltung Sachsens werden Aussagen über mögliche Folgen des Klimawandels im Bereich der Schutzgüter: Arten, Biotope und Ökosysteme benötigt. Seit 2004 wurden die Folgen des Klimawandels mithilfe verschiedener Forschungsvorhaben untersucht. Ausschlaggebend für die Forschungsprojekte war die regionalisierte Klimaprojektion WEREX III¹, die auf der globalen Modellsimulation ECHAM4² basiert (Enke 2003). In einem Szenario wurde von einer Verdoppelung des CO₂-Gehaltes der Atmosphäre bis 2050 ausgegangen. Das Forschungsvorhaben „Folgewirkungen der Klimaänderungen für den Naturschutz – ausgewählte Ökosysteme und Arten“ (Laufzeit 2004 – 2005) recherchierte mögliche Auswirkungen auf abiotische und biotische Kompartimente³ des Naturhaushalts. Aus landesweiten Informationen wurden generelle Vor-

- > die veränderte Dynamik der im Stauraum ablaufenden Umsetzungsprozesse mit Rückkopplung auf die Wasserbeschaffenheit,
- > die Verschärfung extremer Abflusssituationen und eventuell notwendig werdende Neubemessung von Hochwasserrückhalteräumen und
- > die Aufhöhung des Abflusses bei extremem Niedrigwasserabfluss.

schläge sowohl für Anpassungs- als auch für Gegenstrategien und damit verbundene Maßnahmen abgeleitet. Ein Folgeprojekt befasst sich mit „Auswirkungen des Klimawandels auf wasserabhängige Ökosysteme“.

Ein Teilvorhaben (Laufzeit 2005 – 2006) war im Referenzgebiet „Presseler Heidewald- und Moorgebiet“ (Naturschutzgroßprojekt) im nordsächsischen Tiefland angesiedelt. Unter Anwendung des Bodenwasserhaushaltsmodells WaSiM-ETH wurden für den Moor-komplex des Wildenhainer Bruchs exemplarische Prognosen zu Auswirkungen auf die Wasserversorgung und die Entwicklung naturschutzbedeutsamer Moor-Lebensraumtypen erstellt. Daraus resultierten Vorschläge für die Kompensation von klimabedingten Grundwasserabsenkungen zur Erhaltung der besonders gefährdeten Moorbiotopie.

2.2 Treibhausgasemissionen

Abb. 2.2 zeigt die Beiträge der Emittentengruppen zu den Treibhausgasen. Dafür werden die direkt klimawirksamen Gase Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Distickstoffmonoxid (N₂O) als CO₂-Äquivalente berücksichtigt. Das Äquivalent⁴ führt den unterschiedlichen Beitrag der Gase zum Treibhauseffekt auf das mengenmäßig bedeutsamste CO₂ zurück. Dabei ist Methan 21fach und Distickstoffmonoxid sogar 310fach so wirksam wie Kohlendioxid.

Mit Bezug auf 1990 nahmen die Treibhausgasemissionen vor allem durch die Stilllegung von veralteten Kraftwerken und Industriestandorten sowie die Modernisierung bzw. Energieträgerumstellung bis 1999 ständig ab (Minderung um 63 %). Durch die Inbetriebnahme von neuen Kraftwerksblöcken als Ersatz für die stillgelegten Blöcke ist die Emission wieder etwas gestiegen. Im Jahr 2004 ist die Emission gegenüber 1990 um 54 % gemindert,

¹ Wetterlagenbedingte Regression für Extremwerte. Das Rechenmodell WEREX bestimmt mögliche Klimaszenarien auf regionaler Ebene, die sich an der sich ändernden Häufigkeit der Wetterlagen orientieren, wie sie durch das globale Klimamodell vorgezeichnet sind.

² ECHAM4-Globales Klimamodell des deutschen Klimarechenzentrum Hamburg

³ Abgegrenzte Teilbereiche

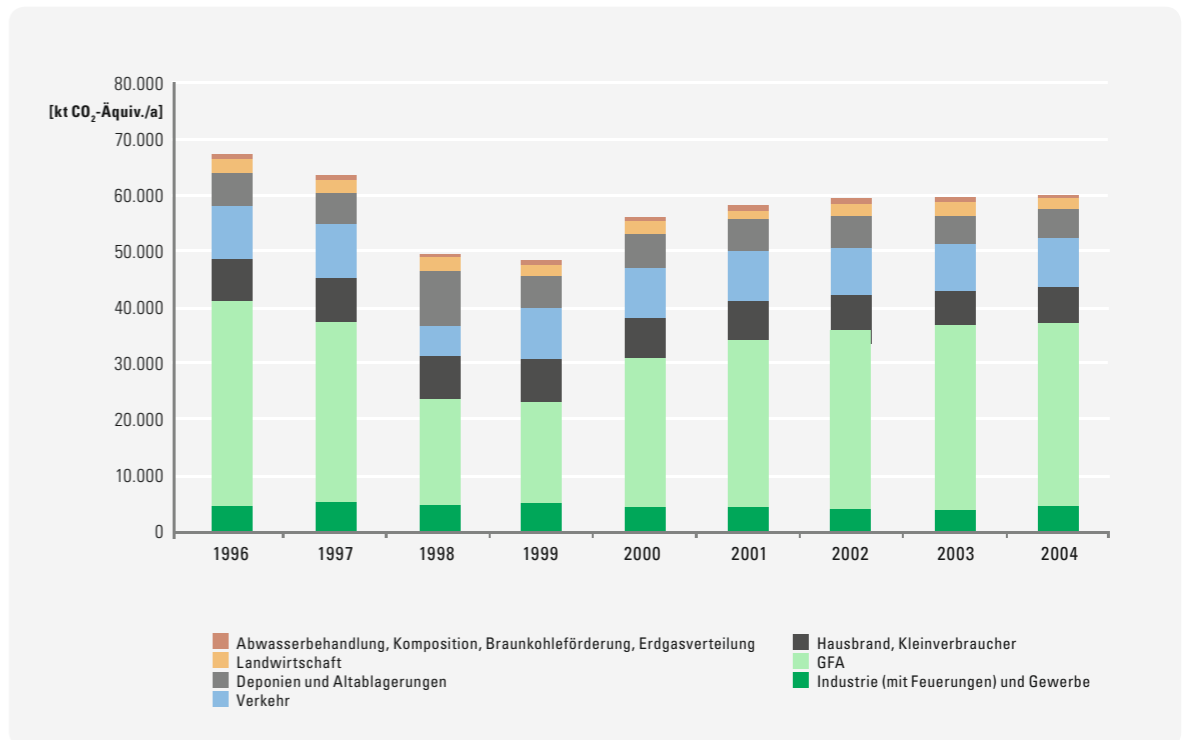
⁴ Vergleichsgröße zum Beitrag der Klimagase auf dem Treibhauseffekt bezogen auf CO₂

gegenüber 1996 um ca. 9 %. Unter den Treibhausgasemissionen erreichen allein die CO₂-Emissionen im Jahr 2004 rund 53,4 Mio. t/a¹. Davon entfallen auf die Braunkohlenverstromung als Verursacher rund 61 %. Die Wärmeversorgung sowie der Verkehr basieren zu großen Teilen auf der Nutzung von Erdgas und Erdöl, sodass auch hier durch die Verbrennung dieser fossilen Energieträger nochmals rund 14,7 Mio. t/a¹ CO₂ emittiert werden.

Die Emissionen aus der bis Mitte 2005 weitestgehend praktizierten Ablagerung von unbehandeltem Restab-

fall bestimmten maßgeblich die Klimarelevanz der Abfallwirtschaft in Sachsen. So verursachten Deponien und Altablagerungen 2004 ca. 5 Mio. t CO₂-Äquivalente/a¹. Das sind im Durchschnitt 8 % der gesamten sächsischen Treibhausgasemissionen. Ab Mitte 2005 konnte mit Maßnahmen zur Einhaltung der Abfall-Ab-lagerungsverordnung (AbfAbIV) wesentlich zur Klimaentlastung beigetragen werden. Die gesetzlich vorgeschriebene Behandlung des Restabfalls vor dessen Deponierung lässt eine Einsparung von rund 1 Mio. t CO₂-Äquivalenten/a¹ erwarten.

Abb. 2.2: Treibhausgasemissionen in [kt CO₂-Äquiv./a]



2.3 Klimawandel

Die Ergebnisse der regionalen Klimasimulationen zeigen, dass sich die Dynamik des großräumigen Zirkulationssystems in Mitteleuropa im 21. Jahrhundert grundlegend verändern wird. Bei markanter Erwärmungstendenz in allen Jahreszeiten zeichnen sich

deutliche Signale infolge einer projizierten markanten Zunahme der Dauer von „Hitzewellen“ und einer Abnahme von „Kälteepisoden“ ab. Veränderungen der Extreme sind besonders klar am Rückgang der Frost- und Eistage, aber auch an einer Zunahme der

¹ /a – pro Jahr

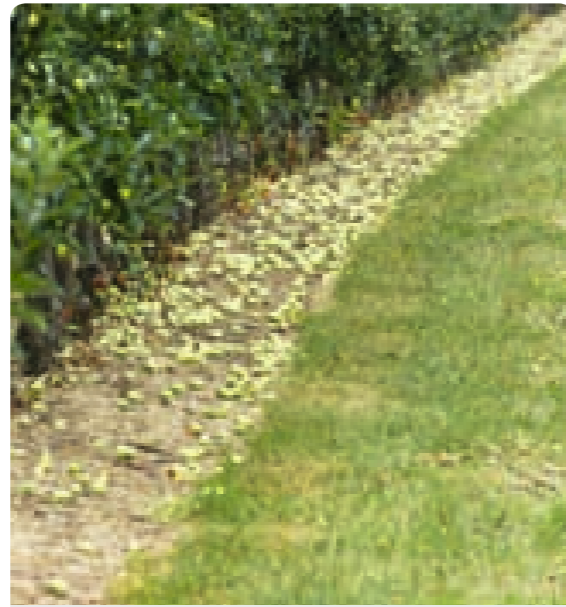
Sommertage, der heißen Tage und der Tropennächte zu erkennen. Bedingt durch deutlich zunehmende Sommertrockenheit wird der Jahresniederschlag in Sachsen generell zurückgehen. Während der Vegetationsperiode muss insbesondere in Nord- und Ostsachsen weit häufiger mit lang anhaltenden Dürreperioden gerechnet werden. Strenge Winter, wie man sie aus der Vergangenheit kennt, werden in den letzten Jahrzehnten des 21. Jahrhunderts in Sachsen voraussichtlich nicht mehr auftreten.

Die Starkniederschläge im August 2002

Grundsätzlich kann eine warme Atmosphäre mehr Wasserdampf speichern, so dass bei Unwettern auch mehr Energie und mehr Niederschlag frei werden können. Im August 2002 war diese Voraussetzung erfüllt. Durch die hohen Wassertemperaturen des Mittelmeeres von bis zu 25° C konnte verstärkt Wasserdampf in die Zirkulation des Vb-Tiefs – einer sogenannten Tiefdruckwetterlage – einbezogen werden. Bei Extremereignissen treffen verschiedene Prozesse in der Atmosphäre aufeinander. Das gilt für die Luftdruckverteilung, die Strömungsverhältnisse und insbesondere auch für die Vertikalverteilung von Temperatur und Feuchte in der Troposphäre. Die Extremniederschläge im August 2002, die in weiten Teilen Sachsens zur Hochwasserkatastrophe führten, können als ein Einzelereignis infolge einer Verkettung verschiedener ungünstiger meteorologischer Umstände (Interpretation des Deutschen Wetterdienstes) angesehen werden.



Weesenstein während des Augusthochwassers 2002



Verstärkter Obstabwurf durch extreme Trockenheit im Juli 2006

Die Dürreperiode 2003

Für den Zeitraum der meteorologischen Messungen seit 1761 kann der Sommer 2003 (Monate Juni, Juli, August) als äußerst extremes und statistisch gesehen nahezu „unmögliches“ Ereignis gewertet werden (Temperaturanomalie + 3,5 K; bisheriger Rekord 1947 mit + 2,3 K). Unter Annahme eines konstanten Klimas sollte sich eine solche Hitzeperiode höchstens alle 10.000 Jahre ereignen (Schönwiese et al. 2004). Der Höhepunkt der Hitzeperiode 2003 wurde im August über West- und Südeuropa beobachtet. Sie erfasste auch weite Teile Süd- und Westdeutschlands und führte dort zu Rekordtemperaturen und einer extrem langen Phase von heißen Tagen. Im Osten Deutschlands herrschten durch das Einsickern trockener Festlandsluft erträglichere Witterungsbedingungen. Den Witterungscharakter des Sommers 2003 prägte in Sachsen weniger die Hitze, sondern vor allem die permanente Trockenheit (daher Bezeichnung Dürreperiode 2003).

Vermutlich hat die Variabilität des Klimas in den letzten Jahren deutlich zugenommen und wird sich in den nächsten Jahrzehnten durch die globale Erwärmung aus physikalischen Gründen noch erheblich verstärken. Vergleichbare Hitzeperioden könnten zwar nicht zur Regel werden, doch auch in Sachsen immer häufiger auftreten.

2.4 Klimafolgen und Anpassungsstrategien

Forstwirtschaft

Der sich vollziehende Klimawandel dürfte eine nur eingeschränkt prognostizierbare Dynamik in Wald- und Forstökosystemen auslösen. Das Potenzial, mit dem sich die Ökosysteme an die Entwicklung des Klimas anpassen können, ist in den überwiegenden Kiefern- und Fichten-Forstökosystemen relativ gering. Es ist davon auszugehen, dass die Intensität des Klimawandels (die Drift einzelner Komponenten wie Temperatur und Niederschlag innerhalb eines für Waldgenerationen extrem kurzen Zeitraums) dieses Anpassungspotenzial deutlich übersteigt und zu großflächigen Kalamitäten führen kann. Diese Entwicklung bedeutet eine existentielle Herausforderung für die sächsische Forstwirtschaft und die Bewirtschaftung des Staatswaldes in zweierlei Hinsicht:

> Nachhaltige Sicherung der regionalen Holzversorgung vor dem Hintergrund eines erheblich steigenden Holzbedarfs bei gleichzeitig begrenzter Verfügbarkeit von Holz;

> Erhaltung der Waldfunktion und einer optimalen Stabilität einer vielfältig und intensiv genutzten Kulturlandschaft.

Die Anpassung der aktuellen Waldbewirtschaftung ist gekennzeichnet durch:

- > die Konzentration des Waldumbaus in besonders gefährdeten Standortregionen (Lösshügelland, untere Berglagen des Erzgebirges, trockenheitsdisponierte Standorte in den mittleren Berglagen) mit dem Ziel einer möglichst schnellen Anpassung der Zusammensetzung der Baumarten,
- > eine deutliche Erhöhung der Verjüngungsfläche,
- > die Einschränkung von Investitionsrisiken durch die Standortdrift bei der Baumartenwahl,
- > die Berücksichtigung des präventiven Hochwasserschutzes durch Wasserrückhalt in der Fläche (das betrifft die Wahl der Holzertetechnologien, die Anpassung des forstlichen Wegenetzes und den Waldumbau).



Durch Waldumbau lässt sich die Zusammensetzung der Baumarten an die sich verändernden klimatischen Bedingungen anpassen.

Landwirtschaft

Mit der Klimaprojektion für Sachsen ist es erstmals möglich, die voraussichtlichen Auswirkungen auf den Acker- und Pflanzenbau verschiedener regionaler Agrar-ökosysteme näher zu beleuchten und Handlungsoptionen aufzuzeigen.

Es ist davon auszugehen, dass in Abhängigkeit von den Standortbedingungen und den angebauten Fruchtarten mit einer Änderung des Ertragsniveaus zu rechnen ist. Bedingt wird dies durch häufigere Phasen von warmen bis heißen Tagen in der Vegetationsperiode bei gleichzeitiger Trockenheit (als limitierender Faktor der Ertragsbildung). Auf den sorptionsschwächeren D-Standorten¹ sind Ertragsreduktionen vor allem bei stärker wasserbedürftigen Fruchtarten wie Weizen, Rüben und Raps zu erwarten. Bei den trockenheitstoleranten Fruchtarten, wie z. B. Roggen ist mit geringeren Ertragsrückgängen zu rechnen.

Vom Klimawandel sind am wahrscheinlichsten die Verwitterungsstandorte im Süden Sachsens begünstigt. Steigende Temperaturen verlängern hier die Vegetationsperiode und führen bei ausreichendem Niederschlag zu einem Ertragsanstieg. Fruchtarten mit einem hohen Wärmeanspruch wie Mais, Rüben und Weizen könnten davon profitieren.

Auf den Löss-Standorten hingegen dürften sich mittelfristig nur geringe klimabedingte Wirkungen auf die Ertragshöhe ergeben, sofern Wasser sparende Prinzipien der Bodenbearbeitung und Bestandsführung praktiziert werden. Höhere Temperaturen, geringere Niederschläge und längere Trockenperioden werden vor allem in Nord- und Ostsachsen zu stärker schwankenden Erträgen führen.

Die für Sachsen zu erwartenden Klimaänderungen werden sich ebenfalls auf den Nährstoffhaushalt der Böden auswirken. Zunehmende Austrocknung der Krume im Vorsommer und Sommer wird die Nährstoffverfügbarkeit einschränken. Die Entwicklung und Erprobung neuer Applikationsverfahren (Injektion, Depot, Unterkrumendüngung etc.) sowie Düngerformen (stabilisierte, flüssige, langsam fließende etc.) müssen deshalb schnell vorangetrieben werden.

¹ D-Standorte: Diluvialboden ist ein Boden, der aus Gesteinen entstanden ist.

Extrem hohe Niederschläge verstärken die Gefahr der Bodenerosion. Die konsequente Anwendung der konservierenden Bodenbearbeitung verbessert die Wasserinfiltration und beugt der Erosion wirkungsvoll vor. Mit steigenden Temperaturen und sinkenden Niederschlägen ist ein verstärkter Humusabbau auf den Verwitterungsstandorten in den südlichen Landesteilen zu erwarten. Damit geht eine beschleunigte Kohlenstoff- und Stickstoffmineralisation einher. Infolgedessen könnten die Nitratreinträge in das Grundwasser steigen, wenn nicht geeignete pflanzenbauliche Maßnahmen ergriffen werden. Auf den Löss- und D-Standorten werden die klimatischen Veränderungen geringere Auswirkungen auf den Humusgehalt haben.

Steigende Temperaturen in Verbindung mit sinkenden Niederschlägen in den entscheidenden Vegetationsabschnitten werden das Spektrum an tierischen Schädlingen, Unkräutern und pilzlichen Schaderregern verändern. Die langjährige Schaderregerüberwachung in Sachsen zeigt bereits tendenzielle Verschiebungen bei den Pflanzenkrankheiten, Brand- und Rostpilze nehmen zu. Ein aktuelles Beispiel ist das (mit der Dürreperiode von 2006 begünstigte) starke Auftreten von Maisbeulenbrand. Daneben scheint ein abnehmender Trend bei bestimmten Blattfleckenerregern wie *Rhynchosporium*



Bodenschonende Bearbeitung

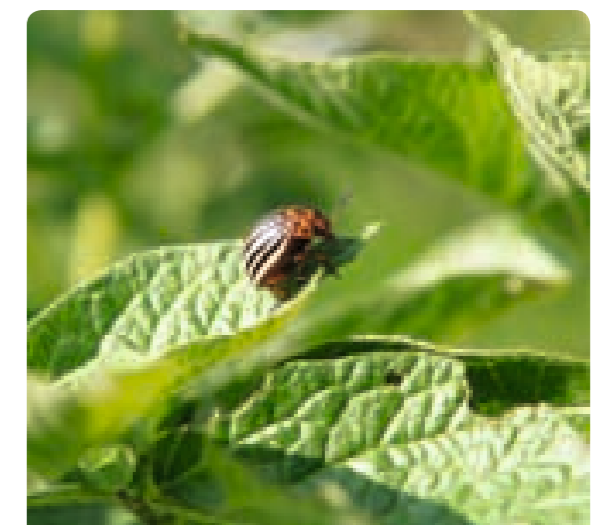


Kartoffeln mit und ohne Beregnung in einem trockenen Jahr; Foto: LfL

secalis (an der Gerste) und *Septoria nodorum* (Blatt- und Spelzenbräune) sowie die Krautfäule an Kartoffeln (*Phytophthora infestans*) vorhanden zu sein. Tierische Schädlinge, wie z. B. Kartoffelkäfer, treten ebenfalls verstärkt auf. Bei Schadpflanzen ist allgemein davon auszugehen, dass die Klimaerwärmung eine Zunahme der Artenvielfalt bewirkt. Die Tendenz lässt sich in Sachsen bereits heute am Beispiel der Samtpappel oder Giftbeere erkennen, die insbesondere 2003 örtlich verstärkt auftraten und wenige Jahre zuvor als Wildkraut noch nahezu unbekannt waren. Einige dieser Arten könnten bei einer größeren Ausbreitung zum Problem werden.

Zu den wichtigen Anpassungsoptionen an den Klimawandel zählen die Veränderung des Pflanzenschutzmittelspektrums und/oder der Anwendungszeitpunkte, die Entwicklung von Prognosemodellen und die systematischen Verfahren der Schaderregerüberwachung. Insbesondere die Schaderregerüberwachung sowie das im Pflanzenschutzwarndienst bestehende Beobachtungs- und Überwachungsmonitoring müssen intensiver für die Einschätzung der Schaderregerpopulation sowie der Artenvielfalt in der Wildkrautflora genutzt werden. Der integrierte Pflanzenschutz ist dementsprechend anzupassen.

Mit dem Projekt „Entwicklung und Erprobung standortangepasster Anbausysteme unter der Berücksichtigung der Klimaveränderungen“ startete im Jahre 2005 ein auf 30 Jahre angelegter Feldversuch bei der LfL. Die Anbausysteme sollten hinsichtlich Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Pflanzenschutz, Düngung, Beregnung und Sortenstrategie entwickelt werden.



Kartoffelkäfer

Wasserwirtschaft

Im KliWEP-Projekt des Parthe-Einzugsgebietes ergaben die gemessenen und die prognostizierten Klimadaten, dass der signifikante Anstieg der Temperaturen bereits seit den 80er Jahren erkennbar ist.

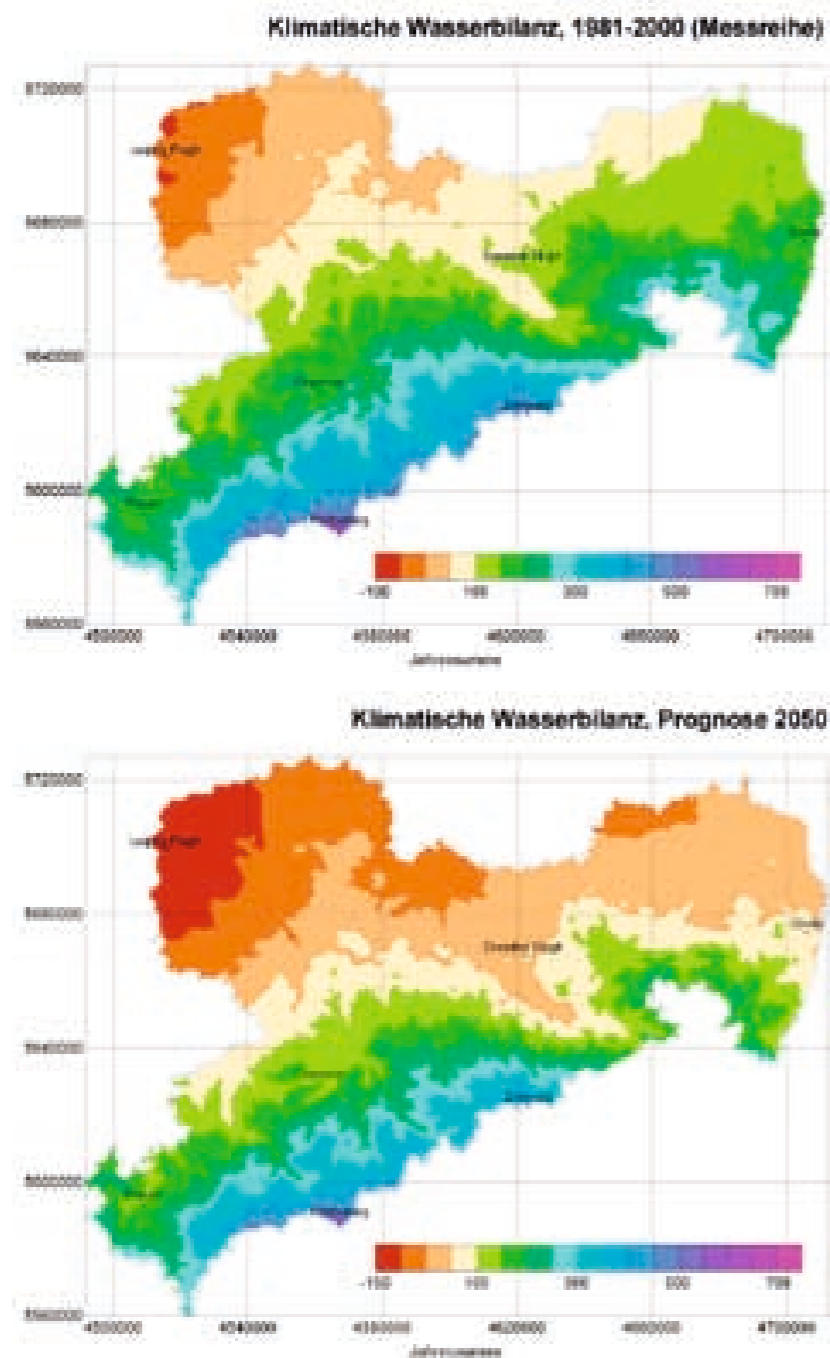
Die bisherige Auswertung der Untersuchungsergebnisse zeigt, dass aufgrund der hohen Winterniederschläge (in der Grundwasserneubildungsperiode) für die Wasserversorgung aus dem Grundwasser keine

akute Gefährdung abgeleitet werden kann. Einflüsse auf grundwasserabhängige Landökosysteme sind, insbesondere in den trockener werdenden Sommermonaten, nicht auszuschließen. Die Wahrscheinlichkeit für Hochwasser und Niedrigwasser nimmt zu. Einflüsse auf die in der Rekultivierung befindlichen Tagebauregionen sind nicht auszuschließen.

Für die Bewirtschaftung der Talsperren waren die Jahre 2000/2001 und 2003/2004, die unter anderem von sehr intensiven Trockenperioden geprägt waren, bedeutsam. Von Mai 2003 bis Ende Januar 2004 wurde (über 9 Monate) im Talsperrensystem Klingenberg/Lehnmühle die trockenste, jemals beobachtete Zuflussreihe registriert. Eine ähnliche Auswirkung hatten diese Zuflussverhältnisse auf die Talsperre Quitzdorf. Hier wurde von April 2003 – Ende Oktober 2004 (über 19 Monate) ebenfalls die trockenste Zuflussreihe registriert.

Das Hochwasser im August 2002 hatte zur Folge, dass in vielen Stauanlagen Sachsens der Hochwasserrückhaltebereich vergrößert wurde.

Abb. 2.3: Klimatische Wasserbilanz für Sachsen: Vergleich Ist-Zustand 1981 – 2000 und Prognose 2050



Mit der projizierten Klimaänderung in den kommenden Jahrzehnten werden gravierende Auswirkungen auf die Wasserhaushaltssituation in Sachsen erwartet.

Vor allem die klimatische Wasserbilanz ist für die differenzierte Beurteilung der Veränderungen des Naturhaushalts von Bedeutung. Die Abb. 2.3 zeigt einen Vergleich der aktuellen klimatischen Wasserbilanz mit der für 2050 prognostizierten.

Naturschutz

Das im Kap. 2.1 vorgestellte Forschungsvorhaben „Folgewirkungen der Klimaänderungen für den Naturschutz – ausgewählte Ökosysteme und Arten“ hat sich (aufbauend auf der regionalen Klimaprojektion WEREX III) auf die Klimafolgen für Flora und Fauna, Biotope und Ökosysteme konzentriert. An ausgewählten Beispielen wurden mögliche Auswirkungen räumlich differenziert abgeschätzt.

Die Veränderungen wurden u. a. für offene Moore, Moorwälder, Nasswiesen, Teiche und naturnahe Laubwälder überschlägig prognostiziert. Landesweit liegen mehr als 50 % der Fläche dieser Biotoptypen in Gebieten mit erwarteten starken bis sehr starken Veränderungen der klimatischen Wasserbilanz. Ihr Fortbestehen ist besonders in Ost- und Nordostsachsen stark gefährdet.

In der Flora und Fauna wurde bei der Mehrzahl der untersuchten Artengruppen mehr Arten ermittelt, die durch den Klimawandel voraussichtlich gefördert werden:

- > an Wärme und/oder Trockenheit angepasste Arten,
- > indifferente (bis Wärme bevorzugende) Arten mit breitem Standort- bzw. Habitatspektrum,
- > Erstbesiedler (sog. Pionierarten), Neophyten und Neozoen.

Dies kann zur Nivellierung der lokalen Artenspektren mit verschärften Konkurrenzproblemen für die derzeitige heimische Flora und Fauna führen. Spezialisierte (stenöke) Arten mit spezifischen Temperatur- und Feuchteanpassungen werden im Bestand zurückgehen oder lokal bis regional aussterben. Lebensgemeinschaften drohen Verluste ihrer Eigenart (typisches Artenspektrum) und Vielfalt.

Um den Folgen des Klimawandels entgegen zu wirken, werden für ausgewählte Lebensraumtypen Strategien vorgeschlagen. Auf der Basis des o. g. Vorhabens



Die Müglitz im Mündungsbereich im Juli 2003

befasste sich das Folgeprojekt „Auswirkungen des Klimawandels auf wasserabhängige Ökosysteme“ mit den Zusammenhängen zwischen Klimawandel, Wasserhaushalt, Lebensräumen und Arten in Moor-Ökosystemen. Untersuchungsraum für eine (auch bundesweit) erste modellgestützte Fallstudie war das Niedermoor „Wildenhainer Bruch“ im Referenzgebiet „Presseler Heidewald- und Moorgebiet“.

Mit dem Bodenwasserhaushaltsmodell WaSiM-ETH wurden (bis zum Jahr 2050) deutliche Grundwasserabsenkungen im Moorkörper des Wildenhainer Bruches prognostiziert.

Für die Ökosysteme sind ernsthafte und irreversible Veränderungen zu erwarten: Moorwälder, Erlenbruchwälder, die moortypische Offenvegetation und insbesondere Stillgewässer werden z. T. bedeutende Flächenverluste erleiden. Durch Zunahme verfügbarer Pflanzennährstoffe nach Torfmineralisation, z. T. auch über Stofftransport, werden spezialisierte Arten nährstoffarmer Standorte verdrängt.

Aus den Prognosen für den „Wildenhainer Bruch“ wird deutlich, dass die aus naturschutzfachlicher Sicht erhaltenswerten Lebensraumtypen und Arten nach Absenkung der Grundwasserstände Bestandseinbußen erleiden bzw. weitgehend verloren gehen, falls keine Maßnahmen getroffen werden.

Der Grundwasserabsenkung kann mit wasserbaulichen Maßnahmen an den bestehenden Entwässerungsgräben entgegengewirkt werden, z. B.

- > durch aktive und kurzfristige Regulierung zur Erhöhung des Wasserstandes,
- > durch Wehre und Stauanlagen, gezielte Grabenverfüllungen und Sohlaufhöhungen sowie
- > langfristig durch das Unterlassen von Unterhaltungsmaßnahmen an den Gräben.

<http://www.klima.sachsen.de>



III ENERGIEEFFIZIENZ UND ERNEUERBARE ENERGIEN

Ein Schwerpunkt wurde im Gebäudesektor gesetzt. Da in Deutschland für den Gebäudebestand kein Energieausweis gesetzlich vorgeschrieben war, startete Sachsen 2001 den „Sächsischen Energiepass“ und war damit deutschlandweit Vorreiter. Nach einer Modellphase wurden bisher über 10.000 Energiepässe erstellt, die größtenteils gefördert wurden. Mit der neuen Energieeinsparverordnung (EnEV) wird der „Energieausweis“ deutschlandweit ab 2008 schrittweise eingeführt.

Seit 2006 werden ausgewählte modellhafte Sanierungen auf Grundlage des „Sächsischen Energiepasses“ gefördert. Zurzeit werden etwa 120 Sanierungen überwiegend von Ein- und Zweifamilienhäusern durchgeführt. Seit 2002 werden, sowohl bei Wohn- als auch Nichtwohngebäuden, Neubauten im zukunftsweisenden Passivhausstandard gefördert. Die Gebäude verbrauchen dadurch rund 75 % weniger an Heizenergie als Neubauten nach EnEV. Im Rahmen des „Innovations- und Praxisverbundes für Passivhäuser in Sachsen“ werden während der Bauphase Vor-Ort-Veranstaltungen für Architekten und Planer durchgeführt. Ziel des Modellvorhabens ist es zu zeigen, dass

der Passivhausstandard mit jedem Baustoff und bei vielen Nutzungen umsetzbar ist – von Ein- über Mehrfamilienhäuser bis hin zu Schulen und Kindertagesstätten. Schwerpunkt seit 2005 ist die Sanierung von Gebäuden unter Verwendung von Passivhaus-elementen. Damit kann der Heizenergieverbrauch um ca. 90 % im Gebäude gesenkt werden. Im Kommunalbereich wurde (durch das EEZ) seit 2005 das Projekt Energy' regio als regionale Maßnahme der EU durchgeführt. Es besteht aus 9 Subprojekten und wird gleichzeitig in Partnerregionen in Schweden, Irland, Italien und Griechenland umgesetzt. Es ist ein Aktionsprogramm zur Steigerung der Energieeffizienz, der Energieeinsparung und der Nutzung erneuerbarer Energien. Ein Teil dieses Projektes umfasst auch den European Energy Award®¹, der vorher in drei sächsischen Modellkommunen getestet wurde.

Seit 2005 arbeiten das SMUL, das SMWA, die Industrie- und Handelskammern, die Handwerkskammern und die Energieberater an der Entwicklung des „Sächsischen Gewerbeenergiepasses“. Ein Qualifizierungskonzept für die Aus- und Weiterbildung von Gewerbe-energieberatern wird zurzeit entwickelt.

Energieeffizienz und Erneuerbare Energien

3.1 Situation und Aktivitäten

Klimaschutz kann schon heute erfolgreich und kostengünstig umgesetzt werden, indem Energie konsequent sparsam und effizient genutzt wird, die fossile CO₂-emittierende Energieerzeugung durch CO₂-freie oder CO₂-neutrale erneuerbare Energieträger abgelöst sowie Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel realisiert werden.

Mit dem Klimaschutzprogramm von 2001 trägt der Freistaat Sachsen den sich verändernden klima- und energiepolitischen Bedingungen Rechnung. Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien werden die Energiethematik maßgeblich bestimmen. 2006 erreichte der Anteil der erneuerbaren Energien am sächsischen Stromverbrauch bereits 11,4 %. Bis zum Jahr 2020 ist Prognosen zufolge, sogar ein Anteil bis 25 % realistisch.

Mit dem „Sächsischen Klimaschutzprogramm“ wurden die Voraussetzungen für den Klimaschutz als Gegenstrategie zum Klimawandel und den damit verbundenen Klimafolgen geschaffen. Gleichzeitig wurde der Umbau der Energiewirtschaft in Richtung Energiesparen, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien eingeleitet. Mit der Einrichtung des Energieeffizienz-zentrums (EEZ, seit 01.07.2007 SAENA-Sächsische Energieagentur GmbH) im Jahr 2002 wurde dafür eine organisatorische Voraussetzung geschaffen und die erforderliche Fachkompetenz gebündelt.

Zu den Aufgaben des EEZ gehörten Information, Beratung, Bewertung und Begutachtung von Vorhaben zur sparsamen und effizienten Energienutzung sowie von Vorhaben zur Nutzung und zum Ausbau der erneuerbaren Energien.

3.2 Energieverbrauch

Der Primärenergieverbrauch (Energieverbrauch vor Umwandlung) im Freistaat Sachsen blieb 2005 (nach vorläufigen Berechnungen) auf dem Niveau des Vorjahres. Wichtigster Primärenergieträger blieb auch 2005 mit einem Anteil von 42,4 % die Braunkohle. Zur sicheren und wirtschaftlichen Elektroenergieversorgung ist mittelfristig in Sachsen die Braunkohlen-verstromung unverzichtbar. In den drei sächsischen Großkraftwerken Lippendorf, Boxberg III und Boxberg IV sowie allen anderen Stromerzeugern werden etwa 45 % mehr elektrischer Strom erzeugt, als in Sachsen selbst verbraucht wird, so dass Strom in die anderen Bundesländer „exportiert“ und damit eine wichtige Energieversorgungsaufgabe erfüllt wird. Einerseits bietet die Verstromung auf Braunkohlenbasis eine hohe Versorgungssicherheit und Unabhängigkeit von den krisenanfälligen internationalen Energiemärkten,

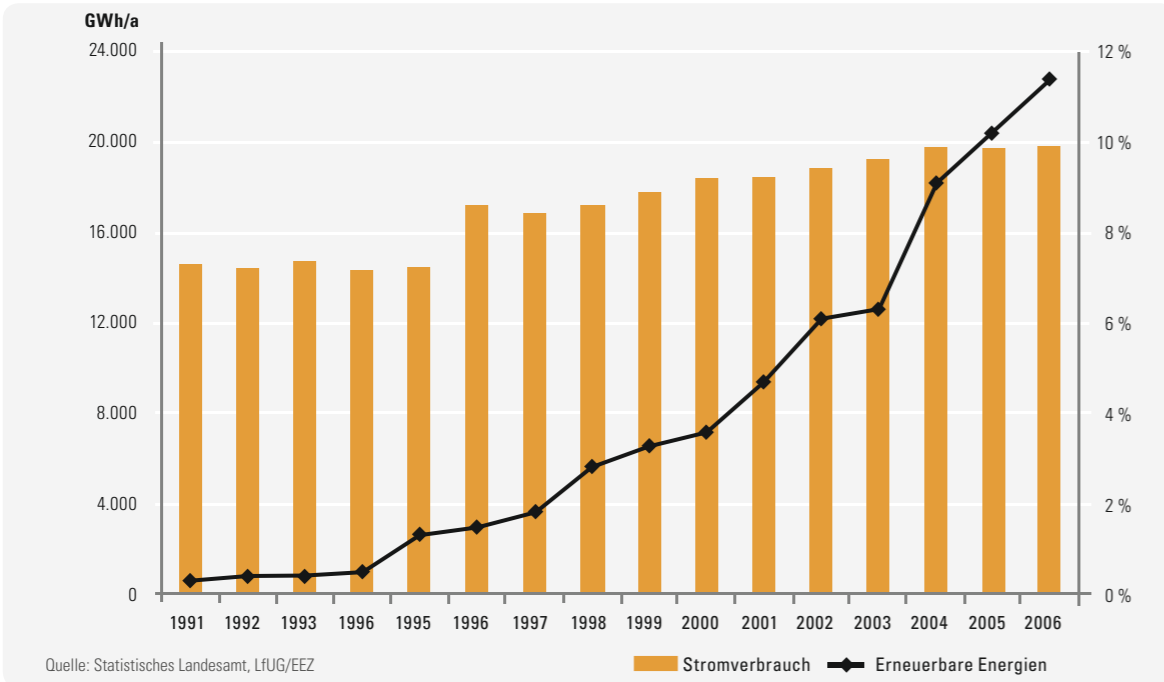
andererseits trägt die Verbrennung der fossilen Energieträger zum weiteren Anstieg der CO₂-Emissionen in der Atmosphäre bei. Der Endenergieverbrauch (Energieverbrauch nach Umwandlung – Nutzenergie) ist geringfügig zurückgegangen. 2005 betrug er 346,4 PJ², im Jahr davor 349,6 PJ². Die Mineralöle haben mit 38,2 % den größten Anteil. Die Entwicklung der Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien wird in Abb. 3.1 aufgezeigt. Die Anteile und die Entwicklung des Primärenergieverbrauchs, des Endenergieverbrauchs sowie weitere sächsische energiestatistische Daten enthält der Sächsische Energiebericht. Der Sächsische Energiebericht 2004/05 ist im Internet verfügbar:

<http://www.smwa.sachsen.de/set>
> Energie > Zahlen und Fakten

¹ Ein Programm für umsetzungsorientierte Klimaschutzpolitik in Kommunen

² Energieeinheiten: 3,6 PJ = 1TWh=1 Mrd kWh = 1.000 GWh
PJ = Petajoule, TWh = Terrawattstunde, GWh = Gigawattstunde, kWh = Kilowattstunde

Abb. 3.1: Stromverbrauch und Anteil Erneuerbarer Energien in Sachsen (1991 – 2006)



Wie aus dem Diagramm ersichtlich wird, verharrt der Stromverbrauch bei etwa 20.000 GWh/a. Diese Stagnation im Verbrauch ist im Wesentlichen auf die Verbrauchsreduzierung der sächsischen Haushalte zurückzuführen. Im Jahr 2005 waren das 328 GWh weniger als 2004! Insgesamt kann festgestellt werden, dass der Energieeinsparung und der Energieeffizienz

im Privat-, Wirtschafts- und Öffentlichtssector viel größere Bedeutung beigemessen wird als noch vor einigen Jahren. Das liegt an einer starken Sensibilisierung für Fragen des Klimaschutzes, aber auch an den erheblich gestiegenen Energiekosten, die zu einem neuen Kostenbewusstsein geführt haben.

3.3 Energieeffizienz

Eine Halbierung unseres Energieverbrauchs innerhalb weniger Jahrzehnte ist nach verschiedenen Studien realistisch. Allein die Sanierung von Gebäuden kann heute deren Energieverbrauch auf ein Zehntel senken. Inwieweit das auch wirtschaftlich ist, kann von Fall zu Fall sehr unterschiedlich sein. Auch in Industrie und Gewerbe werden erhebliche Energieeinsparpotenziale von bis zu 50 % gesehen. Energieberater gehen davon aus, dass in mittelständischen Unternehmen in der Regel ein Einsparpotenzial von 20 % kurzfristig wirtschaftlich erschließbar ist.

Neben verbesserten technischen Ausrüstungen kommt es auf einen intelligenten Umgang mit Energie an. Moderne Energiemanagementsysteme sind hier ein

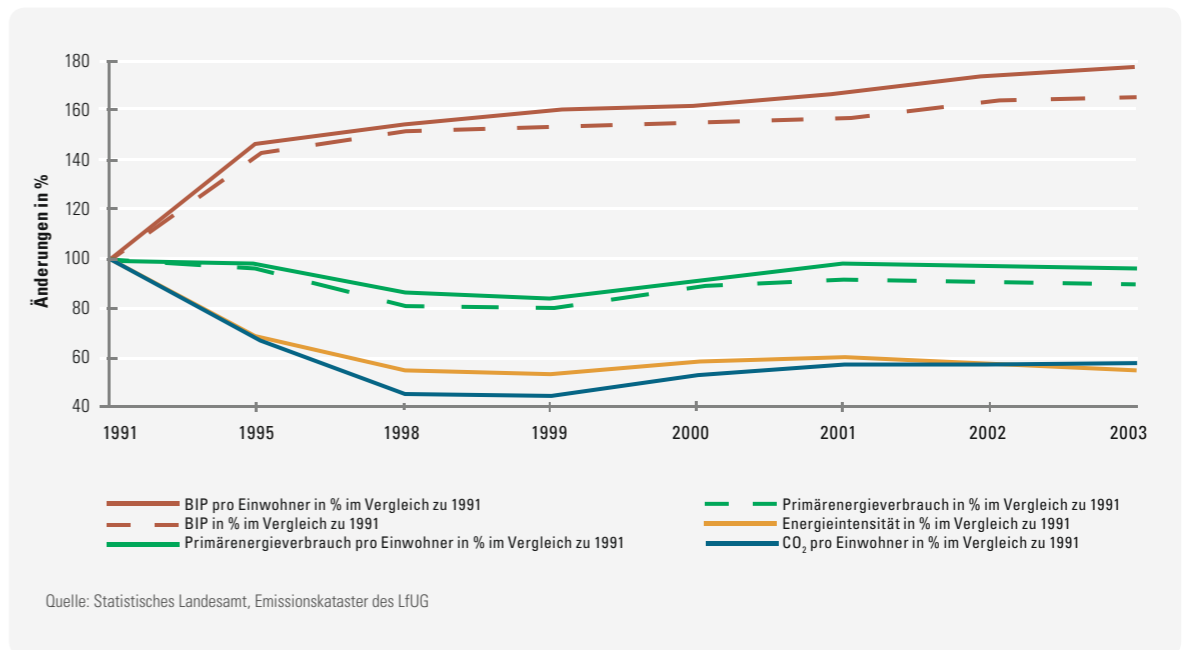
wichtiges Hilfsmittel in Unternehmen und Kommunen. In kleinen und mittleren Unternehmen bzw. Kommunen ist das besonders schwierig. Hier könnte ein erhöhtes Vertrauen in die Dienstleistung eines erfahrenen Energieberaters helfen, der im Normalfall mehr Kosten einsparen als verursachen wird. Auch die Nutzung des externen Know-hows eines Energiedienstleisters (Contractor) kann ein probates Mittel sein.

Eine der wichtigsten Aufgaben ist es, diesen Prozess in Sachsen mit geeigneten Impulsen voranzubringen und damit zur Kostensenkung in Kommunen und zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen beizutragen. Nicht zuletzt ist die Erhöhung der Energieeffizienz und die Nutzung der erneuerbaren

Energien auch eine wirtschaftliche Chance für den Export von Know-how und technologischen Ausrüstungen. Der grundsätzliche Einfluss wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Faktoren auf die Entwicklung der CO₂-Emissionen kann mit den Energieverbrauchsindikatoren Energieintensität und Primärenergieverbrauch

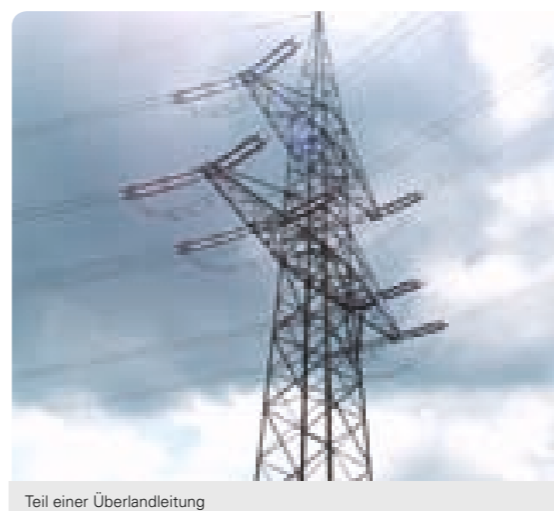
(Abb. 3.2) aufgezeigt werden. Sie vermitteln durch die Verknüpfung des Energieverbrauchs mit geeigneten Bezugsgrößen (z. B. Bruttoinlandsprodukt oder Einwohnerzahl) bessere Einsichten in das energiewirtschaftliche Geschehen als dies allein auf der Basis von Energiebilanzen möglich wäre.

Abb. 3.2: Volkswirtschaftliche Indikatoren und CO₂-Emissionen in Sachsen 1991 – 2003



Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) als Maß für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung stieg in Sachsen im Zeitraum 1991 – 2003 um etwa 64 %. Im BIP ist die Stromerzeugung einschließlich des Stromexports

enthalten. Aufgrund des bereits erwähnten Bevölkerungsrückgangs stieg das pro Kopf bezogene BIP sogar um 78 %.



Teil einer Überlandleitung

Die Energieintensität kann als Maßstab für die Effizienz einer Volkswirtschaft im Umgang mit Energieressourcen herangezogen werden. Mit diesem Indikator wird erfasst, wie viel Primärenergie notwendig ist, um eine Einheit Bruttoinlandsprodukt zu erzeugen. Je weniger Energie für eine Einheit BIP eingesetzt wird, umso effizienter geht die Wirtschaft mit Energie um. In Sachsen nahm die Energieintensität seit 1991 um 44 % ab, ein Beleg für die Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch und damit für die Erhöhung der Energieeffizienz.

Das um 64 % deutlich gestiegene BIP und die gleichzeitig um 44 % verbesserte Energieintensität haben zu einem Rückgang der CO₂-Emissionen um 45 % im Zeitraum 1991 – 2003 geführt. Offizielle statistische Daten ab 2003 stehen noch nicht zur Verfügung.

3.4 Erneuerbare Energien

Übersicht

In Abb. 3.3 sind die technisch-realistischen Potenziale aller erneuerbaren Energieträger für Sachsen dargestellt. Bis zu 25 % des sächsischen Stromverbrauchs könnten mittelfristig – bis etwa 2020 – durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Das Biomassepotenzial wurde differenziert aufgelistet. Biomasse aus Land- und Forstwirtschaft stellen ein nutzbares Potenzial in der Größe von etwa 7.870 GWh/a zur Verfügung.

Nach einer Studie der LfL wurde das landwirtschaftliche Potenzial jetzt höher bewertet. Es wird eingeschätzt, dass in Sachsen etwa 420 Biogasanlagen mit einer elektrischen Durchschnittsleistung von 500 kWel errichtet werden könnten.

In die Darstellung (Abb. 3.3), wurde erstmals die Nutzung von Biomasse aus Energieholzplantagen im Kurzumtrieb einbezogen. Die 560 GWh entsprechen einer Energieholzmenge, die jährlich von einer Fläche von etwa 11.000 ha geerntet werden könnte. Das gesamte Biomassepotenzial lässt sich auf über 8.400 GWh/a steigern. Nach heutigem Kenntnisstand kann bei der jetzigen Nutzung des Energieträgers Holz in mehr als 10.000 Feuerungsanlagen, bei steigender

Tendenz, auf die Anpflanzung von flächenmäßig größeren Energieholzplantagen in Sachsen nicht verzichtet werden. Mit dem angegebenen Biomassepotenzial kann der Bedarf am sächsischen Strom- und Wärmeverbrauch zu 9 – 10 % gedeckt werden.

Abb. 3.3 zeigt auch die großen noch nicht erschlossenen Energiereserven aus der Solarenergie und der Geothermie. Die Solarenergienutzung in Form der Photovoltaik (PV) verzeichnet enorme Zuwächse. Mit Stand Ende 2006 wandeln 13 PV-Kraftwerke mit Spitzenleistungen von 1 MW – 6 MW (Freiflächen- und Großdachanlagen) Solarstrahlung in elektrischen Strom um. Sächsische PV-Kraftwerke setzen ein Zeichen für den beginnenden Umbau der Energiewirtschaft. Das dargestellte Solarenergiepotenzial wird sich in den nächsten Jahren aufgrund des technologischen Fortschrittes weiter vergrößern, da mit einer weiteren Wirkungsgraderhöhung der PV-Module zu rechnen ist. Das große geothermische Potenzial könnte bei Einbeziehung der Tiefengeothermie noch deutlich höher ausfallen. In Sachsen wurde ein Strategieprogramm Geothermie erarbeitet, das erheblich zu einer künftigen CO₂-freien Energieversorgung beitragen könnte.

Abb. 3.3: Technisch-realistische Potenziale erneuerbarer Energien in Sachsen

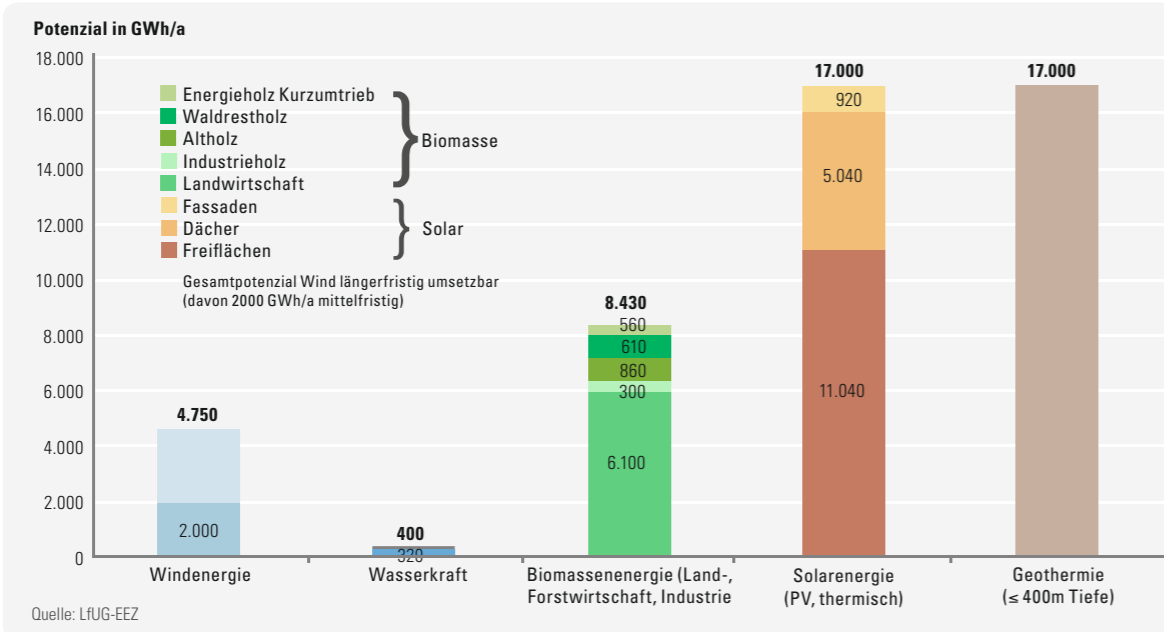
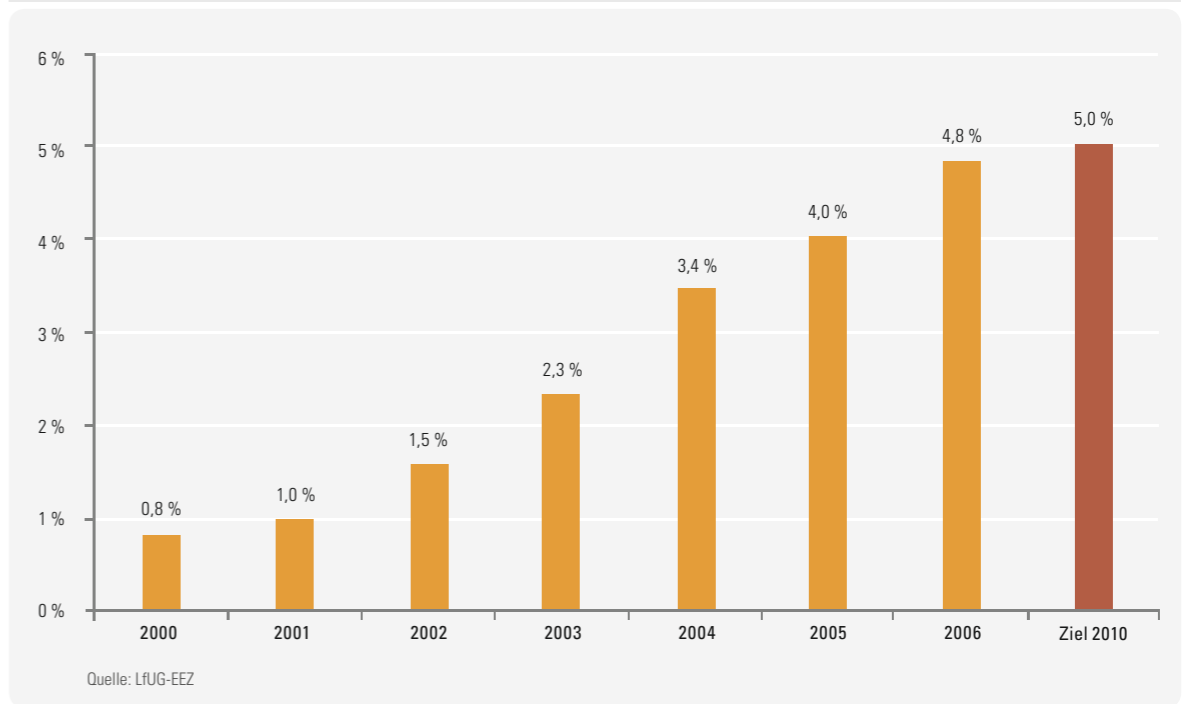


Abb. 3.4 zeigt die kontinuierliche Entwicklung der erneuerbaren Energien in den letzten Jahren. Die Zielmarke des „Sächsischen Klimaschutzprogramms“ von 5 %-Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch, zusammengesetzt aus Strom und Wärme,

wurde bereits im Jahr 2007 überschritten. Nachweislich hat das EEG¹, einschließlich seiner Novellierung, zu einer Beschleunigung der Nutzung erneuerbarer Energieträger und damit zum Umbau der Energiewirtschaft beigetragen.

Abb. 3.4: Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien am Endenergie-Verbrauch in Sachsen



Pelletheizung; Foto: LfL

Für die energetische Nutzung der Biomasse (fest, flüssig und gasförmig) ist allein ein Anteil von circa 3.080 GWh geplant. Das sind rd. zwei Drittel der angestrebten 4.600 GWh. Gleichzeitig wird durch die Nutzung der erneuerbaren Energien eine jährliche Verringerung des CO₂-Ausstoßes um 2.500.000 t vorgegeben. Solarenergie, Windenergie, Wasserkraft und Geothermie sind als CO₂-frei zu bewerten. Diese Aussage trifft zwar für die energetische Biomassenutzung nicht zu, dennoch wird durch die annähernde CO₂-Neutralität kein zusätzlicher anthropogener Treibhausgasausstoß in die Atmosphäre verursacht.

Im Jahr 2006 wurde ein Gesamtenergieertrag (Strom und Wärme) von 4.430 GWh erzielt. Das sind bereits 96 % der Zielstellung von 4.600 GWh. In Abb. 3.5 muss berücksichtigt werden, dass Hochrechnungen erfolgten, weil für die Wärmeerträge keine genauen und belastbaren Daten (wie bei der Stromeinspeisung) zur Verfügung standen.

¹ Erneuerbare-Energien-Gesetz

Abb. 3.5: Entwicklung der Nutzung erneuerbarer Energien (EE) in Sachsen (Strom und Wärme)

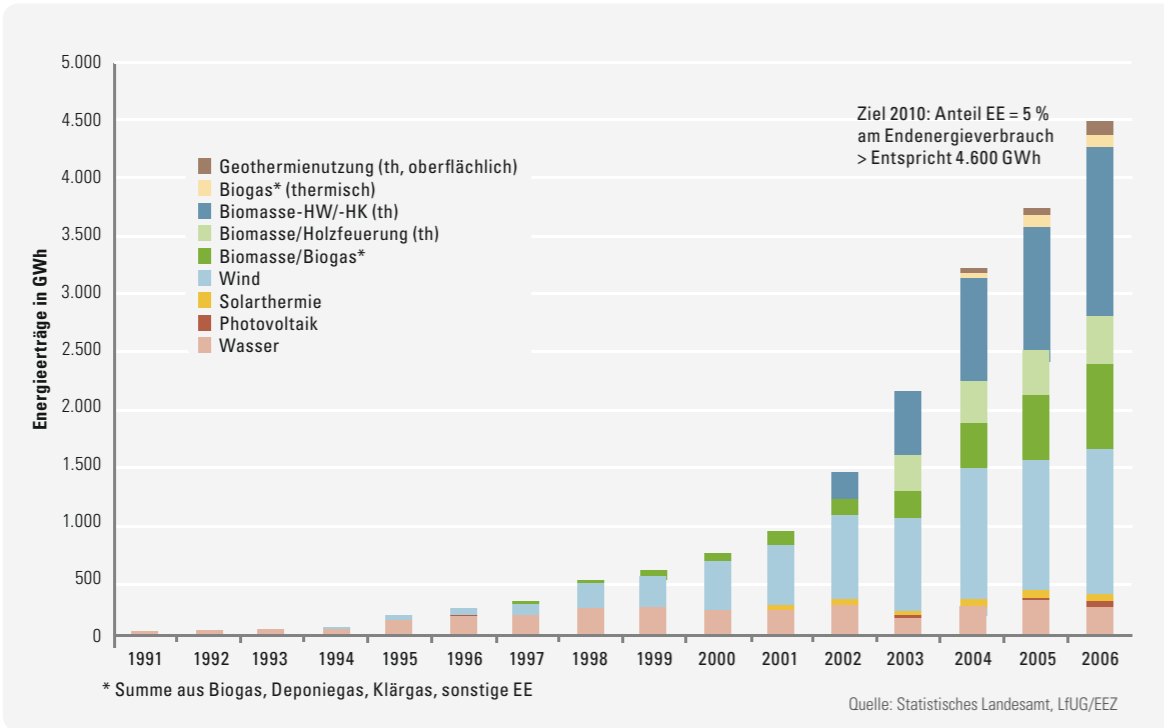
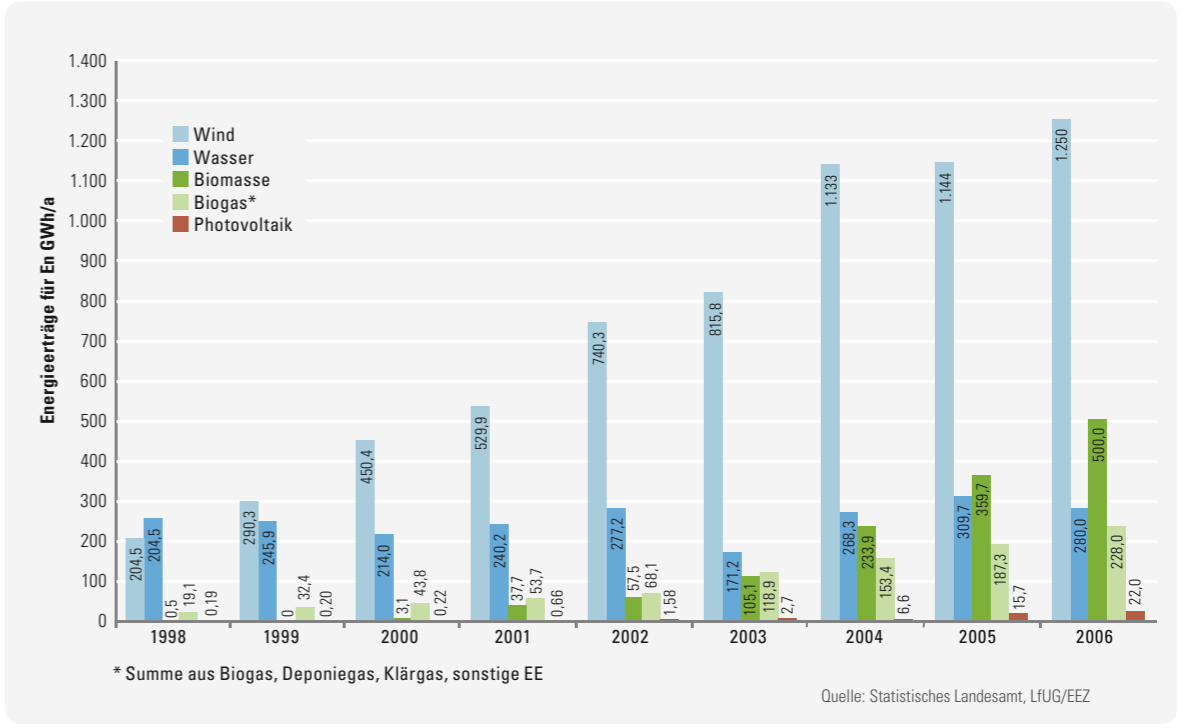


Abb. 3.6: Jahresübersicht Stromspeisung aus erneuerbaren Energien (EE)



Windenergieanlage

In Abb. 3.6 lässt sich der Verlauf der Stromspeisung ab dem Jahr 1998 verfolgen. Die Spitzenreiterfunktion nimmt nach wie vor die Windenergie ein. Mit einer Gesamteinspeisung in die sächsischen Stromnetze von 728 GWh legt die energetische Biomassennutzung im Jahr 2006 um rund 88 % gegenüber 2004 beträchtlich zu. Neben den hohen Zuwachsraten der Biomassennutzung entwickelt sich die Photovoltaik mit dem höchsten Tempo. Während im Jahr 2000 nur 0,392 GWh Strom eingespeist wurden, stieg die Einspeisung im Jahr 2006 auf rund 22 GWh an – eine 56fache Steigerungsrate. Erstmals konnten auch belastbare Daten zur oberflächennahen Nutzung der Geothermie ermittelt und dargestellt werden.

In Sachsen betrug im Jahr 2006 der geschätzte Elektroenergieverbrauch 19.900 GWh. Der Anteil der erneuerbaren Energien am tatsächlichen Verbrauch erreichte 11,4 % und liegt damit in der Nähe des bundesdeutschen Anteils an der Stromerzeugung.

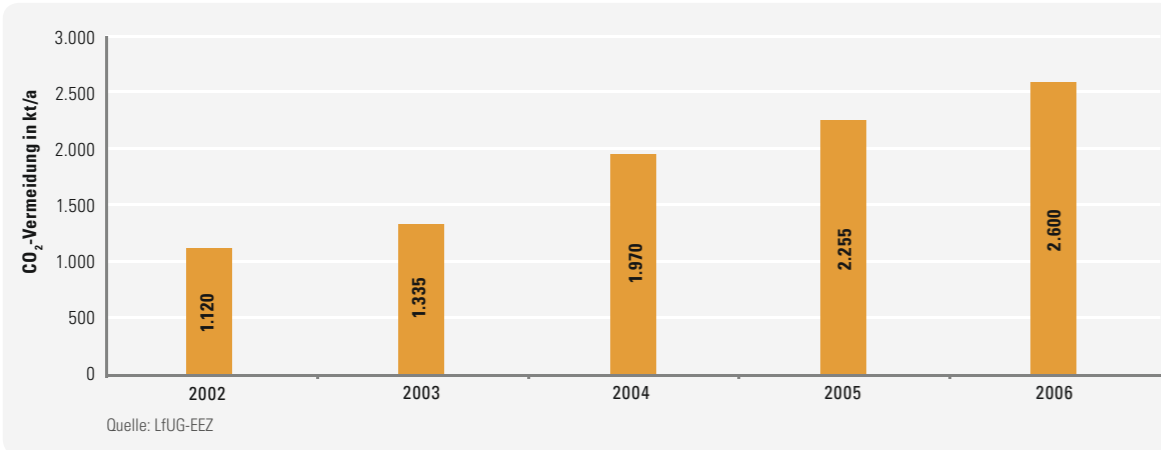
Hinweis:
Wenn der Anteil der erneuerbaren Energien auf den Strom bezogen wird, dann wird in Sachsen grundsätzlich der Stromverbrauch und nicht die Stromerzeugung zu Grunde gelegt. Die Stromerzeugung in Sachsen lag z. B. 2005 bei 35.819 GWh. Davon wurden nur 55,4 % im Land selbst verbraucht. Der Bezug auf die Stromerzeugung würde zu einer erheblichen Verfälschung der Verhältnisse führen. In Deutschland ergeben sich geringere Abweichungen zwischen Erzeugung und Verbrauch, so dass der Anteil der EE in Deutschland auf die Stromerzeugung bezogen werden kann.

Erkenntnisse aus der in Abb. 3.6 dargestellten Einspeiseentwicklung:

1. Hauptenergieträger ist nach wie vor die Windenergie mit einem Anteil von 6,3 % am sächsischen Verbrauch 2006. In den letzten Jahren verlief die Zunahme allerdings mit geringerem Tempo. Der fluktuierende Energieträger Wind unterlag drei schwachen Windjahren, so dass der Leistungszuwachs der neuen Windenergieanlagen (WEA) diese schwachen Jahre nicht ausgleichen konnte.
2. Der Energieträger Wasserkraft überschritt 2005 erstmals die Schwelle von 300 GWh. Die technisch nutzbare Potenzialgrenze wird damit noch nicht vollständig ausgeschöpft. Die Einspeiseergebnisse hängen zudem in sehr starkem Maße vom jährlichen Wasserdargebot ab.
3. Die energetische Biomassennutzung befindet sich auf einem beachtlichen Wachstumskurs, der insbesondere durch das EEG initiiert wurde. Mit der Stromspeisung von rund 728 GWh wird aber derzeit nur ein Bruchteil des Biomassepotenzials in elektrischen Strom umgesetzt. Gleiches gilt für das Wärmepoten-

4. Die Solarenergienutzung (Photovoltaik und Solarthermie) findet aufgrund der hohen Globalstrahlungswerte in Sachsen recht günstige Bedingungen. Im Durchschnitt kann ein spezifischer Solarstromertrag von $e = (950 - 1.050) \text{ kWh/kWpa}^1$ „geerntet“ werden. Es konnten auch Einspeisungen von $> 1.100 \text{ kWh/kWpa}$ gemessen werden.
5. Die im Jahr 2006 eingespeiste Strommenge erneuerbarer Energien in Höhe von 2.280 GWh reicht für die Äquivalentstromversorgung von rund 925.000 Haushalten. Der ermittelte durchschnittliche Stromverbrauch pro Haushalt betrug 2.460 kWh. Mit dieser Strommenge erneuerbarer Energien wurde ein theoretischer Deckungsgrad von 42 % der insgesamt 2.186.400 sächsischen Haushalte gesichert.
6. Unter Einbeziehung der aus erneuerbaren Energieträgern gewonnenen Strom- und Wärmemenge wurde im Jahr 2006 der Ausstoß von CO_2 in die Atmosphäre in der Größenordnung von mindestens 2.600.000 t vermieden (Abb. 3.7).

¹ kWh/kW_{pa} = Kilowatt peak (Spitzenleistung)

Abb. 3.7: CO₂-Vermeidung durch Nutzung erneuerbarer Energien in Sachsen (Strom und Wärme)

Windenergienutzung

Das Stromäquivalent der Windenergie erreichte im Jahr 2006 die Größe von 6,3 % am sächsischen Stromverbrauch.

Mit Stand Dezember 2006 wurden in Sachsen 750 Windenergieanlagen (WEA) mit einer Gesamtnennleistung von $P_N \approx 790$ MW betrieben. Die Anlagen verteilen sich auf die Regierungsbezirke (RB) wie folgt:

RB Chemnitz:	229 WEA/ $P_N \approx 187$ MW
RB Dresden:	303 WEA/ $P_N \approx 375$ MW
RB Leipzig:	218 WEA/ $P_N \approx 227$ MW

Mit dieser installierten Leistung wird im Jahr 2007 (normales Windjahr angenommen) ein Stromertrag von $E \approx 1.400$ GWh/a, rund 7 % des sächsischen Verbrauches, eingespeist werden.

Der Ausbau der Windenergie ist aus objektiven und subjektiven Gründen beschränkt. Gründe sind, dass zusätzlich zu den bereits in Anspruch genommenen Flächen weitere geeignete Flächen, auf denen die Nutzung der Windenergie nicht mit anderen Nutzungen oder Schutzgütern kollidiert, nur noch in begrenztem Maße zur Verfügung stehen. Beispielsweise sind Mindestabstände zu Siedlungen einzuhalten und die Belange des Landschaftsbildes zu berücksichtigen.

Die Auswahl der Flächen und damit die Steuerung der Nutzung der Windenergie erfolgt entsprechend den Vorgaben aus dem Landesentwicklungsplan mittels konzentrierter Ausweisung von Vorrang- und Eignungsgebieten in den Regionalplänen. Dadurch wird die Nutzung der Windenergie durch raumbedeutsame WEA außerhalb dieser Gebiete ausgeschlossen.

Die erste regionsweite Steuerung der Windenergienutzung erfolgte mit der Teilfortschreibung des Regionalplans „Oberes Elbtal/Osterzgebirge“, die am 24.04.2003 in Kraft getreten ist. Es folgten die Teilfortschreibungen der Regionalpläne „Oberlausitz-Niederschlesien“ und „Chemnitz-Erzgebirge“, die am 10.03.2005 und am 20.10.2005 in Kraft getreten sind. Im Rahmen der derzeit stattfindenden Gesamtfortschreibungen der Regionalpläne legen alle Regionalen Planungsverbände eine abschließende Planung für die Nutzung der Windenergie vor. Es ist davon auszugehen, dass die Fortschreibungsverfahren im Jahre 2008 abgeschlossen werden.

Mittel- bis längerfristig könnten die sächsischen WEA, aufgrund der technologischen Verbesserungen, aber auch durch konsequentes Repowering (Austausch von Anlagen an bestehenden Standorten) einen Stromanteil bis zu 20 % erreichen.

Nach jetzigem Kenntnisstand befinden sich sachsenweit etwa 110 WEA im Planungs-, Genehmigungs-, Bauvorbereitungs- oder Bauverfahren.

Problematisch ist, dass Windkraftanlagen regelmäßig an vergleichsweise gut sichtbaren Stellen (Bergkuppen, Berggrücken, Offenflächen) errichtet werden. Hierbei ist in besonderem Maße die Wirkung der Anlage auf Landschaftsbild und Naturhaushalt zu berücksichtigen. WEA werden in Ortsnähe wegen vermuteter Umweltauswirkungen kritisch gesehen. Diese Vorbehalte müssen ernst genommen und sachlich diskutiert werden. Im Rahmen der Genehmigungsverfahren werden die genannten Umweltbelange intensiv geprüft und berücksichtigt.

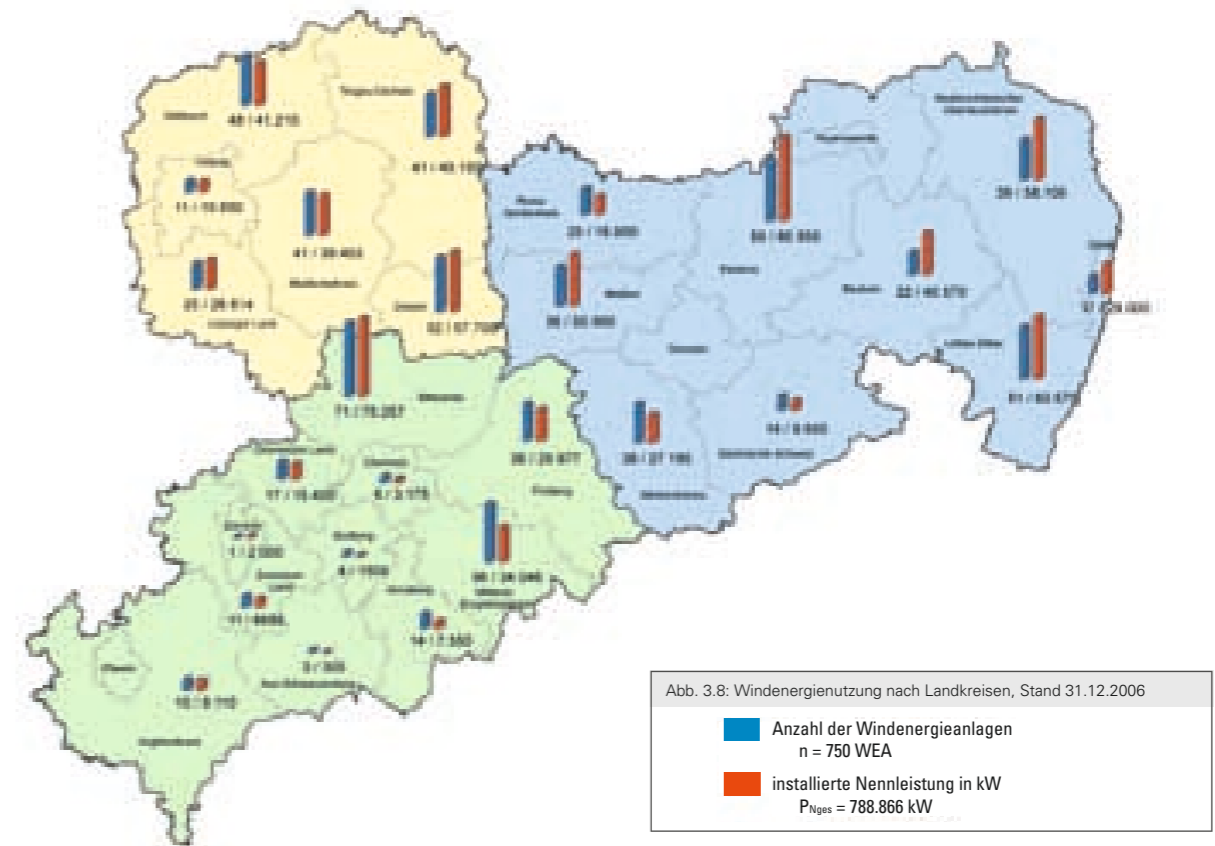


Abb. 3.8: Windenergienutzung nach Landkreisen, Stand 31.12.2006

Wasserkraftnutzung

Mit Stand Dezember 2006 werden 308 Wasserkraftanlagen (WKA) mit einer installierten Gesamtleistung von 78,1 MW betrieben. Schwerpunktmäßig befinden sich die WKA an den Fließgewässern, die aus dem Erzgebirge und Vogtland in Richtung Elbe abfließen.

Die Verteilung sieht folgendermaßen aus:

RB Chemnitz:	183 WKA/ $P_N \approx 52,0$ MW
RB Dresden:	92 WKA/ $P_N \approx 14,8$ MW
RB Leipzig:	33 WKA/ $P_N \approx 11,3$ MW



Kleinwasserkraftwerk Bienertwehr mit Fischtrappe

Die meisten WKA als auch die größte installierte Leistung konzentrieren sich auf die Fließgewässer des RB Chemnitz.

Gemessen am Potenzial der süddeutschen Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg kann Wasserkraft in Sachsen nur einen bescheidenen Beitrag zu einer sauberen CO₂-freien Energieversorgung leisten. Das technisch-realistische Potenzial kann aus verschiedenen Gründen, darunter gewässerökologischen, nicht voll ausgeschöpft werden. Gewässerökologische Anforderungen müssen beim Ausbau der Wasserkraft beachtet werden, wie z. B. das Wiederherstellen der ökologischen Durchgängigkeit der betroffenen Fließgewässer durch optimal dimensionierte Fischaufstiegsanlagen in naturnaher Bauweise oder die Einleitung des ökologischen Mindestabflusses, auch bei Niedrigwasser und Starkfrost.

Es gibt Einschätzungen, dass in Sachsen die Wasserkraft ökologisch vertretbar bis auf etwa 100 MW Nennleistung aufgerüstet werden könnte. Daraus wiederum könnte eine Stromeinspeisung von bis zu 400 GWh/a realisiert werden.

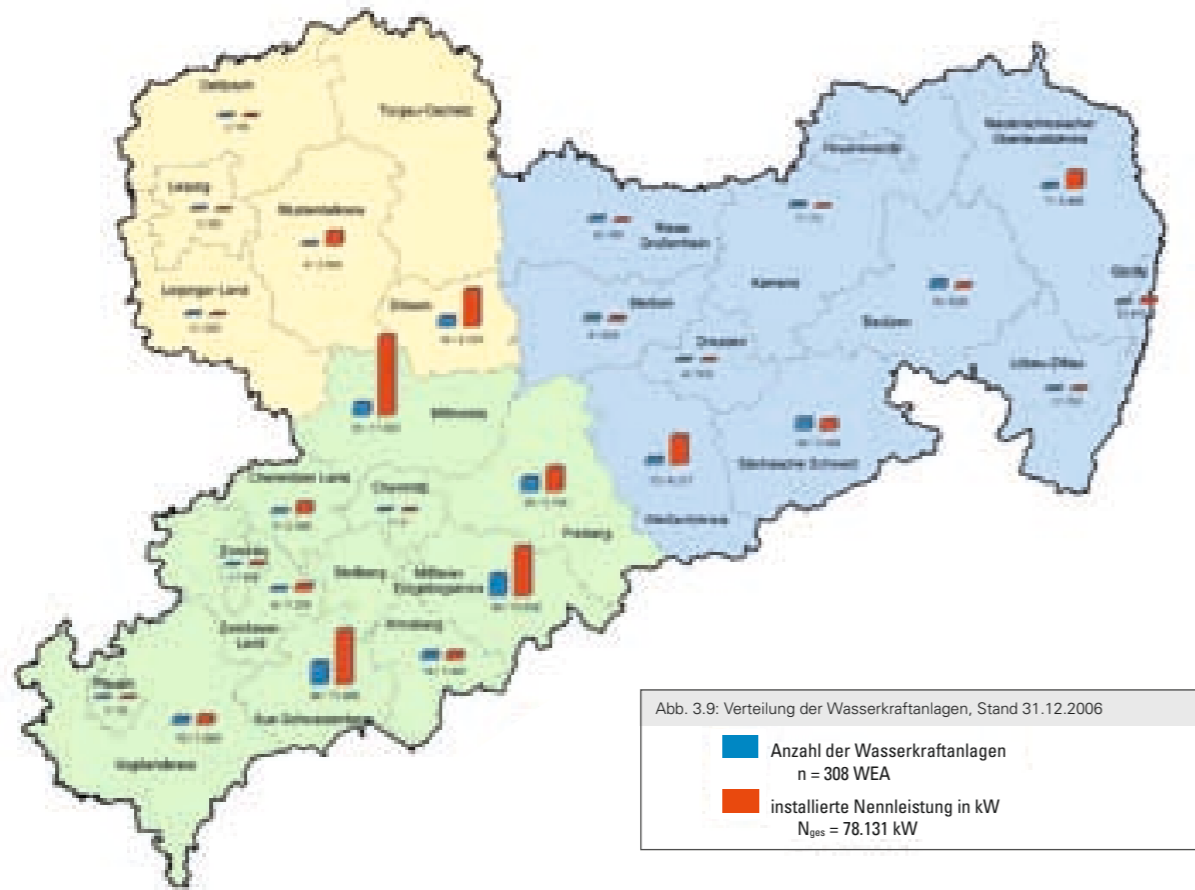


Abb. 3.9: Verteilung der Wasserkraftanlagen, Stand 31.12.2006
 ■ Anzahl der Wasserkraftanlagen
 n = 308 WEA
 ■ installierte Nennleistung in kW
 N_{ges} = 78.131 kW

Energetische Biomassenutzung

Mit der energetischen Nutzung von Biomasse kann zukünftig in Sachsen ein beachtlicher Beitrag zur Energieversorgung erreicht werden. Nachwachsende Rohstoffe (NawaRo) bilden in zunehmendem Maße ein neues wirtschaftliches Standbein der Landwirtschaft. Eine weltweit bereits sichtbar werdende Flächenkonkurrenzsituation zur Lebensmittelproduktion könnte zukünftig auch für Sachsen relevant werden. Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass ein zunehmender Anbau NawaRo nicht zu negativen Auswirkungen auf den Naturhaushalt führt. Im Jahr 2006 wurden in die Versorgungsnetze der sächsischen Energieversorgungsunternehmen rund 728 GWh eingespeist. Die Verstromung von fester Biomasse konnte gegenüber 2004 mehr als verdoppelt werden. Zu diesem beachtlichen Zuwachs haben insbesondere mehrere Kraftwerke im Multi-MW-Bereich beigetragen, die nunmehr



Biogasanlage

ganzjährig in das Netz einspeisen. Diese Entwicklung stimmt optimistisch, da die Bereitstellung von Strom und Wärme die 80 %-Marke der Zielstellung von etwa 3.080 GWh überschritten hat.

Die Stromerzeugungsdaten der sächsischen Biomasseanlagen sind im Gegensatz zur Wärmeauskopplung gut darstellbar. Es wird eingeschätzt, dass Daten zur Wärmeauskopplung aus den Anlagen nur in wenigen Fällen zuverlässig verfügbar sind. Eine Annäherung an die Realität hängt in erheblichem Maße von den getroffenen Berechnungsannahmen ab. Es bleibt weiterhin das Ziel, auch hier hinreichend genaue Daten zu bekommen. Der für 2006 hochgerechnete Anteil der Wärmeenergieerträge liegt bei etwa 1.975 GWh.

Aus Gründen der Zweckmäßigkeit werden die Anlagen für die energetische Biomassenutzung wie folgt unterteilt:

Biomasseanlagen

($P_{Net1}/P_{Nth2} > 100$ kW als Regelfall)

- > Biomasse-Heizwerk (-HW)
- > Biomasse-Kraftwerk (-KW),
- > Biomasse-Heizkraftwerk (-HKW),
- > Biomasse-Blockheizkraftwerk (-BHKW)

Biogasanlagen

- > Biogas-BHKW

Holzfeuerungsanlagen ($P_{Nth} \leq 100$ kW)

- > vorwiegende Energieträgerform (Holzpellets, Scheitholz, Hackschnitzel)

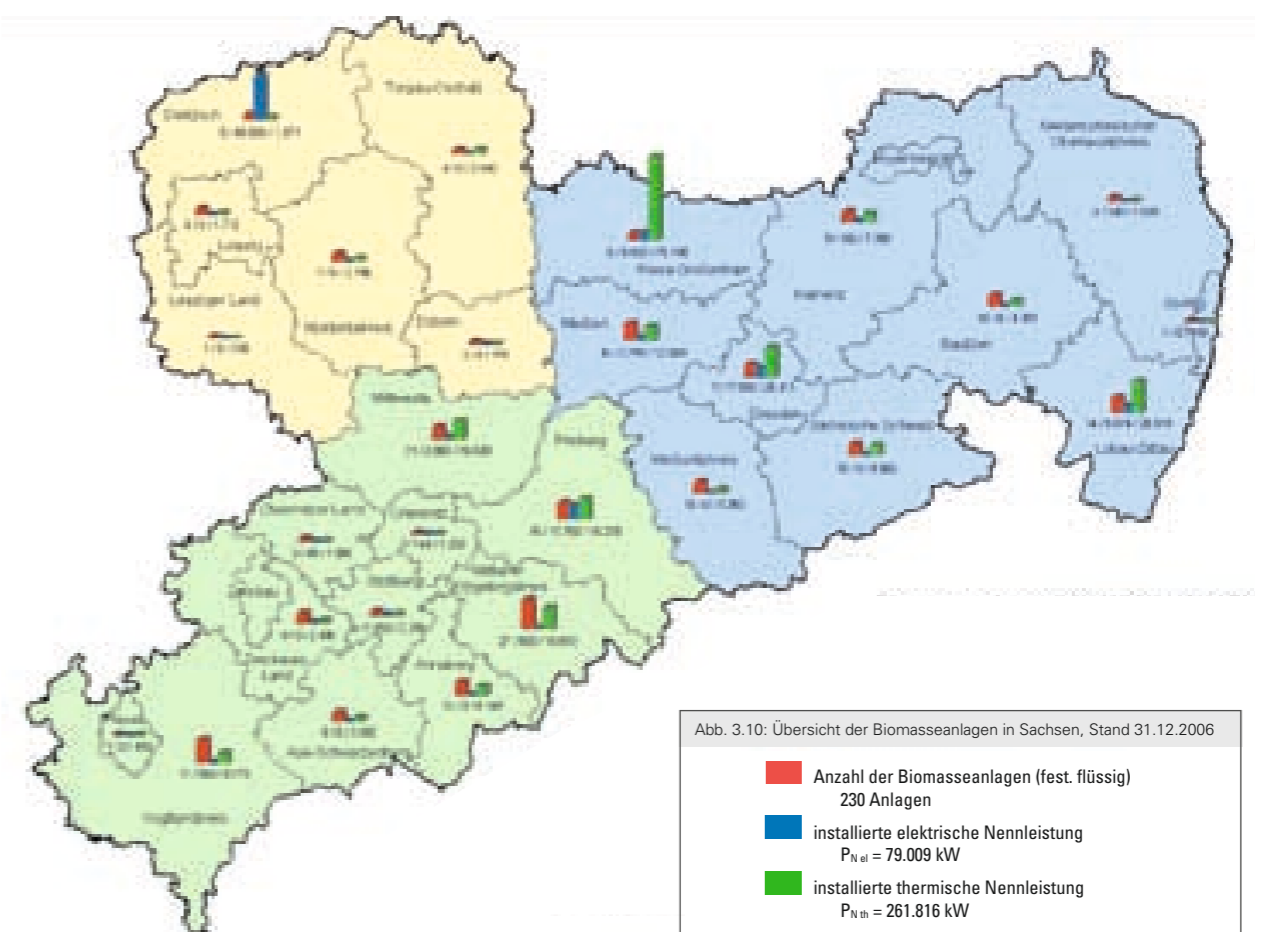


Abb. 3.10: Übersicht der Biomasseanlagen in Sachsen, Stand 31.12.2006
 ■ Anzahl der Biomasseanlagen (fest. flüssig)
 230 Anlagen
 ■ installierte elektrische Nennleistung
 P_{Net} = 79.009 kW
 ■ installierte thermische Nennleistung
 P_{Nth} = 261.816 kW

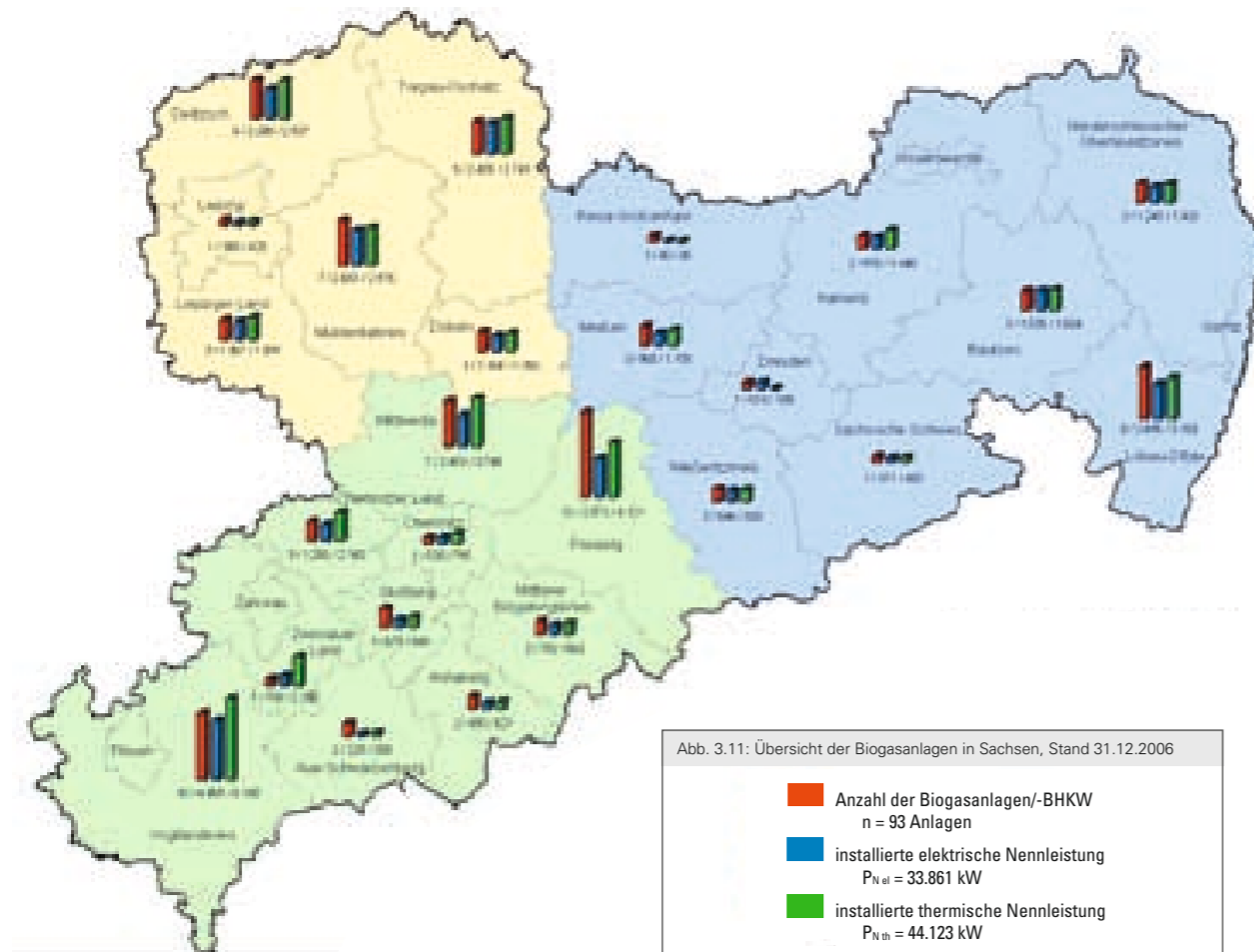
¹ P_{Net} = Elektrische Nutzleistung
² P_{Nth} = Thermische Nutzleistung

Die Mehrzahl der Biomasse-Anlagen dient zwar nur der Wärmeversorgung, aber einige Biomasse-Kraftwerke im Multi-MW-Bereich stehen auch für die Verstromung zur Verfügung. Zwei Biomasse-Kraftwerke in Delitzsch, die mit Althölzern betrieben werden, verfügen jeweils über eine nominelle elektrische Leistung von 20 MW. Schwachpunkt in diesen Kraftwerken bleibt die Auskopplung der anfallenden Wärme und damit die gewünschte Umfunktionierung zu Heizkraftwerken.

Nach aktuellem Kenntnisstand waren im Dezember 2006 in Sachsen 230 Biomasseanlagen mit etwa 79 MWel¹ und etwa 262 MWth² in Betrieb. Als vorwiegende Energieträger kommen Hölzer (naturbelassen, Altholz), aber auch Pflanzenöle zum Einsatz. Die Datenermittlung gestaltet sich schwierig, da keine zuverlässige und abgreifbare Basis vorhanden ist.

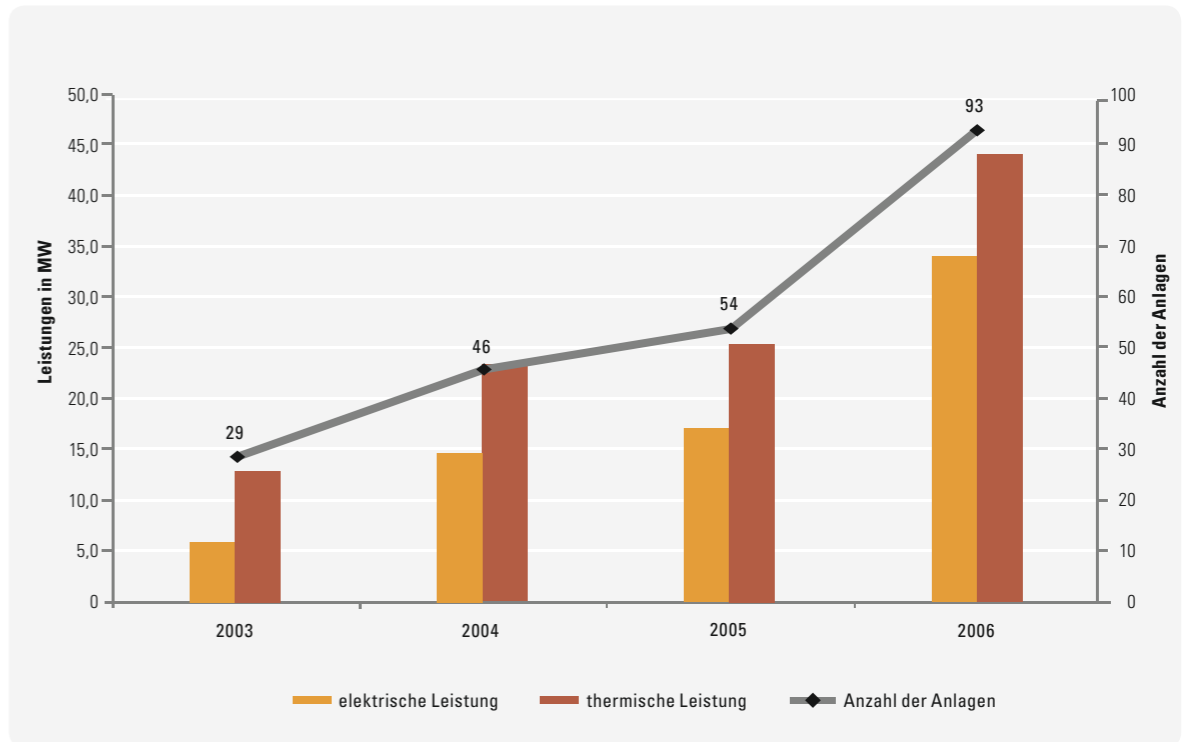
Ende 2006 speisten 93 Biogas-Blockheizkraftwerke mit einer elektrischen Leistung von etwa 34 MWel¹ Strom in die Netze ein. Die thermische Leistung der Anlagen wird mit etwa 44 MWth² angegeben. Allein im Jahr 2006 sind 39 Biogasanlagen hinzugekommen. Der aufgrund der Novellierung des EEG 2004 prognostizierte starke Ausbau der Biogastechnologie hat sich bestätigt und wird sich in den nächsten Jahren voraussichtlich fortsetzen.

Noch überwiegt bei den meisten Anlagen der meist landwirtschaftlichen Betriebe die Stromeinspeisung in Verbindung mit geringer Wärmenutzung für den Eigenbedarf. Die gewünschte Trendwende zur Stromeinspeisung und zur kommerziellen Wärmeauskopplung wird vor allem bei neuen Anlagen deutlich. Darüber hinaus wird künftig auch die Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz an Bedeutung gewinnen. Auch Biogas als Kraftstoff könnte eine Option sein.



¹ MWel – Megawatt elektrisch
² MWth – Megawatt thermisch

Abb. 3.12: Entwicklung von Zahl und Leistung der Biogasanlagen in Sachsen; Stand: März 2007



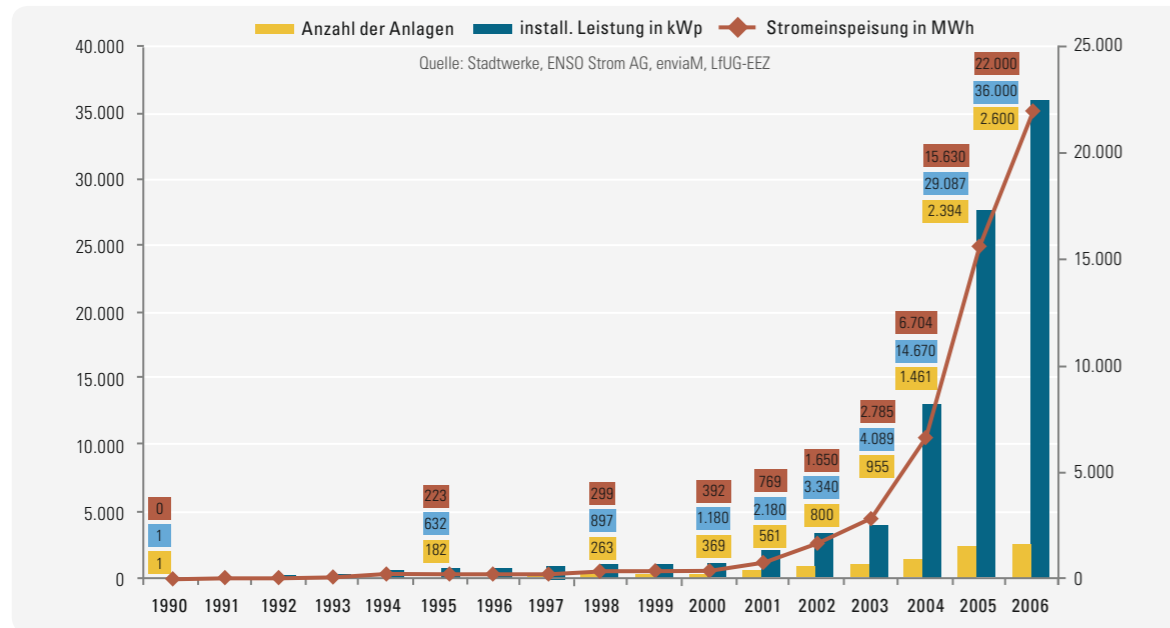
Solarenergienutzung

Sachsen verfügt über günstige Voraussetzungen für die Nutzung der Solarenergie in Form der Photovoltaik (PV) oder der Solarthermie. Aufgrund der geografischen Lage (Einrahmung durch Mittelgebirge im Westen, Südwesten und Süden) liegt Sachsen mit rund einem Drittel seiner Fläche innerhalb einer „Strahlungsinsel“ mit einer relativ hohen Globalstrahlung¹. Wie die bisherige Praxis zeigt, erbringen auch PV-Anlagen, die außerhalb der „Strahlungsinsel“ liegen, gute bis sehr gute solare Erträge. 2006 wurde das derzeit größte sächsische PV-Kraftwerk in der Gemeinde Doberschütz mit 6 MW_p² in Betrieb genommen. Die Besonderheit an dieser Anlage sind PV-Module aus CdTe (Cadmiumtellurid)-Dünnschichtzellen. Diese PV-Anlage steht Pate für die Errichtung des mit einer Spitzenleistung von 40 MW_p² zurzeit weltgrößten PV-Kraftwerks in Brandis-Waldpolenz. Es wird schrittweise ab 2007 ans Netz und im Jahr 2009 endgültig angeschlossen sein.



¹ Summe aus direkter und diffuser Sonneneinstrahlung
² In der Photovoltaik wird die maximal mögliche Leistung eines Solargenerators bei Standardbedingungen als PEAK-Leistung definiert, sie wird in Watt gemessen und als W_p (Watt, Peak) angegeben. Als Standardbedingung wird eine optimale Sonneneinstrahlung von 1.000 Watt pro Quadratmeter angesetzt, die in Deutschland in den Mittagsstunden eines schönen Sommertages erreicht wird

Abb. 3.13: Entwicklung der Photovoltaik in Sachsen von 1990 – 2006



Geothermienutzung

Die Inbetriebnahme neuer Erdwärmeeinrichtungen und die positive Entwicklung in den letzten Jahren in der oberflächennahen Geothermie belegt eine stetig wachsende Bedeutung dieser regenerativen Energieform. Erdwärmesonden in Verbindung mit Wärmepumpen sichern in zunehmendem Maße die Wärmeversorgung von Einfamilienhäusern. Im Jahr 2006 verdoppelte sich die Anzahl auf 4.096 Anlagen. Gleichzeitig verdoppelte sich auch die thermische Anlagenleistung auf rund 55 MW.

- Methodische Untersuchungen in Sachsen schätzen das tiefergeothermische Potenzial umfassend ab und können im geologischen Archiv des LfUG eingesehen werden. Im Ergebnis der Untersuchungen konnten
- > für weite Teile von Sachsen geologisch bedingte kleinräumige Differenzierungen der geothermischen Tiefenstufe ermittelt werden (< 2 K/100 m bis knapp über 3 K/100 m),
 - > ergiebige Heißwasseraquifere (Karstgesteine; tief-liegende, stratiforme Grundwasserleiter) weitestgehend ausgeschlossen werden,
 - > geothermische Nutzungspotenziale zur Wärme-gewinnung für Sachsens zahlreiche Gruben- und Thermalwässer nachgewiesen werden und
 - > tieferreichende Störungssysteme mit geothermischer Relevanz identifiziert werden.

Für eine zukünftige Nutzung der Tiefengeothermie zur Stromgewinnung mit wasserdampfbetriebenen Turbinen bzw. Generatoren sind Temperaturen deutlich über 100° C erforderlich. Bis zu einer wirtschaftlich vorteilhaften Nutzung der Tiefengeothermie müssen jedoch noch zahlreiche Probleme gelöst werden – z. B. die Entwicklung kostengünstiger Bohrverfahren, die Erzeugung und langfristige Offenhaltung wasserwegsamere Klüfte sowie die Identifikation von geeigneten Standorten.



Mineralwasserbohrung in Bad Elster; Foto: UBV

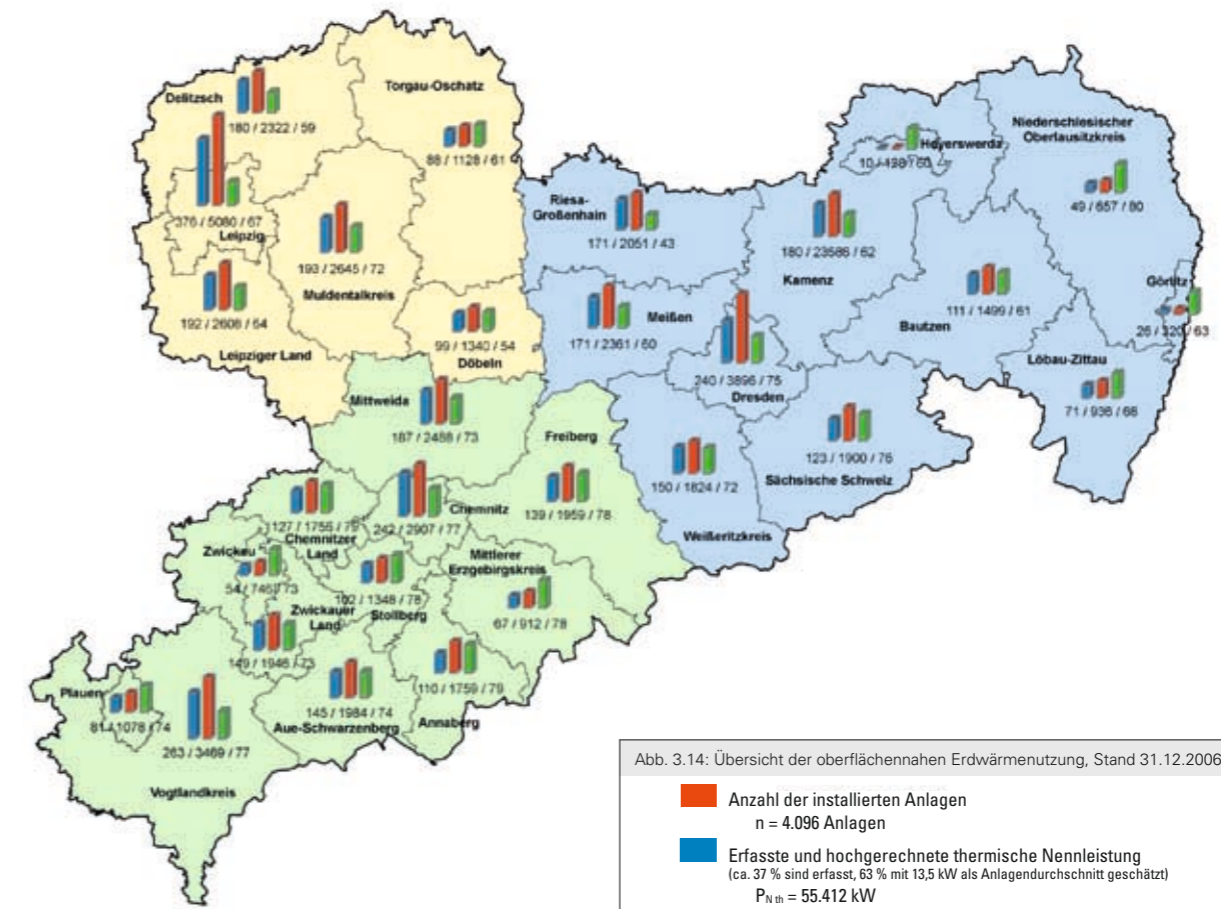


Abb. 3.14: Übersicht der oberflächennahen Erdwärmennutzung, Stand 31.12.2006

- Anzahl der installierten Anlagen
n = 4.096 Anlagen
- Erfasste und hochgerechnete thermische Nennleistung
(ca. 37 % sind erfasst, 63 % mit 13,5 kW als Anlagendurchschnitt geschätzt)
P_{Nth} = 55.412 kW
- Durchschnittliche Bohrteufe
h_{Bo} = 70 m

Beschäftigungswirkung erneuerbarer Energien

Das EEZ (heute SAENA GmbH) hat sich in verschiedenen Untersuchungen auch mit der Beschäftigungswirkung und der Umsatzentwicklung der erneuerbaren Energien auseinandergesetzt. Im Jahr 2006 waren 5.443 Arbeitskräfte¹ direkt und indirekt in diesem Wirtschaftszweig beschäftigt. Die Umsatzgröße wurde mit rund 1,45 Mrd. EUR¹ ermittelt. Zurzeit werden die Untersuchungen für den Zeitraum 2006 – 2010 fortgesetzt. Erste Zwischenergebnisse lassen weitere Steigerungen der Beschäftigten und des Umsatzes erwarten.

<http://www.klima.sachsen.de>
> Erneuerbare Energien und Energieeffizienz



Wartung einer Windkraftanlage

¹ Summe aus direkter und diffuser Sonnenstrahlung

¹ Studie vom 20.08.2007 des VEE Sachsen e.V./Vereinigung Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien: „Erfassung der Beschäftigungs- und Umsatzentwicklungen durch die Nutzung Erneuerbarer Energien im Freistaat Sachsen für das Jahr 2006“ im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Arbeit

4

Luft

4.1 Luftmessnetz

Immission (lat. immittere, hineinschicken) ist der Eintrag eines Stoffs in ein System. Beispiele sind Schadstoffimmissionen in die Luft, in das Grundwasser oder in Flüsse. Jede Immission ist die Folge einer vorhergehenden Emission (Austrag). Für bestimmte Stoffe und Umweltmedien gibt es Immissionsgrenzwerte.

Zur Überwachung der Immissionen wird ein landesweit ausgerichtetes Netz mit kontinuierlich arbeitenden Luftmessstationen betrieben. Die Verpflichtung zur landesweiten Immissionsüberwachung ergibt sich aus den EG-Luftqualitätsrichtlinien, die durch das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und seine Verordnungen in deutsches Recht umgesetzt sind. Die Standorte der Luftmessstationen sind der Übersichtskarte in Abb. 4.1 zu entnehmen. Die Standortwahl ermöglicht eine flächendeckende Immissionsüberwachung. Die 22. und 33. Verordnung zur Durchführung des BImSchG, in der die EU-Richtlinie 96/62/EG und die

dazugehörigen Tochterrichtlinien in deutsches Recht umgesetzt wurden, sowie die Novellierung der TA-Luft (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – BMU) verlangten in den Jahren 2002 und 2003 eine Anpassung des Luftmessnetzes an die entsprechenden Erfordernisse. Eine weitere Anpassung war durch die Entwicklung der Schadstoffbelastung im letzten Jahrzehnt erforderlich, insbesondere durch die starke Abnahme der Belastung bei Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid (CO) und Blei. Für diese Komponenten wurde die Anzahl der Messstellen deutlich reduziert. An Punkten, an denen Grenzwertüberschreitungen für die Komponenten Stickstoffdioxid (NO₂) und PM₁₀¹ zu erwarten waren, wurden zusätzliche Messungen eingerichtet. So wandelte sich in den letzten Jahren der Charakter des Messnetzes von so genannten Multikomponentenmessstellen, an denen in den 90er Jahren alle Schadstoffe überwacht wurden, zu komponentenspezifischen Messstellen.

¹ Feinstaub (PM₁₀) bezeichnet die Masse aller im Gesamtstaub enthaltenen Partikel, deren aerodynamischer Durchmesser kleiner als 10 µm ist. Er kann natürlichen Ursprungs sein (beispielsweise als Folge von Bodenerosion) oder durch menschliches Handeln hervorgerufen werden. Feinstaub entsteht aus Energieversorgungs- und Industrieanlagen, bei der Metall- und Stahlherzeugung oder auch beim Umschlagen von Schüttgütern. In Ballungsgebieten ist der Straßenverkehr die dominierende Staubquelle.

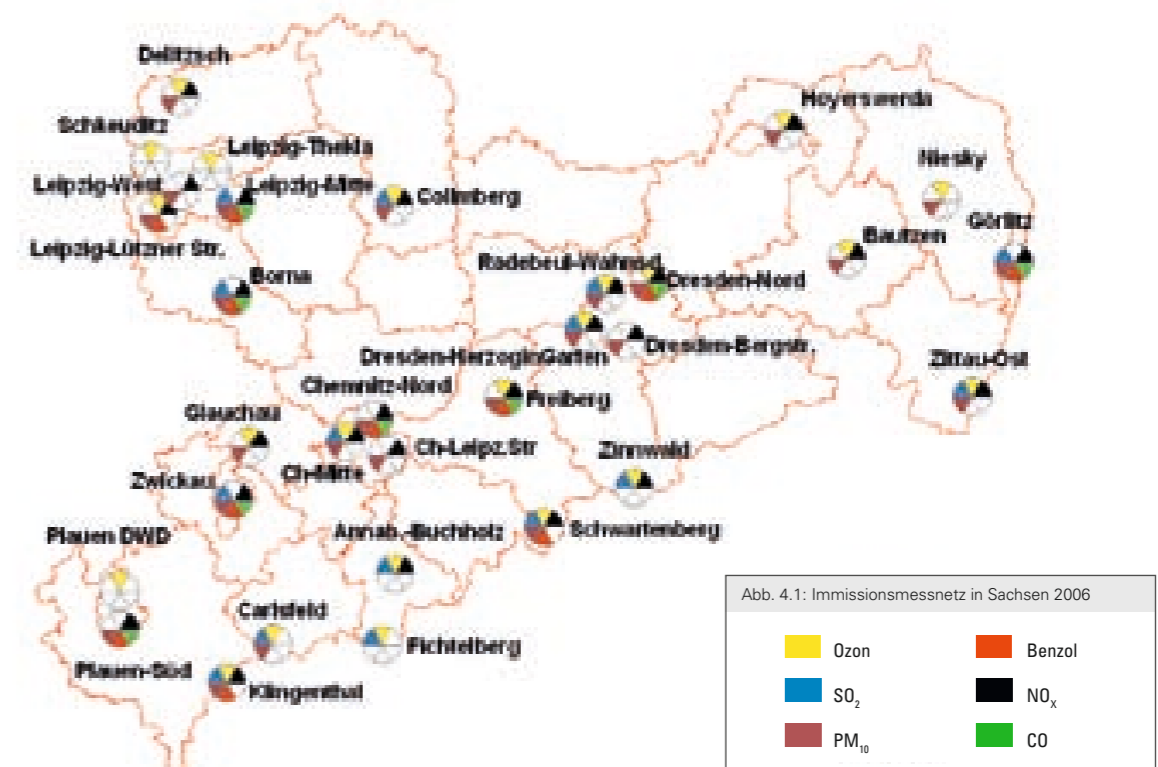
III LUFT

Der rechtliche Rahmen für die Überwachung, Erfassung und Minderung von Emissionen ist mit dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und seinem untergesetzlichen Regelwerk gegeben.

Die Emissionen aus Anlagen mit gefassten Quellen wie auch aus diffusen Quellen (z. B. Verkehr, Haushalte, ermittelt durch Messung, Berechnung oder Schätzung) werden im Emissionskataster für den Freistaat Sachsen zusammengefasst und fortgeschrieben.



Luftqualitätsmessung-Probenahmeköpfe; Foto: UBG



Im Jahr 2006 wurden insgesamt 31 Luftmessstationen unterhalten. Sie können folgende Komponenten erfassen: Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid (CO), Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂), Benzol, Toluol und Xylol (BTX), Ozon (O₃), Feinstaub PM₁₀- und PM_{2,5}-Partikel¹ sowie ausgewählte Inhaltsstoffe im PM₁₀ (verschiedene Schwermetalle und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe).

Die Luftmessstationen sind entsprechend den jeweiligen lokalen Bedingungen spezifisch ausgestattet (Abb. 4.1).

Verantwortlich für den Betrieb dieser Messstellen ist die Staatliche Umweltbetriebgesellschaft (UBG), die die Daten dem Auswerte- und Informationszentrum Luft (AIL) des LfUG aktuell zur Verfügung stellt.

¹ Die als Feinstaub (PM_{2,5}) bezeichnete Staubfraktion enthält 50 % der Teilchen mit einem Durchmesser von 2,5 µm, einen höheren Anteil kleinerer Teilchen und einen niedrigeren Anteil größerer Teilchen. PM_{2,5} ist eine Teilmenge von PM₁₀-Partikel dieser Größe können bis in die Lungenbläschen gelangen. Sie sind maximal so groß wie Bakterien und können daher mit freiem Auge nicht gesehen werden.

4.2 Emissionen



Blick von der Marienbrücke auf die Altstadt Dresdens; Foto: LfUG

Einen Überblick über die Entwicklung der so genannten konventionellen Luftschadstoffe in Sachsen geben die Abb. 4.2 – 4.6 sowie Abb. 4.8.

Die Emission 2004 wurde seit 1996 bei

- > NO_x (Stickoxide) um 41 %
- > CO (Kohlenmonoxid) um 51 %
- > NMVOC¹ um 56 %
- > Staub² um 40 %
- > SO₂ (Schwefeldioxid) um 94 %
- > NH₃ (Ammoniak) um 7 % gemindert.

Die Emissionsminderung bei SO₂, NO_x und Staub gehen überwiegend auf die Sanierung und den Neubau von Großfeuerungsanlagen (GFA) zurück. Zur Emissionsminderung bei CO haben die Energieträgerumstellungen in der Industrie, im Hausbrand und bei Kleinverbrauchern in nahezu gleichem Maß beigetragen. Die Emissionsminderung bei NMVOC¹ wurde im Wesentlichen durch die Außerbetriebnahme der Kraftfahrzeuge mit 2-Takt-Ottomotor sowie durch die Einführung und Entwicklung der Katalysatoren erreicht. Anteilig gestiegen ist dagegen die NMVOC-Emission der Haushalte, die durch die Verwendung lösemittelhaltiger Produkte (Kosmetika, Reinigungsmittel, Farben u. dgl.) entsteht.

Als bedeutende Emittentengruppe hat sich der Verkehr bestätigt. Die Emission aus dem Verkehr hat 2004 wie folgt zur Gesamtemission beigetragen:

- > NO_x- Emission 54 % (vgl. Abb. 4.2)
- > CO-Emission 74 % (vgl. Abb. 4.3)
- > NMVOC-Emission 46 % (vgl. Abb. 4.4)
- > Staub-Emission 26 % (vgl. Abb. 4.5).

Die durch Feuerungen (GFA, Industrie, Kleinverbraucher, Hausbrand) verursachten Emissionen sind seit 1996 durch die Stilllegung von Anlagen, die Modernisierung von Anlagen, den Neubau mit moderner Technik und weitere Energieträgerumstellungen vor allem bei Kleinverbrauchern und Hausfeuerungen nochmals deutlich zurückgegangen. Meteorologische Einflüsse (z. B. milde Winter) führten zu erkennbaren Minderungen vor allem bei den Emissionen durch den Hausbrand und den Kleinverbraucher. Die früher für die Emissionssituation maßgebenden GFA dominieren heute nur noch bei den SO₂-Emissionen (Abb. 4.6). Der leichte Anstieg der SO₂-, Staub- und CO-Emissionen seit 1999 beruht hauptsächlich auf der planmäßigen Inbetriebnahme neuer Kraftwerksblöcke im Südraum von Leipzig.

¹ NMVOC – flüchtige organische Verbindungen ohne Methan

² Zu Staubemissionen aus diffusen Quellen der Industrie liegt erst ab dem Jahr 2000 eine Abschätzung vor. Die Angaben zu Emissionen aus diffusen Quellen (z. B. auch durch Aufwirbelungs- und Abriebprozesse in der Landwirtschaft und beim Straßenverkehr) sind als grobe Schätzwerte, die mit einer großen Unsicherheit behaftet sind, zu bewerten.

Abb. 4.2: NO_x-Emission 1996 – 2005

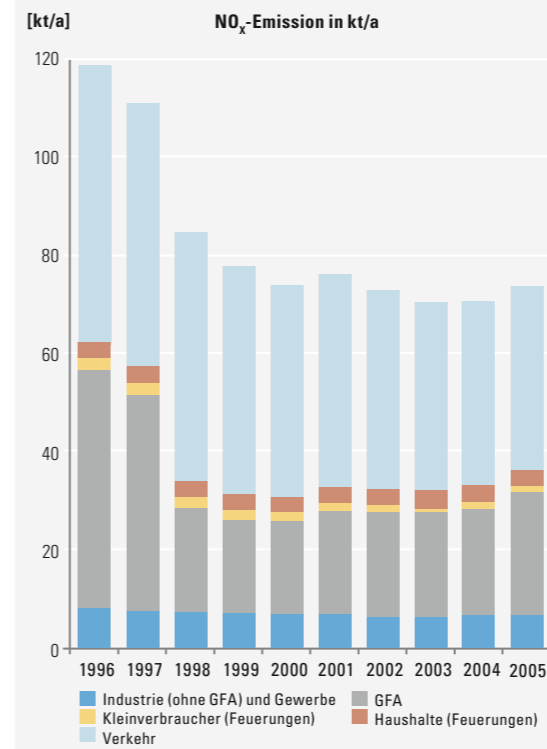


Abb. 4.4: NMVOC-Emission 1996 – 2005

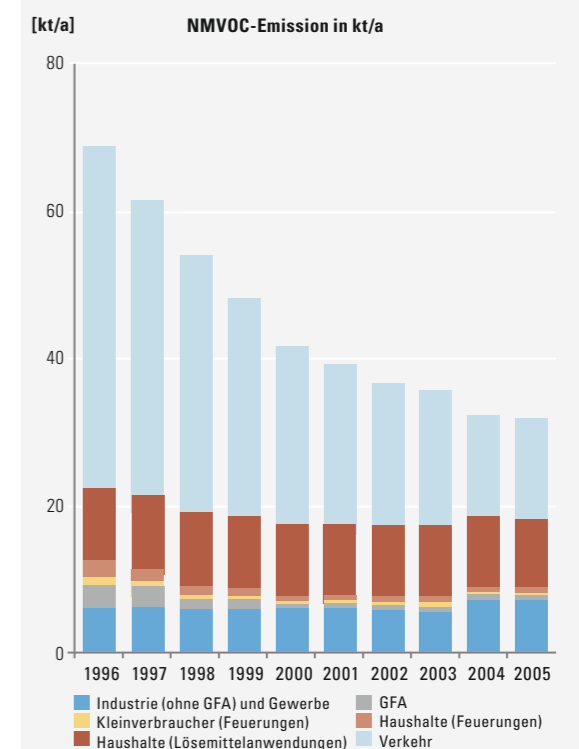


Abb. 4.3: CO-Emission 1996 – 2005

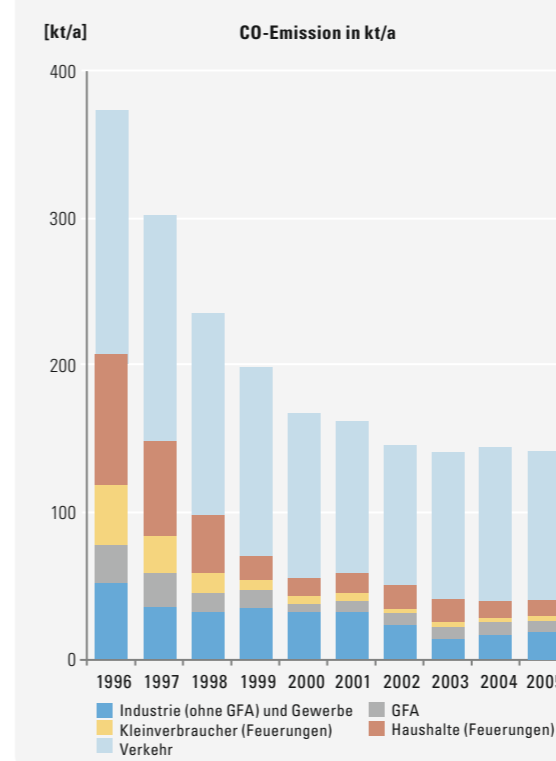


Abb. 4.5: Staub-Emissionen 1996 – 2005

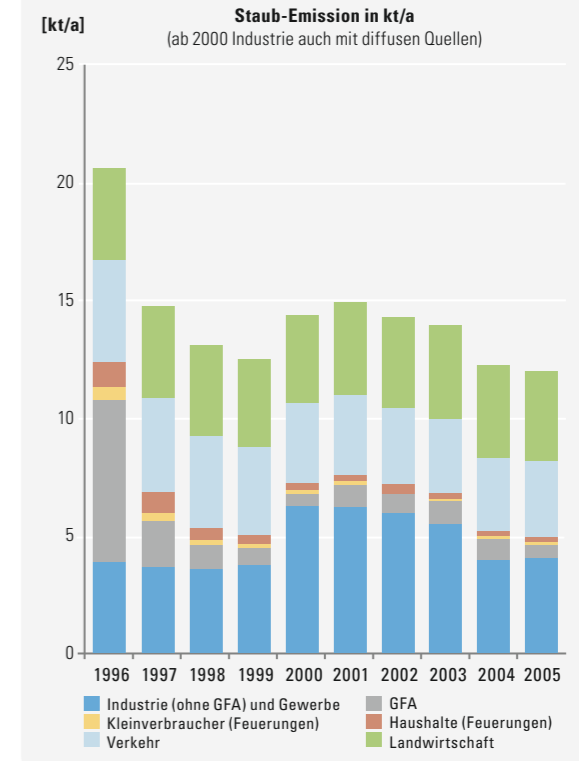
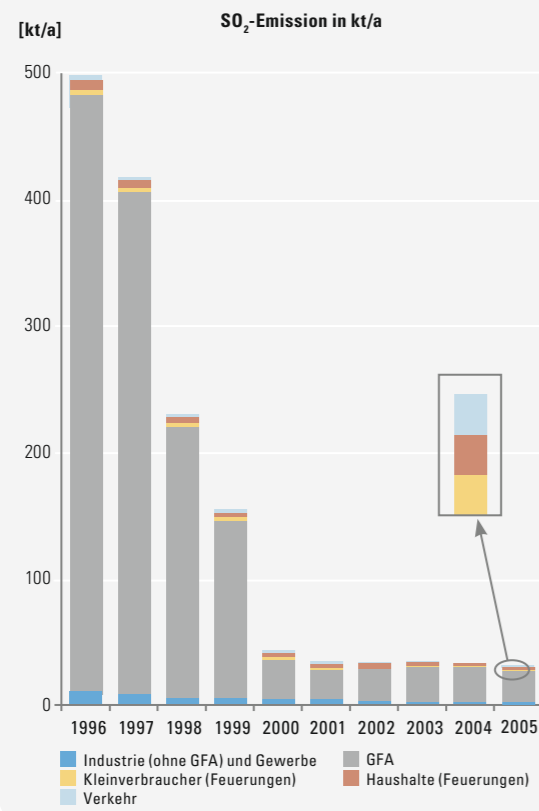


Abb. 4.6: SO₂-Emission 1996 – 2005



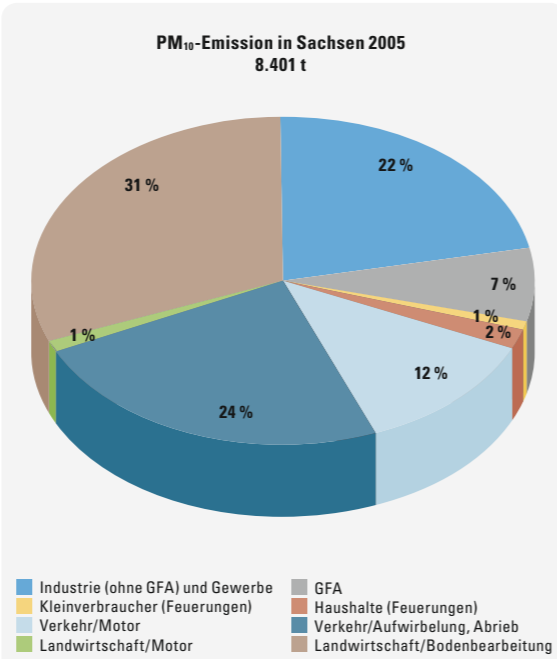
Auf Grund ihrer Lungengängigkeit besitzen feine Staubpartikel eine besondere Gesundheitsrelevanz. Die entsprechenden EU-Richtlinien zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurden mit der 22. BImSchV in deutsches Recht umgesetzt.

Die wichtigsten Quellen der als PM₁₀ (aerodynamischer Partikeldurchmesser bis 10 µm) bezeichneten Staubbfraktion werden in Abb. 4.7 dargestellt, wobei Verkehr (Motoremission, Abriebe von Fahrbahn, Reifen und Bremsen, Aufwirbelung von abgelagertem Staub im Straßen- und Luftverkehr), die Landwirtschaft¹ (landwirtschaftlicher Verkehr, Pflanzenbau, Tierhaltung) und genehmigungsbedürftige Anlagen die Hauptemittenten sind.

Bei der Aufstellung von Luftreinhalte-/Aktionsplänen in den Städten, in denen die gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte noch nicht eingehalten werden, müssen

die Ursachen vor Ort – und insbesondere der Einfluss der von außerhalb in die jeweilige Stadt eingetragenen Luftverschmutzung – präzisiert werden.

Abb. 4.7: Feinstaubanteil (PM₁₀) nach Emittentengruppen in Sachsen 2005



NH₃ Emittentengruppen:

- > Landwirtschaft (Tierhaltung, Düngung),
- > Verkehr (NH₃ entsteht hier vor allem durch eine ungewollte Nebenreaktion im Katalysator),
- > Stoffwechsel des Menschen,
- > Sonstiges (Angaben der Anlagenbetreiber, Kompostierung, Pauschale für Kälteanlagen, u. a.).

Wie Abb. 4.8 zeigt, wird die NH₃-Emission stark durch die Tierbestände, vor allem von Rindern, beeinflusst. Die Emission 2005 ist gegenüber 1996 um ca. 7 % zurückgegangen.

In Abb. 4.9 werden die zeitlichen Verläufe der ermittelten Relativwerte (Basisjahr: 1990) der Emissionen an Versauerungs- und Eutrophierungsgasen im Zeitabschnitt 1996 – 2005 dargestellt. Seit dem Jahr 2000 sind – auf Grund des Wiederanstiegs der NO_x-Emission der GFA bei gleichzeitiger Verringerung der NO_x-Emission des Verkehrs nur noch geringe Emissionsminderungen zu verzeichnen.

¹ Landwirtschaftliche Emissionen (wie z. B. auch Emissionen durch Aufwirbelung und Abrieb im Straßen- und Luftverkehr) stammen vor allem aus diffusen Quellen. Die Daten sind deshalb mit einer großen Unsicherheit behaftet und nur als grobe Abschätzung zu bewerten. Die PM₁₀-Belastung (vgl. Abb.4.16) ist in ländlichen Gebieten niedrig. Grenzwerte werden dort nicht überschritten.

Abb. 4.8: NH₃-Emission 1996 – 2005

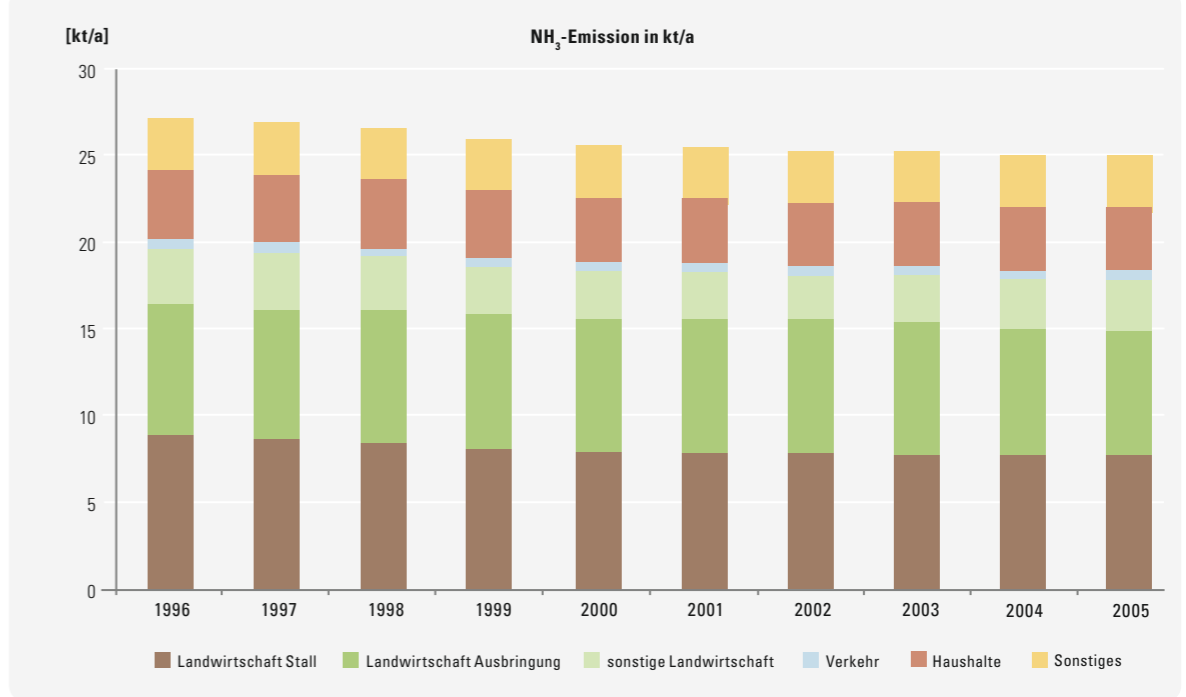
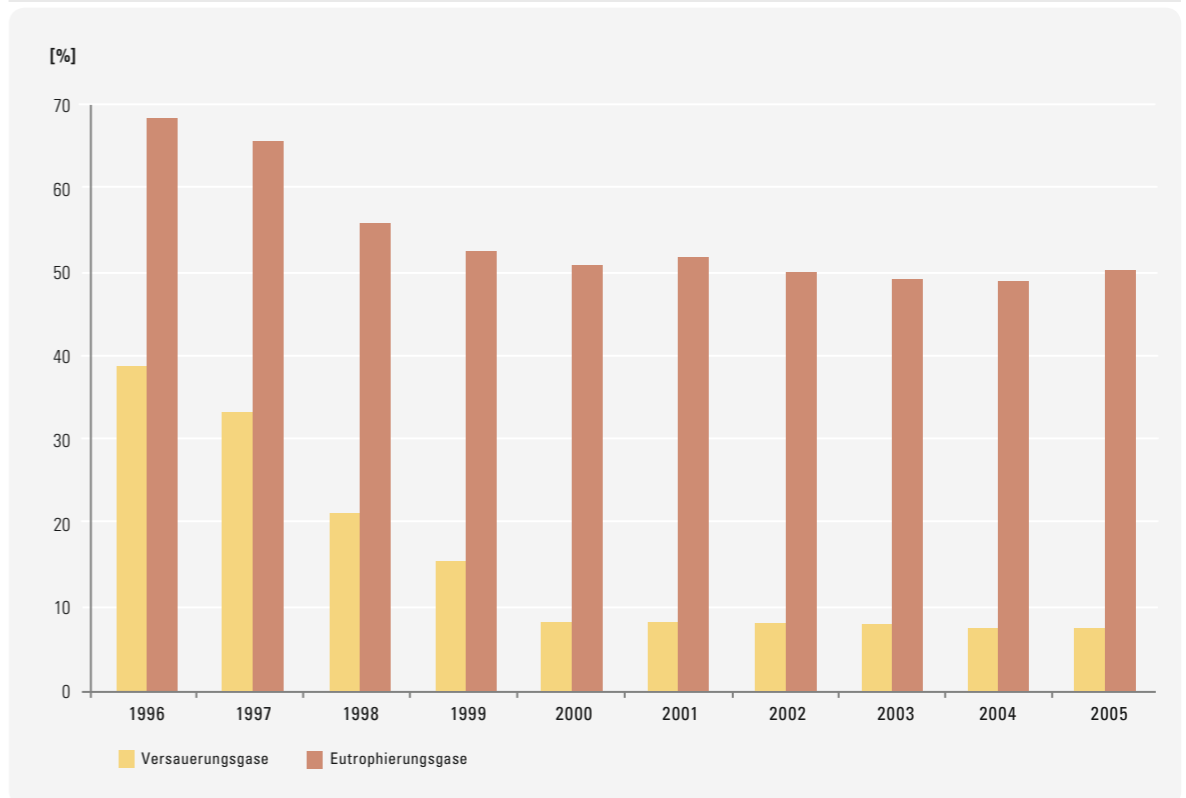


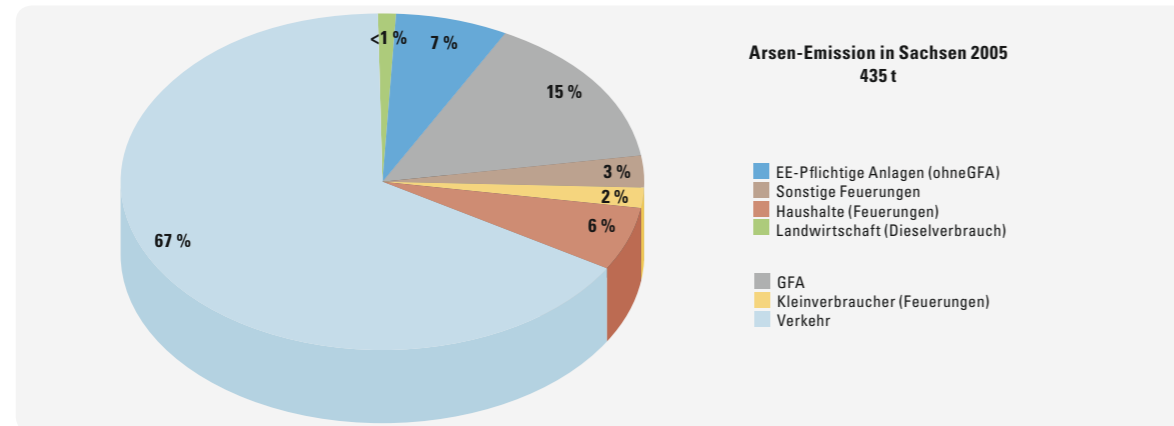
Abb. 4.9: Emissionstrend für Versauerungs- und Eutrophierungsgase (SO₂, HCl, NO_x und NH₃ bzw. NO_x und NH₃; Bezug: 1990 = 100 %)



Die Emission bestimmter Stoffe und Verbindungen, die als krebserregend klassifiziert sind und damit eine besondere Gefährdung darstellen, ist seit 1990 deutlich rückläufig. Abb. 4.10 zeigt als Beispiel die

Verursacheranteile für die Emission von Arsen und seinen Verbindungen. Die heute gültigen Grenzwerte der Konzentration in der Außenluft (Immissionswerte) werden aber nicht überschritten.

Abb. 4.10: Emissionen von Arsenverbindungen nach Emittentengruppen in Sachsen 2005



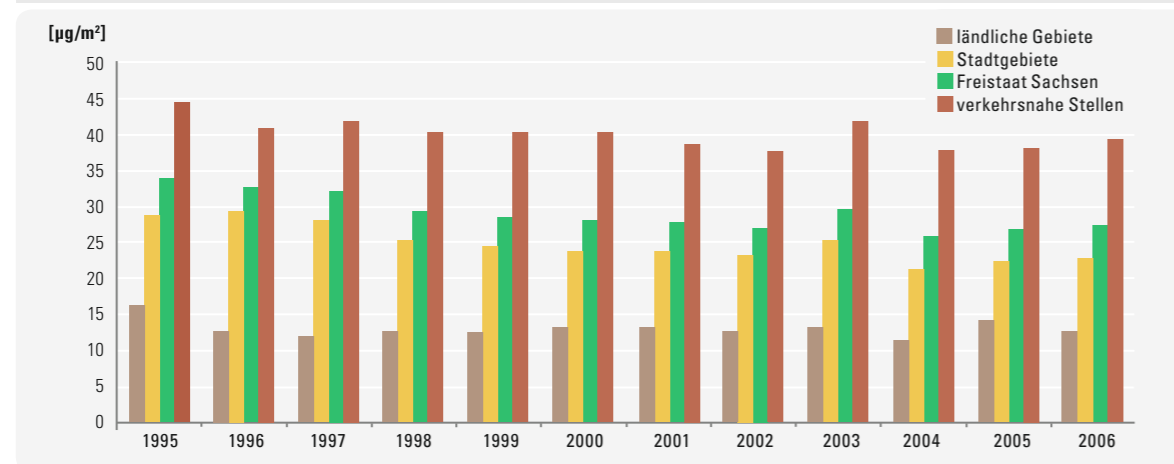
4.3 Immissionen

Stickstoffdioxid (NO₂)

Die gebietsbezogenen Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration (Abb. 4.11) weisen von 1995 – 2006 eine Abnahme von 19 % auf. Diese Abnahme verlief bis 2002 kontinuierlich, 2003 war jedoch meteorologisch bedingt eine deutliche Zunahme zu verzeichnen. Die Jahre danach befinden sich wieder auf einem niedrigeren Niveau. Ein gesicherter Trend kann damit nicht abgeleitet werden.

Der ab 2010 geltende Jahres-Grenzwert von 40 µg/m³ wurde 2006 an den Messstellen Chemnitz-Leipziger Str. (64 µg/m³), Dresden-Bergstr. (61 µg/m³), Dresden-Nord (48 µg/m³), Leipzig-Mitte (53 µg/m³) und Leipzig-Lützner Str. (45 µg/m³) deutlich überschritten. Da in den letzten Jahren kein abnehmender Trend beobachtet wurde, ist die Einhaltung des Grenzwertes ab 2010 fraglich und erfordert langfristig wirkende Maßnahmen durch Luftreinhalte- bzw. Aktionspläne.

Abb. 4.11: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration in Sachsen

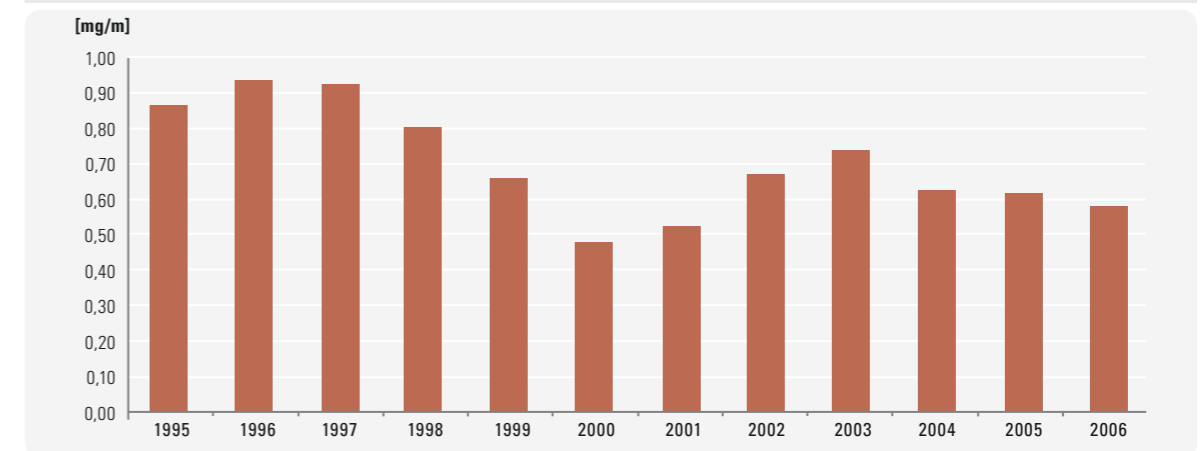


Kohlenmonoxid (CO)

Im Zeitraum von 1995 – 2006 ist bei der CO-Konzentration an verkehrsnahen Messstellen (Abb. 4.12) kein eindeutiger Trend erkennbar. Zwischen 1996 und 2000 nahmen die Jahresmittelwerte auf Grund sinkender CO-Emissionen ab, von 2001 stiegen sie bis 2003 jedoch wieder an. Seit 2004 ist wieder eine leichte Abnahme festzustellen. Die Schwankungen in den letz-

ten Jahren sind auf wechselnde meteorologische Verhältnisse zurückzuführen. Trotzdem verbleibt wegen der abnehmenden CO-Emission vor allem Ende der 90er Jahre im Landesmittel von 1995 – 2006 eine Abnahme der CO-Immission von 33 %. Der Grenzwert der 22. BImSchV wurde in den letzten Jahren an keiner sächsischen Messstelle überschritten.

Abb. 4.12: Jahresmittelwerte der CO-Konzentration an verkehrsnahen Messstellen

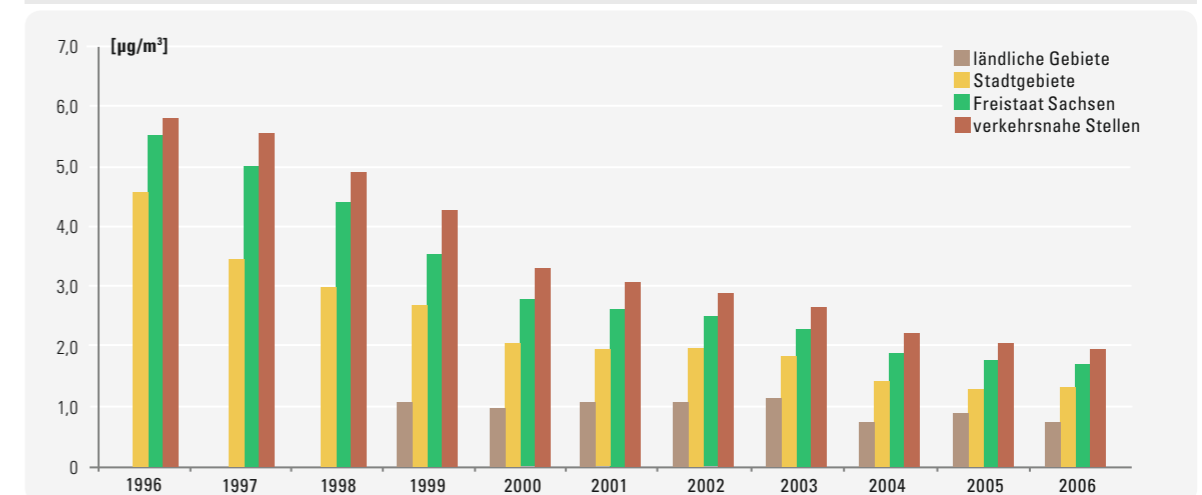


Benzol

Benzol ist der einzige vom Straßenverkehr geprägte Luftschadstoff, der unabhängig von den jeweils vorherrschenden meteorologischen Verhältnissen seit 1996 im Landesdurchschnitt kontinuierlich abgenommen hat (Abb. 4.13). Landesweit ist eine Abnahme um 67 % zu verzeichnen. Sie geht auf die Verringerung des Benzol-

gehaltes im Kraftstoff und auf die bessere Ausstattung der Kfz mit Katalysatoren zurück. Der ab 2010 geltende EU-Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit wird seit mehreren Jahren an allen Messstellen eingehalten. Mit einer Überschreitung des Grenzwertes ist auch in Zukunft nicht zu rechnen.

Abb. 4.13: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der Benzol-Konzentration in Sachsen



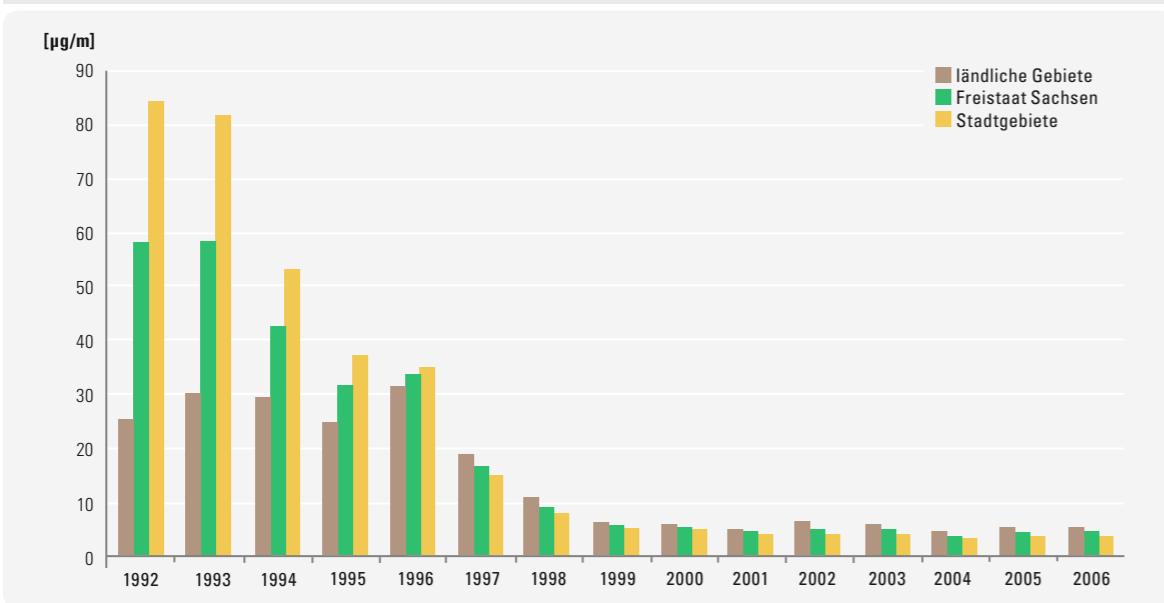
Schwefeldioxid (SO₂)

Durch die konsequente Modernisierung von Großfeuerungsanlagen und durch die Umrüstung auf neue Energieträger (Erdgas und Erdöl) – auch bei Kleinfeuerungsanlagen (Hausbrand) – nahm die SO₂-Immission seit 1992 um über eine Zehnerpotenz ab und befindet sich seit 1999 etwa auf dem gleichen Niveau (Abb. 4.14). Die chronische und akute Belastung hat sich auf einem Niveau eingepegelt, in dem Einflüsse auf die menschliche Gesundheit und die Vegetation kaum noch nachzuweisen sind. Die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Ökosysteme werden in Sachsen eingehalten.



Luftmessstation der UBG auf dem Schwarzenberg; Foto: UBG

Abb. 4.14: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der SO₂-Konzentration in Sachsen



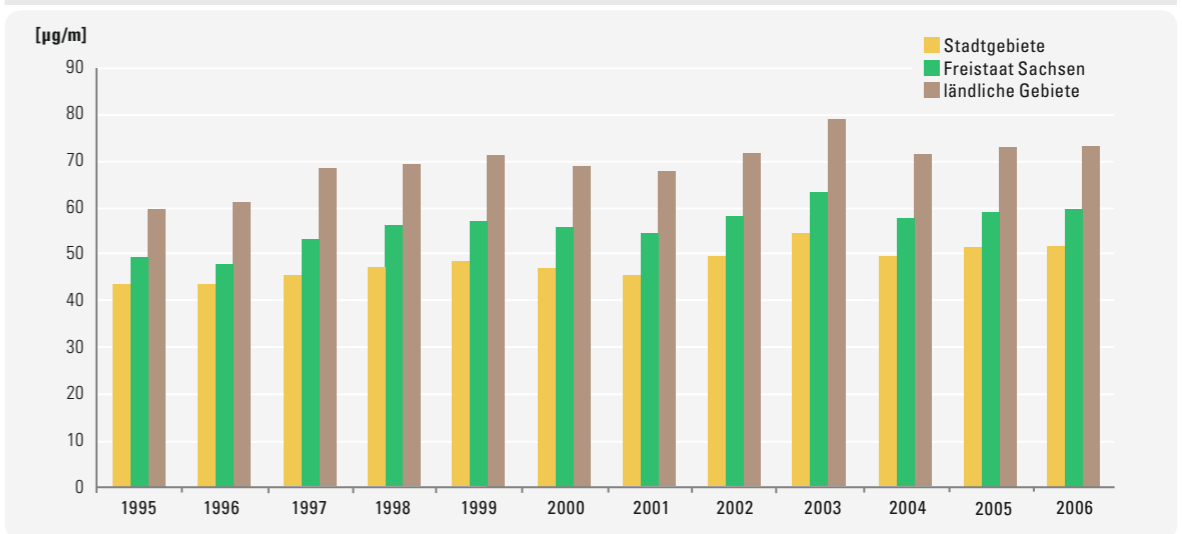
Ozon (O₃)

Die Jahresmittelwerte der O₃-Konzentration (Abb. 4.15) sind sowohl in den Städten als auch in ländlichen Gebieten Sachsens von 1995 – 2003 angestiegen. Dieser Anstieg wird an der Stadtrandstation Radebeul-Wahnsdorf, an der seit 1974 eine lückenlose Messreihe vorliegt, bereits seit Beginn der Messungen beobachtet. Der statistisch gesicherte Anstieg der O₃-Belastung beträgt an dieser Messstelle 1,3 µg/m³ O₃ pro Jahr. Von 2004 – 2006 liegen die Jahresmittelwerte wieder etwas unter dem Niveau von 2003. Neben einem großräumigen überregio-

nalen Anstieg von sog. Vorläuferstoffen (NO_x, CO und NMVOC) bis in die Mitte der 90er Jahre haben wahrscheinlich im letzten Jahrzehnt auch klimatologische Einflüsse dazu beigetragen.

Die Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz der Vegetation werden an über der Hälfte der Messstellen überschritten. Das in der 33. BImSchV festgelegte Programm zur Verminderung der Ozonkonzentration und Einhaltung der Emissionshöchstmengen von Ozonvorläuferstoffen wird deshalb weiterhin kontinuierlich umgesetzt.

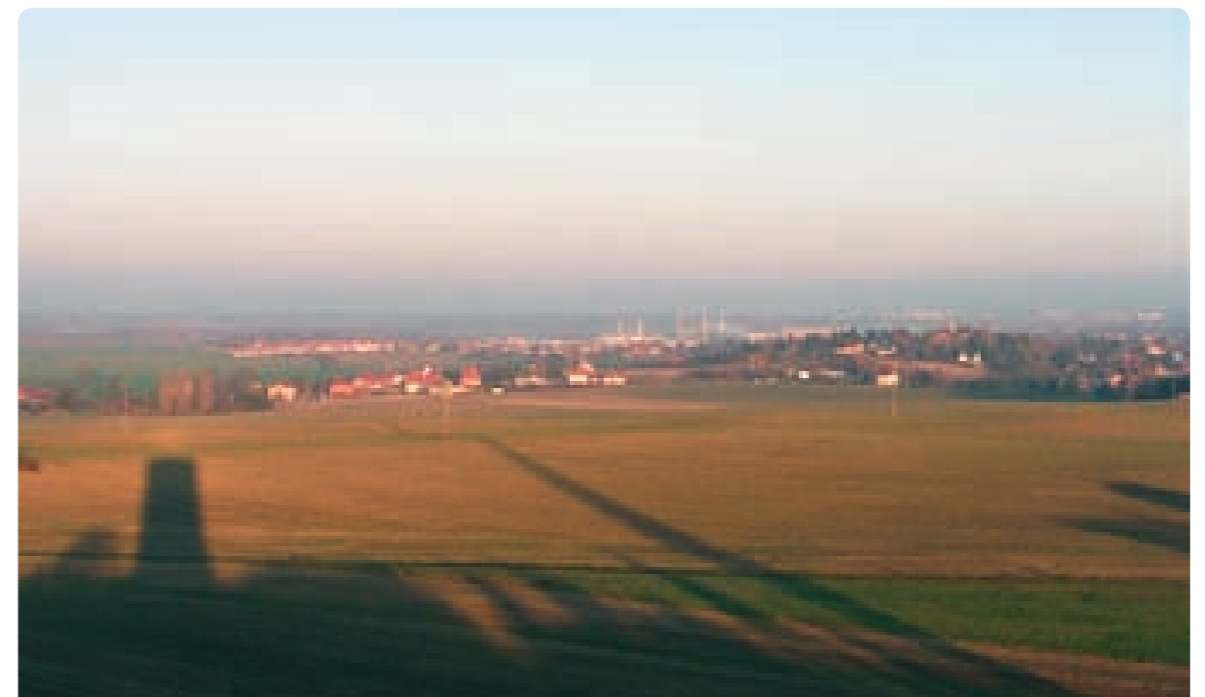
Abb. 4.15: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der Ozonkonzentration in Sachsen



PM₁₀-Partikel (Feinstaub)

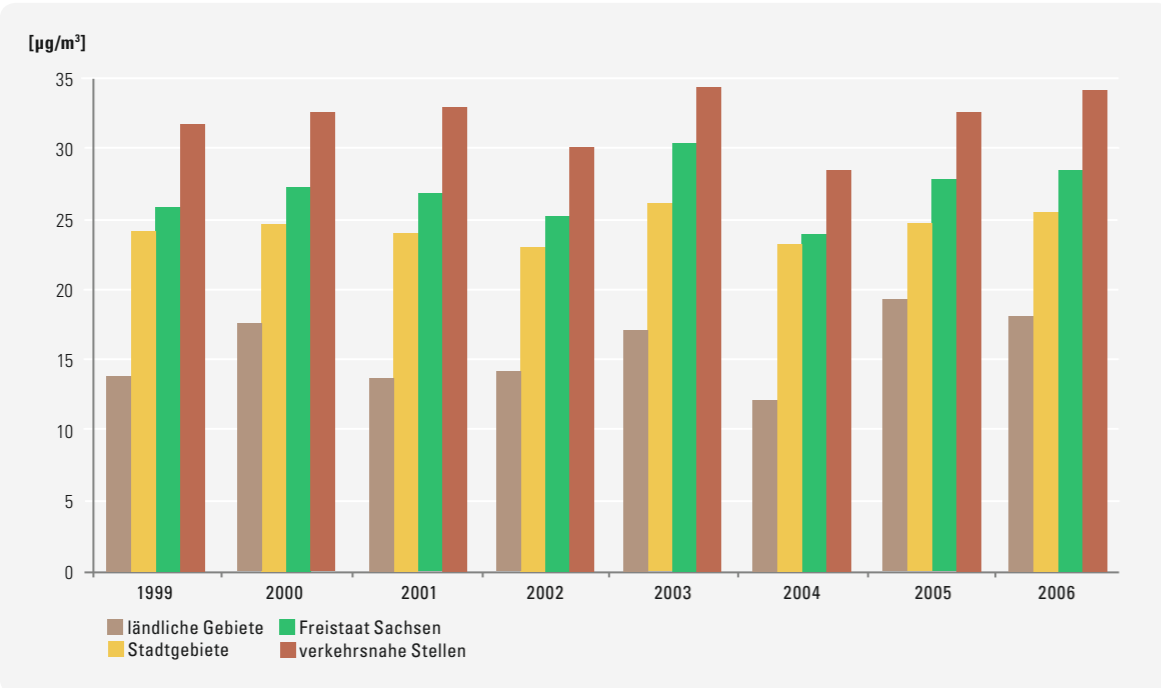
In der Zeitreihe der gebietsbezogenen Jahresmittelwerte der PM₁₀-Konzentration (Abb. 4.16) an den Messstellen ist von 1999 – 2006 kein eindeutiger Trend erkennbar. Die Schwankungen in den letzten Jahren sind auf wechselnde meteorologische Verhältnisse zurückzuführen. Der Jahresgrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 40 µg/m³ wurde nur

2003 an der Messstelle Leipzig-Lützner Straße geringfügig überschritten. Der 24-Stunden-Grenzwert der PM₁₀-Konzentrationen von 50 µg/m³ wurde 2005 an den Messstellen Chemnitz-Leipziger Straße, Dresden-Bergstraße, Dresden-Mitte, Dresden-Nord, Görlitz, Leipzig-Lützner Straße und Leipzig-Mitte mehr als zulässig überschritten, 2006 kam Plauen hinzu.



Inversionsschicht nördlich von Dresden bei hoher Feinstaubbelastung; Foto: LfUG

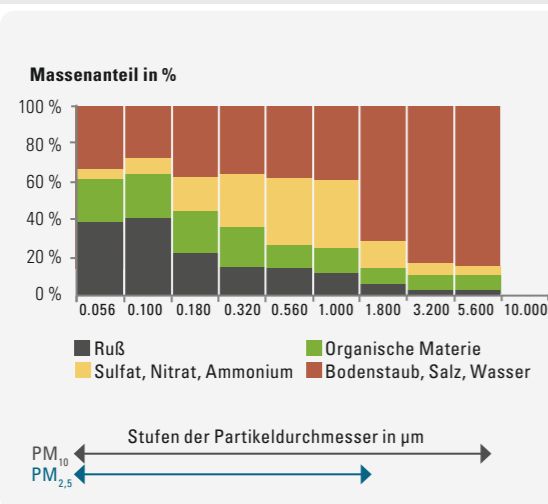
Abb. 4.16: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der PM₁₀-Konzentration in Sachsen



Bestandteile und Inhaltsstoffe im PM₁₀

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens des LFUG (2003 – 2004) wurde die Zusammensetzung und Herkunft des Feinstaubes der Umgebungsluft an einem Ort mit hohem Verkehrsaufkommen untersucht, wobei neben PM₁₀ auch deutlich kleinere Partikeldurchmesser berücksichtigt wurden. Abb. 4.17 zeigt die jeweils ermittelten Anteile von Ruß und anderen Bestandteilen.

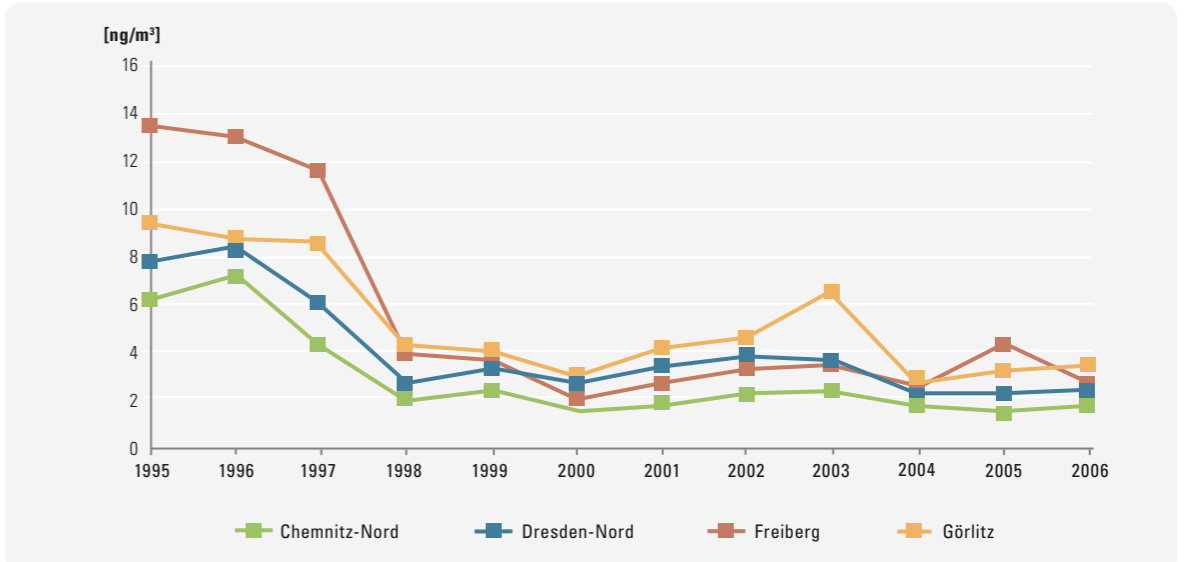
Abb. 4.17: Mittlere Verteilung der Partikel-Hauptbestandteile (MOUDI-Impaktor)



In Sachsen werden im PM₁₀ an ausgewählten Messstellen regelmäßig verschiedene Schwermetalle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe analysiert. In den EU-Richtlinien wird für Blei ein Grenzwert (gültig seit 2005) und für die Schwermetalle Arsen, Cadmium und Nickel, sowie für den polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoff Benzo(a)Pyren (BaP) Zielwerte ausgewiesen, die ab 2013 einzuhalten sind. Der Grenzwert für Blei wird seit vielen Jahren deutlich unterschritten. Auch die Einhaltung der Zielwerte für die Schwermetalle Cadmium und Nickel wird unproblematisch sein. Im Bereich des Zielwertes liegen jedoch Arsen und BaP.

Die Entwicklung der Arsen-Konzentration (Abb. 4.18) in den Jahren 1995 – 2006 zeigt an verschiedenen verkehrsnahen Messstellen nach einer kontinuierlichen Abnahme der Messwerte von 1995 – 1998 nur noch geringfügige, meteorologisch bedingte Schwankungen auf. Der ab 2013 geltende Jahresgrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 6,0 ng/m³ wurde seit 1998 nur noch einmal im Jahr 2003 in Görlitz überschritten. Die BaP-Zielwertüberschreitungen in Görlitz sind unter anderem auf das unsanierte Braunkohlenheizwerk in Zgorzelec zurückzuführen, das jedoch in naher Zukunft saniert werden soll.

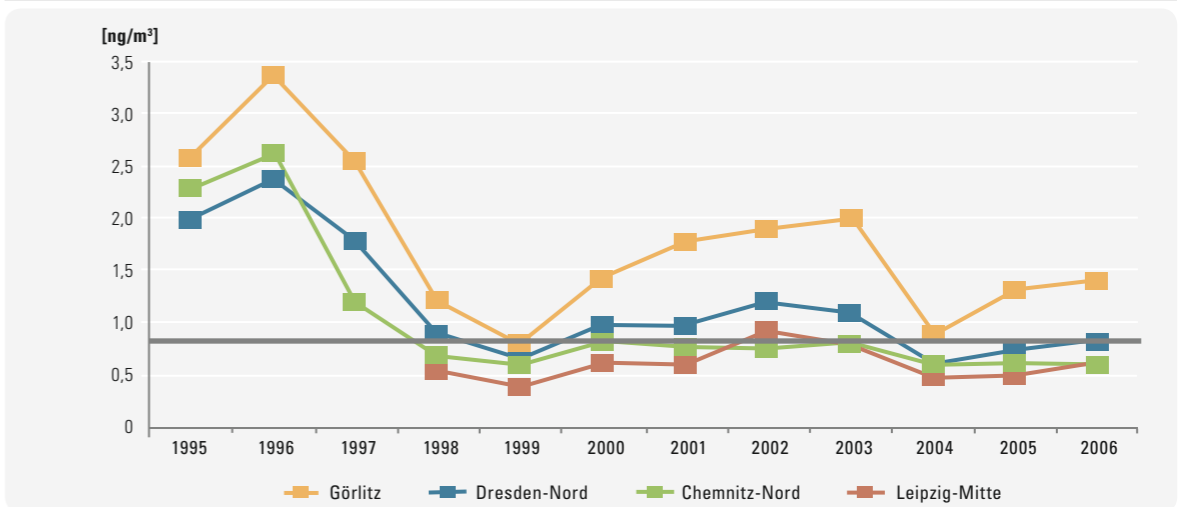
Abb. 4.18: Entwicklung der Arsen-Mittelwerte in den Jahren 1995 – 2006 in Sachsen



Die Jahresmittelwerte für BaP (Abb. 4.19) zeigen nach der Abnahme von 1995 – 1999 eine uneinheitliche Tendenz. Nach der 4. Tochterrichtlinie zur Luftqualitätsrahmenrichtlinie ist ab 2013 für BaP ein Jahres-Zielwert

von 1,0 ng/m³ einzuhalten. Dieser Zielwert wurde seit 1999 an den Messstellen Dresden-Nord (vereinzelt) und Görlitz (meistens) überschritten.

Abb. 4.19: Entwicklung der BaP-Jahreswerte in den Jahren 1995 – 2006 in Sachsen



Luftreinhaltepläne

Aufgrund von Grenzwertüberschreitungen bei der Schadstoffkomponente PM₁₀ in den Jahren 2003 und 2004 wurden für die Stadt Leipzig ein Luftreinhalte- und ein Aktionsplan erarbeitet, in denen Maßnahmen zur Reduzierung der Luftbelastung ausgewiesen sind. Im Jahr 2005 wurden in den Städten Dresden, Leipzig,

Chemnitz und Görlitz die Grenzwerte für PM₁₀ überschritten, für NO₂ in Chemnitz und Dresden. Und 2006 kam es in Plauen zu einer PM₁₀-Grenzüberschreitung. Für diese Städte werden deshalb zurzeit Luftreinhaltepläne erarbeitet.

<http://www.luft.sachsen.de>



IIII WASSER

begrenzte Starkniederschläge innerhalb kurzer Zeit Niederschlagsmengen zwischen 55 und 90 mm. Im Vergleich zu den mehrjährigen Normalwerten wiesen die Summen der monatlichen Niederschläge an den Messstellen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) die 2 – 3fache, an der Station Zinnwald mit 470 mm die 5fache Menge auf. Diese Witterungssituation führte zu einem in seinen Auswirkungen katastrophalen Hochwasser in der Elbe und ihren Nebenflüssen sowie im Gebiet der Mulden. Kenngrößen dieses Hochwassers an ausgewählten Pegeln enthält Abb. 5.1.

Überdurchschnittlich nass war auch der November 2002. Die Monatssummen der Niederschläge lagen, verglichen mit den Normalwerten, bei 200 – 370 %, in Ostsachsen bei 160 – 190 %.

Das Jahr 2003 war deutlich zu trocken, zu warm und ungewöhnlich reich an Sonnenscheinstunden. In Sachsen wurde eine Gebietsniederschlagshöhe von 482 mm registriert, das sind nur 69 % vom langjährigen Mittel (1961 – 1990). Im Jahresmittel ergab sich eine Abweichung von + 1° C zu den Vergleichswerten. Die Sonne schien durchschnittlich 430 Stunden länger als im langjährigen Mittel. Die Monate Februar bis April 2003 gehören aufgrund ihrer geringen Niederschlagsmenge zu der trockensten Periode seit 1971. Ab August lagen die mittleren Monatsdurchflüsse in den meisten Fließgewässern zwischen MNQ (Jahr) und MNQ (Monat)¹. Am Pegel Görlitz war der mittlere Monatsdurchfluss sogar niedriger als MNQ (Jahr). Bis zum Ende des Jahres setzte sich dieser Trend fort.

Abb. 5.1: Kennwerte des Hochwassers an ausgewählten Pegeln

Pegel	Gewässer	Einzugsgebiet [km ²]	Datum	Wasserstand [cm]	Durchfluss [m ³ /s]	Wiederkehrintervall T [Jahre]
Dresden	Elbe	53.096	17.8.02	940	4.580	150 – 200
Dohna	Müglitz	198	13.8.02	450	400	~ 200
Hainsberg 4	Vereinigte Weißeritz	321	13.8.02	506	450	~ 500
Munzig 1	Triebisch	115	13.8.02	367	160	200 – 500
Golzern 1	Mulde	5.442	13.8.02	868	2.600	200 – 300
Zwickau-Pölbitz	Zwickauer Mulde	1.030	13.8.02	476	500	~ 100
Wechselburg 1	Zwickauer Mulde	2.107	13.8.02	597	1.150	~ 200
Nossen 1	Freiberger Mulde	585	13.8.02	467	690	300 – 400
Hopfgarten	Zschopau	529	13.8.02	306	420	200 – 300
Lichtenwalde	Zschopau	1.575	13.8.02	636	1.250	200 – 300
Borstendorf	Flöha	644	13.8.02	380	540	200 – 300

Das Jahr 2004 war mit einer Abweichung der Lufttemperatur von + 0,3° C etwas zu warm, überwiegend zu nass und im Allgemeinen überdurchschnittlich sonnig. In den meisten Fließgewässern bewegten sich die Durchflüsse zwischen dem MNQ (Jahr) und MQ (Monat). Am Pegel Dresden wurde der höchste Wasserstand am 08. Februar 2004 mit 406 cm und der niedrigste Wasserstand am 21. September 2004 mit 68 cm registriert.

Das Jahr 2005 war mit +0,4° C etwas zu warm und die Sonnenscheinstunden lagen über dem Durchschnitt.

Die Niederschlagsverteilung war relativ ausgeglichen, nur die Monate April und Oktober waren deutlich zu trocken.

Das Jahr 2006 war zu warm, besonders die Monate Juli und September. Im Juli betrug die Monatssumme des Niederschlags an den Stationen Dresden-Klotzsche und Görlitz 7 mm, im September an der Station Aue nur 3 mm. Der August war mit Temperaturen, die um 1,9° – 0,5° C unter den Durchschnittswerten lagen, zu kalt und mit einem Gebietsniederschlag von 112 mm (das sind 143 % des Vergleichswertes) deutlich zu nass.

¹ Mittlerer niedrigster Abfluss im Berichtszeitraum

Wasser

Mit der Klimadiskussion ist auch das Wasser besonders in den Focus des öffentlichen Interesses getreten.

Wasserknappheit, Trockenschäden, Starkniederschläge und Hochwasserereignisse werden auch Auswirkungen auf das künftige Wasserdargebot in Sachsen haben.

Dem Schutz unseres Wasserdargebotes und den vielfältigen Nutzungen kommt daher ein besonderes Augenmerk zu.

5.1 Meteorologische Entwicklung

Das Jahr 2002 war in Sachsen im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten (1961 – 1990) bei überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer zu warm und zu nass. Das zeigte sich bereits zu Jahresbeginn mit einer Gebietsniederschlagshöhe von 70 mm, das sind 162 % des Vergleichswertes. Am 11. August 2002 brachte das Tiefdruckgebiet „Ilse“ feucht-warme Luft vom Mittelmeer über Tschechien nach Sachsen. Es kam zu großräumigen Starkniederschlägen. In Sachsen wur-

Die Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist die herausragende wasserwirtschaftliche Novität.

Neue Ziele im Sinne einer nachhaltigen Wasserbewirtschaftung sind aufzustellen. Die WRRL bietet hierfür einen geeigneten Rahmen. Seit 2002 wurde mit der Umsetzung begonnen, die Aufgaben wurden formuliert und seitdem an der Realisierung gearbeitet. Erste Ergebnisse liegen vor.

den flächendeckend 50 – 200 mm Niederschlag registriert. Am 12. August 2002 stellte sich eine Nordströmung ein, die die Niederschläge im Erzgebirge noch verstärkte. An der Station Zinnwald-Georgenfeld wurde mit 312 mm der absolut höchste Tagesniederschlag, der je in Deutschland gemessen wurde, registriert. Ein neuer Rekordwert (154 mm in 24 Std.) wurde auch an der Station Dresden-Flughafen festgestellt. Am 13. August 2002 verursachten örtlich

5.2 Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Die Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (WRRL) regelt den Schutz von Grund- und Oberflächengewässern und fordert eine nachhaltige Wassernutzung ohne signifikante Beeinträchtigungen der ökologischen Funktionen der Gewässer. Dabei soll grundsätzlich für alle Gewässer bis zum Jahr 2015 ein guter Zustand (Ausnahmen und Fristverlängerungen sind unter bestimmten Voraussetzungen möglich) erreicht werden, der für die Oberflächengewässer anhand chemischer und ökologischer sowie beim Grundwasser anhand chemischer und mengenmäßiger Kriterien definiert wird.

Die Bestandsaufnahme der Gewässersituation bildete den ersten Schritt der fachlichen Umsetzung der WRRL. Sie wurde Ende 2004 abgeschlossen und der EU-Kommission zugeleitet.

Für die Bestandsaufnahme und Einstufung der Gewässer galt es, neben der Beschreibung der Typen der Wasserkörper den Ist-Zustand der Gewässer (Oberflächen- und Grundwasserkörper) anhand vorgegebener Kriterien zu erfassen (bei Oberflächenwasserkörpern insbesondere Fischfauna, Gewässerflora, Hydromorphologie und physikalisch-chemischer Zustand). Außerdem war u. a. die Belastung der Gewässer durch signifikante punktuelle und diffuse Schadstoffquellen, signifikante Abflussregulierungen, morphologische Veränderungen und Bodenstrukturen zu ermitteln.

Nach der Bestandsaufnahme wird bei 15 % der Oberflächenwasserkörper (730 Fließ- und Standgewässer) in Sachsen der gute Zustand bis zum Jahr 2015 ohne zusätzliche Maßnahmen wahrscheinlich erreicht werden. Entsprechend der vorläufigen Einschätzung wird für 54 % der Oberflächenwasserkörper die Erreichung der Ziele der WRRL ohne zusätzliche Maßnahmen eher unwahrscheinlich sein.

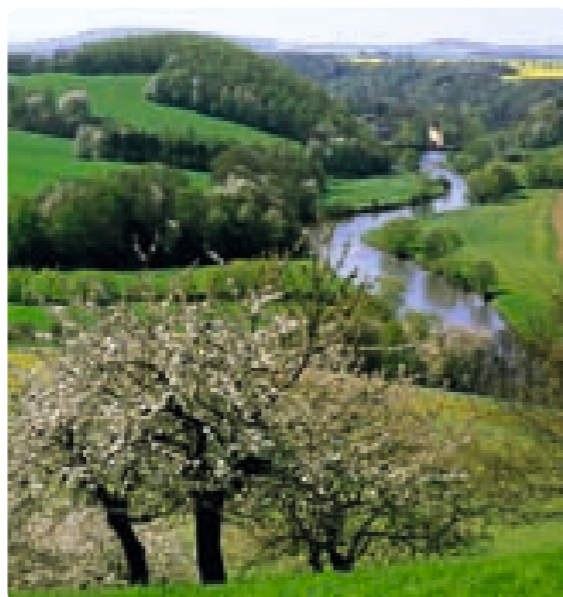
Als Hauptgrund für die Einstufung „Zielerreichung unwahrscheinlich“ ist der Zustand der Fischfauna und die Gewässerstruktur (Querbauwerke und Gewässer Ausbau) zu benennen. Da jedoch durch die Umsetzung des ersten Maßnahmenprogramms der WRRL (ab 2010) und durch andere Initiativen wie z. B. dem Durchgängigkeitsprogramm mit erheblichen Verbesserungen zu rechnen ist, wird ein deutlicher Abbau der heute noch auszuweisenden Defizite bis 2015 erwartet. Aufgrund

derzeit noch fehlender bzw. ungenügender Daten ist für etwa 30 % der Oberflächenwasserkörper die Zielerreichung noch unklar. Außerdem ist zu prüfen, inwieweit mangels technischer Machbarkeit und/oder Unverhältnismäßigkeit der Kosten, Fristverlängerungen und Ausnahmen in Anspruch genommen werden müssen. Die Bewertung der Grundwasserkörper ergibt, dass ca. drei Fünftel der Wasserkörper den guten Zustand wahrscheinlich erreichen werden.

Ein weiterer Meilenstein zur Umsetzung der WRRL war die Aufstellung der Überwachungsprogramme bis Ende 2006. Dazu wurden in den Jahren 2005 und 2006 die Messnetze für Grund- und Oberflächenwasser an die Anforderungen der Richtlinie angepasst.

Nach Artikel 14 WRRL ist die Öffentlichkeit in die Umsetzung der WRRL einzubeziehen. Ein wichtiges Instrument hierfür ist die Internetplattform zur EU-Wasserrahmenrichtlinie.

Zur aktiven Beteiligung der Öffentlichkeit wurden drei Gewässerforen Neiße-Spree-Schwarze Elster, Elbestrom und Mulde-Weiße Elster eingerichtet. In den regelmäßig stattfindenden Veranstaltungen diskutieren Fachleute und die interessierte Öffentlichkeit den Umsetzungsprozess in den Flussteileinzugsgebieten.



Blick in das Muldetal

5.3 Messnetze, Mess- und Kartierprogramme

Gewässerkundliches Messnetz

Das gewässerkundliche Messnetz des Freistaates Sachsen (Abb. 5.2) umfasst 173 Pegel im Basismessnetz, 49 Pegel im Kontroll- und Steuermessnetz und 18 Pegel im Sondermessnetz. Es dient der Wasserstands- und Abflussmessung.

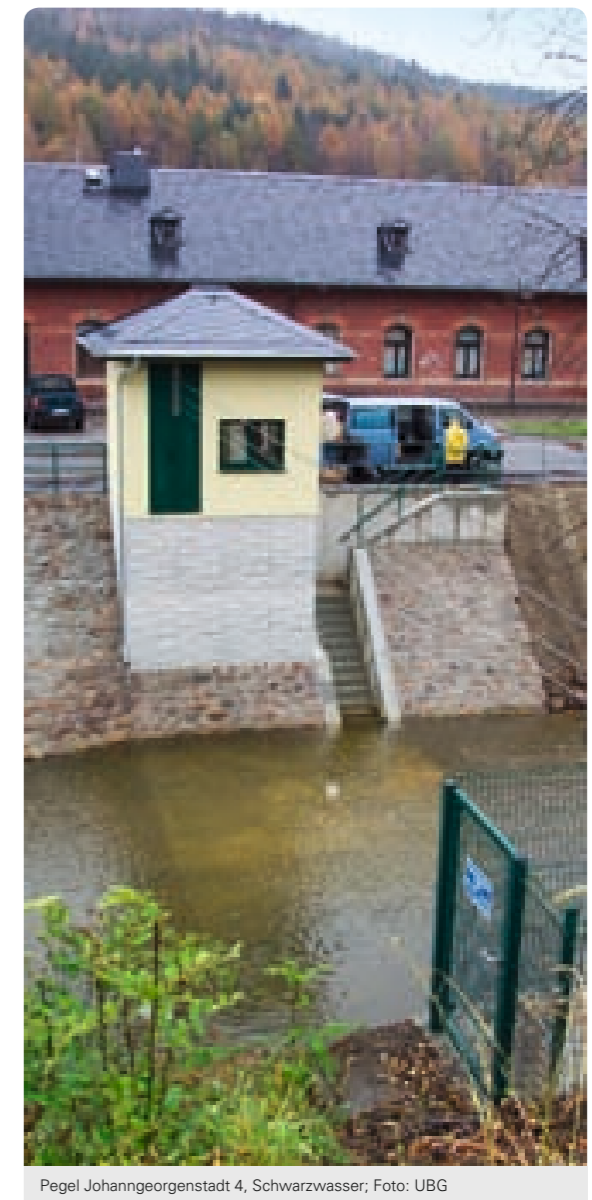
Die Fließgewässer weisen entsprechend den geografischen Gegebenheiten Sachsens, vom Tiefland bis in die Mittelgebirgslagen, sowie durch anthropogene Beeinflussungen ein breites Spektrum an Eigenschaften auf. Beispielhaft sind aufzuführen:

- > stark schwankende Wasserstände und Abflüsse,
- > große Unterschiede zwischen Niedrig- und Hochwasser,
- > starke hydraulische Beanspruchungen infolge der Gefälleverhältnisse in den Gebirgslagen, die Geröll- und Geschiebeführung bewirken,
- > Treibgutbewegungen bei Hochwasser,
- > Vereisungen im Winter,
- > Verkrautungen, vor allem im Tiefland, im Sommer.

Im Hochwasserfall erfolgt die Ausbildung der Hochwasserwellen infolge der unterschiedlichen Gewässernetzstrukturen sehr verschieden. Deswegen stellen definierte und unveränderliche Messquerschnitte im Gewässer eine zentrale hydraulisch begründete Forderung bei der Errichtung oder Rekonstruktion von Pegelanlagen dar. Des Weiteren gilt es, die Anlagen hinsichtlich ihres Bautenstandes und ihrer technischen Ausrüstung so hochwasser- und betriebssicher wie möglich zu gestalten. Im Hinblick auf die massiven Datenausfälle während des August-Hochwassers 2002 waren mit der baulichen Sicherheit der Pegelanlagen gegen Hochwassereinflüsse auch Überlegungen zur weitgehend ausfallsicheren technischen Ausrüstung notwendig.

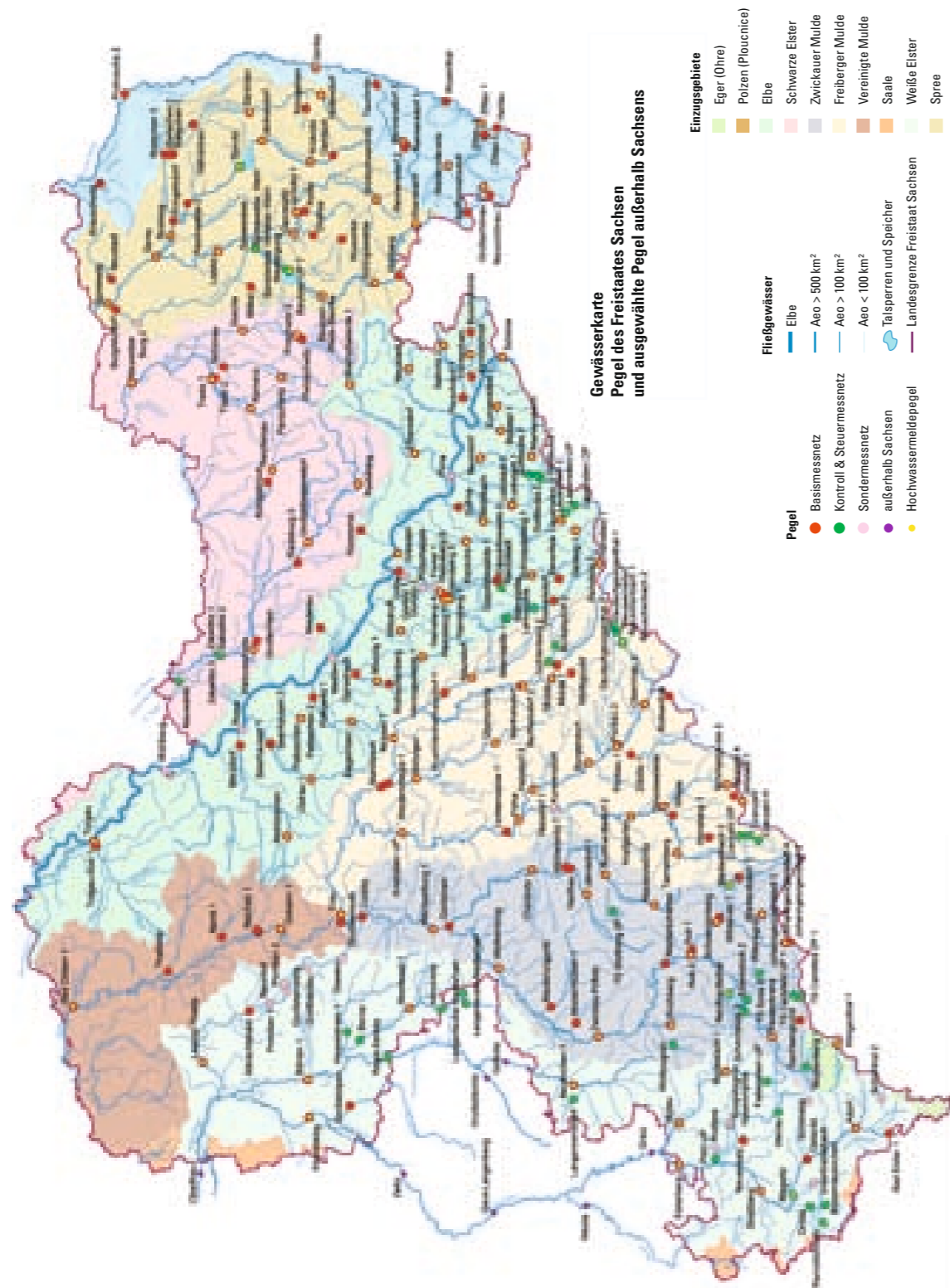
Die im Jahr 2003 erarbeitete und umgesetzte Ausrüstungskonzeption sieht für die wichtigsten Pegel, insbesondere für Hochwassermelde- und Hochwasservorhersage-Pegel, Redundanz sowohl für die Messwerterfassung (Sensortechnik) und deren Energieversorgung als auch für die Datenübertragung vor.

Da trotz weitreichender Vorkehrungen die Unterbrechung der Datenverbindung sowie die Zerstörung der technischen Einrichtungen nicht auszuschließen ist, kann auf ehrenamtliche Pegelbeobachter nicht vollständig verzichtet werden.



Pegel Johanngeorgenstadt 4, Schwarzwasser; Foto: UBG

Abb. 5.2: Gewässerkundliches Messnetz Wassermenge



Messnetz Oberflächenwasserbeschaffenheit

Das Landesmessnetz Oberflächenwasserbeschaffenheit umfasst mit Stand 2004 etwa 900 Messstellen im Basis- und Sondermessnetz. Gegenstand der jährlichen Messprogramme sind physikalische, chemische und biologische Parameter in der Wasserphase, im Schwebstoff bzw. Sediment sowie in speziellen Wasserorganismen. Das von der UBG betriebene Landesmessnetz ist primär auf die Untersuchung von Fließgewässern ausgerichtet. Es wird durch das Messnetz der Landestalsperrenverwaltung an Talsperren und Speichern sowie das montanhydrologische Messnetz der LMBV¹ an den Restseen des Braunkohlenbergbaus ergänzt.

Messnetze Grundwasserstand und Grundwasserbeschaffenheit

Auf der Grundlage unterschiedlicher Einzelanforderungen und der daraus abgeleiteten Zuständigkeiten umfasste das Grundwassermessprogramm des Freistaates Sachsen bis zum Jahr 2006 folgende Messnetzarten:

- > Das Grundmessnetz zur flächenrepräsentativen, vertikalen und horizontalen Erfassung der Grundwasserhältnisse in den Grundwasserregionen der einzelnen hydrogeologischen Einheiten;
- > Die Sondermessnetze, die zur Lösung spezieller Problemstellungen bzw. für die Bearbeitung von Spezialaufgaben zeitlich und örtlich begrenzt, eingerichtet werden;
- > Die Kontroll- und Steuermessnetze, die von Dritten zur Überwachung der Grundwasserhältnisse

Entsprechend den Anforderungen der WRRL waren bis 2006 in den Flussgebietseinheiten, Überwachungsprogramme für die berichtsrelevanten Gewässer aufzustellen. Dazu war eine Anpassung bzw. Neuausrichtung der bestehenden Gewässerüberwachungen erforderlich. Ausgewählte bereits vorhandene Messstellen wurden deshalb in den Jahren 2005 und 2006 auf ihre Eignung für eine Einbindung in die künftigen WRRL-Überwachungsprogramme geprüft. Im Ergebnis wurden weitere repräsentative Messstellen an vorrangig bislang unbeobachteten Wasserkörpern neu ausgewiesen.

betrieben werden (z. B. Wasserwerke, Deponien, Bergbau, Altlasten).

In Umsetzung der WRRL wurden die bestehenden Landesmessnetze deshalb so verändert, dass der allgemeine Zustand von bilanzfähigen Grundwassereinzugsgebieten als auch Schwerpunkte anthropogener Einwirkungen erfasst werden können. Das Landesüberwachungsnetz zum chemischen Zustand des Wassers besteht aus 182 Messstellen der überblicksweisen Überwachung und 259 Messstellen der operativen Überwachung. Das Messnetz zur Überwachung der mengenmäßig belasteten Grundwasserkörper umfasst 361 Landesmessstellen.

Wasserbeschaffenheit von Oberflächenwasser – Gewässergütekarte

Für den Gewässergütebericht wurden an 625 Beschaffenheitsmessstellen und an 45 Sondermessstellen biologische Untersuchungen auf der Basis des Saprobien-systems durchgeführt. Diese Bioindikatoren indizieren Belastungen der Fließgewässer mit leicht abbaubaren organischen Stoffen.

ein Systemwechsel in der Gewässerbewertung verbunden. Die Gewässer werden seitdem auf der Grundlage des ökologischen Zustands und des chemischen Zustands nach WRRL bewertet.

2003 wurden die vom LfUG im 3-Jahres-Rhythmus erarbeiteten und veröffentlichten Gewässergütekarten abgeschlossen. Die Gewässergütekarte 2003 dokumentierte zum fünften und letzten Mal die biologische Güte der sächsischen Fließgewässer und den erzielten Fortschritt bei der Abwasserreinigung und dem Gewässerschutz. Mit dem Inkrafttreten der WRRL ist

Die Entwicklung der Wassergüte in den sächsischen Fließgewässern zeigt seit 1994 eine kontinuierliche Verbesserung (Abb. 5.3). Im Jahr 2003 wurde bei mehr als zwei Drittel der klassifizierten Fließgewässerstrecke das Ziel „Gütekategorie II oder besser“ erreicht. Der Anteil dieser Gewässerstrecken hat sich gegenüber dem vorangegangenen Gütebericht 2000 nur noch geringfügig erhöht.

¹ Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH

Abb. 5.3: Anteil der Güteklassen am klassifizierten Gewässernetz (in %)

Jahr	Anteil der Güteklassen in %						
	I	I – II	II	II – III	III	III – IV	IV
1994	1,2	4,1	26,4	38,8	21,0	6,2	2,2
1997	1,7	5,2	38,8	40,3	9,8	1,4	2,8
2000	2,2	8,1	60,9	23,8	4,4	0,5	0,1
2003	2,6	9,3	61,8	23,9	1,8	0,4	0,2

Atlas der diffusen Nährstoffeinträge in sächsische Gewässer

Mit dem Forschungsvorhaben „Atlas der diffusen Nährstoffeinträge in sächsische Gewässer“ wurde eine weitere Grundlage für Maßnahmenprogramme zur Reduzierung der Nährstoffbelastungen von Grund- und

Oberflächenwasser geschaffen. Im Rahmen dieses Vorhabens wurde der Eintrag von Sedimenten, Stickstoff und Phosphor in die Gewässer flächendeckend für Sachsen modelliert.

Gewässerstruktur

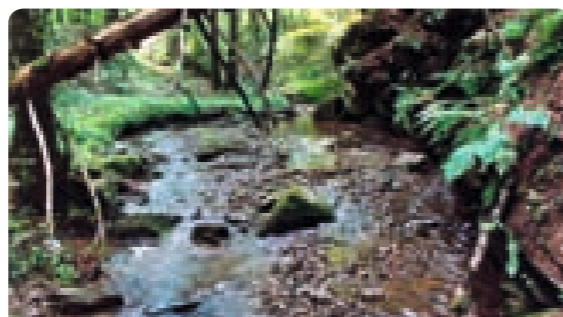
Die Gewässerstruktur beschreibt den Natürlichkeitsgrad der Fließgewässer. Die Bewertung der Gewässerstruktur der Fließgewässer erfolgt in sieben Strukturklassen. Dabei steht die Klasse 1 für den unveränderten Idealzustand des Fließgewässers und die Klasse 7 charakterisiert ein in sehr hohem Maße anthropogen überprägtes, in seiner Gestalt und Dynamik vollständig naturfernnes Fließgewässer.

Für die Ermittlung der Gewässerstruktur wurde in Deutschland das LAWA¹-Übersichts-Verfahren und das LAWA-Vor-Ort-Verfahren entwickelt. Beim LAWA-Übersichts-Verfahren werden vorhandenes Datenmaterial, Luftbilder und GIS²-technisch verfügbare Informationen ausgewertet. Eine Begehung der Fließgewässer erfolgt nur stichprobenartig. Nach diesem Verfahren wurden in Sachsen im Jahr 2000 insgesamt 2.135 km Fließgewässer 1. Ordnung bewertet. Die Klassen 1 und 2 (unverändert und gering verändert) sind nur noch auf 11 % (235 km) der kartierten Strecke anzutreffen. Der Klasse 1 (unverändert) sind sogar nur noch 2,1 % (65 km) zuzuordnen. An weiteren 40 % (854 km) der kartierten Strecke wurden die Klassen 3 und 4 (mäßig und deutlich verändert) festgestellt. Mit 30 % (640 km) weist die Klasse 5 (stark verändert) den größten Einzelanteil auf. 20 % (427 km) der kartierten Strecke sind „sehr stark und vollständig verändert“ (Klassen 6 und 7).

Das LAWA-Vor-Ort-Verfahren erhebt 63 Einzelparameter in den Hauptparametergruppen Laufentwicklung, Längsprofil, Querprofil, Sohlenstruktur, Uferstruktur und Gewässerumfeld. Die Parameter werden bei einer

Vor-Ort-Begehung direkt am Fließgewässer in fortlaufenden 100 Meter-Abschnitten bestimmt. Das Verfahren lässt sowohl die Einzelbewertung der Hauptparametergruppen als auch die Gesamtbewertung zu. Mit diesem Verfahren wird gegenwärtig die Struktur der Fließgewässer des Berichtsgewässernetzes der WRRL (DLM 1000W)³ erhoben. Dieses Gewässernetz umfasst Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet von $\geq 10 \text{ km}^2$, das sind 7.285 Laufkilometer. Der Zeitraum ist von 2005 – 2008 gesetzt. Bis zum Jahr 2006 wurden 700 Kilometer Fließgewässer in den Einzugsgebieten der Lausitzer Neiße und der Spree nach dem LAWA-Vor-Ort-Verfahren kartiert.

Im Vergleich der bisher vorliegenden Ergebnisse zwischen beiden Erhebungsverfahren ist festzustellen, dass die Bewertung der Struktur im Vor-Ort-Verfahren in der Tendenz um etwa eine Klasse schlechter ausfällt. Ursache ist, dass beim Übersichtsverfahren überwiegend ältere und vor allem ungenauere Übersichtsdaten z. B. aus Fernerkundungsverfahren genutzt wurden.



Forellenbach im Vogtland mit naturnaher Gewässerstruktur; Foto: LfUG

Gewässerdurchgängigkeit

Querbauwerke – Wehre, Sohlswellen und Abstürze – behindern in nicht unerheblichem Maße oder unterbrechen die Gewässerdurchgängigkeit für Fische und andere Artengruppen. Sie verändern die Abfluss- und Geschiebedynamik, angrenzende Nutzungsstrukturen und können die Grundwasserverhältnisse beeinflussen.

In Sachsen sind zurzeit 2.278 Querbauwerke erfasst und hinsichtlich ihrer Durchgängigkeit bewertet. 930 Querbauwerke sind für die aquatische Fauna passierbar, dabei befinden sich an 241 Wehren Fischaufstiegsanlagen. Das „Programm zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit sächsischer Fließgewässer“ wurde im Jahr 2002 auf den Weg gebracht. Ziel des bis zum Jahr 2015 aufgelegten Programms ist, die biotische und abiotische Durchgängigkeit der Gewässer schrittweise wieder herzustellen. Dabei steht die Fischdurchgängigkeit im Mittelpunkt. Maßnahmen zur Wiederherstellung der Gewässerdurchgängigkeit können im Rahmen der zur Verfügung stehenden Fördermittel finanziell unterstützt werden.

Mit dem o. g. Programm erfolgt eine Einteilung der Fließgewässer in zwei Kategorien. Dabei wird nach ihrer überregionalen/regionalen Bedeutung und nach naturschutzfachlichen sowie gewässerökologischen Aspekten unterschieden. Innerhalb der Kategorie I wurde zudem oberste Priorität für zeitlich dringende Projekte mit besonderem Nutzen für das Erreichen der Programmziele festgelegt. Eigentümer, öffentliche Träger der Unterhaltungslast und Nutzer betroffener wasserbaulicher Anlagen werden ebenso beteiligt wie interessierte Naturschutz-, Angler- und Sportverbände oder von den Maßnahmen berührte private und öffentliche Anlieger. Seit 2002 ist an 170 Anlagen die ökologische Durchgängigkeit wiederhergestellt oder verbessert worden. 98 Fischaufstiegsanlagen wurden

neu oder umgebaut und 72 Querbauwerke vollständig um- oder zurückgebaut. Die Landestalsperrenverwaltung hat davon 80 Maßnahmen realisiert. 68 Maßnahmen entfielen auf private Träger. Gegenwärtig laufen für die Wiederherstellung der Durchgängigkeit an 103 weiteren Querbauwerken die Planungs- bzw. Bauarbeiten. Besondere Schwerpunkte zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit sind die Gewässer Vereinigte Mulde, Zwickauer Mulde, Chemnitz, Kirnitzsch, Lachsbach, Polenz, Sebnitz, Wesenitz und Müglitz im Zusammenhang mit dem „Lachsprogramm“ sowie die Kleine Spree im Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft.



Fischtrappe Weißeritz

Grundwasserbeschaffenheit – Nitrat

Grundlage für die Bewertung der Nitratbelastung des Grundwassers in Sachsen waren für die Berichtsjahre 2002 – 2005 die Daten des Grundmessnetzes Beschaffenheit sowie des Sondermessnetzes Landwirtschaft. Es wurden zwischen 119 und 128 Messstellen untersucht.

In den Jahren 2002 – 2005 ist kein eindeutiger Trend der Nitratentwicklung in dem Bereich $> 25 \text{ mg/l}$ zu erkennen (Abb. 5.4.). Die Ergebnisse zeigen keinen

repräsentativen Zustand der sächsischen Grundgewässer, da überproportional Messstellen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen ausgewertet wurden. Zur Sicherung des Monitorings nach WRRL wurden beginnend mit dem Jahr 2006 die bisherigen Messnetze so umgestaltet, dass sie die sichere Bewertung der Grundwasserkörper ermöglichen. Im Rahmen der überblicksweisen Überwachung werden ab dem Jahr 2006 deshalb Daten von 167 Messstellen abgefragt.

¹ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser

² Geoinformationssystem

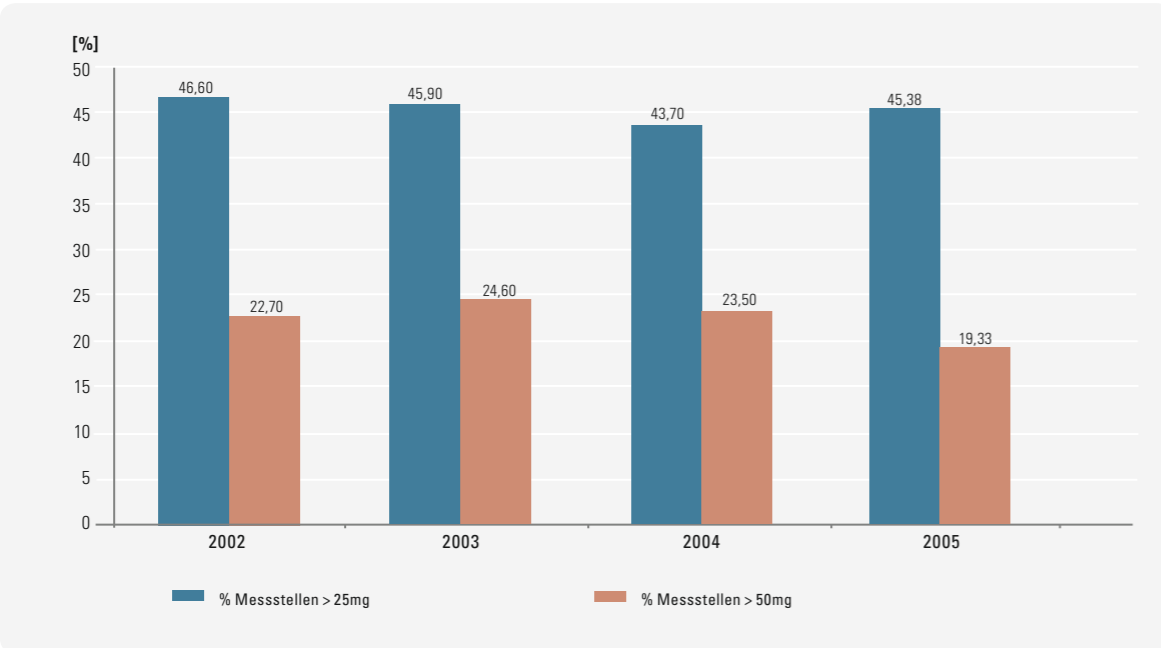
³ Digitales Landschaftsmodell Maßstab

1:1.000.000

Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme nach WRRL charakterisieren die größte Gefährdung der Grundwasserbeschaffenheit durch diffuse Stoffeinträge. In den als gefährdet ausgewiesenen Grundwasserkörpern wird zur Überwachung der Belastungsschwerpunkte

das Messnetz „Operative Überwachung diffuser Quellen (OMD)“ aufgebaut. Die Untersuchungsergebnisse des OMD werden ab 2006 in die Nitratauswertung einbezogen.

Abb. 5.4: Nitratkonzentration im Grundwasser



5.4 Öffentliche Wasserversorgung

Grundsätze der Wasserversorgung

Die öffentliche Wasserversorgung ist im Freistaat Sachsen nach § 57 des Sächsischen Wassergesetzes (SächsWG) eine kommunale Pflichtaufgabe. Daraus ergibt sich die Versorgung von Bevölkerung und Gewerbe mit Trinkwasser.

Um nutzbares Wasser in ausreichender Menge und erforderlicher Beschaffenheit zur Verfügung zu stellen und die öffentliche Wasserversorgung langfristig zu sichern, wurde der „Grundsatzplan Öffentliche Wasserversorgung im Freistaat Sachsen“ bereits im Jahr

2002 aktualisiert. Die Informationen zu den Eckwerten und den Bilanzen der Aufgabenträger werden jährlich bei den Regierungspräsidien (RP) erfasst und im LfUG zur landesweiten Auswertung zusammengeführt. Die Kennziffern von 2005 sind im Internet veröffentlicht. Im Jahr 2006 wurde die Versorgung mit Trinkwasser von 79 Aufgabenträgern – darunter 33 Zweckverbänden und 13 Stadtwerke – wahrgenommen. Neben der Nutzung örtlicher und regionaler Wasserversorgungsdarangebote wird aus drei Fernwasserversorgungssystemen Roh- oder Trinkwasser bereitgestellt.



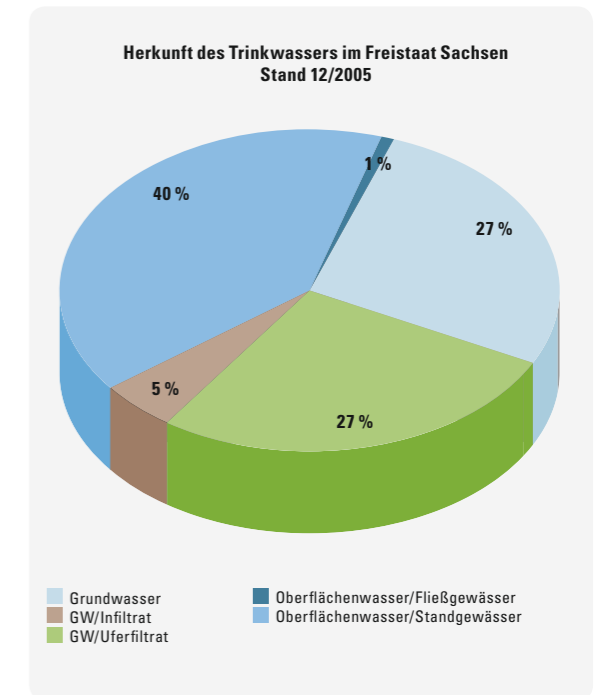
Wasserwerk Großhartau, Neubau 2004; Foto: ZV Bischofswerda RÖDERAUE

Wasserbedarf/Wasserverbrauch

Die öffentliche Wasserversorgung erfolgte im Jahr 2005 zu 59 % aus Grundwasser mit Uferfiltrat/Infiltrat und zu 41 % mit überwiegend aus Talsperren gewonnenem Oberflächenwasser (Abb.5.5). Die Verringerung des Grundwasseranteiles im Vergleich zum Jahr 1990 (68 %) ist auf die Stilllegung einer Vielzahl zumeist kleiner örtlicher Darangebote zurückzuführen.

Wasserabgabe auf 633 Tm³/d verringert. Durch die Sanierung der Rohrnetze konnten die Wasserverluste von durchschnittlich 29 % (1995) auf 18 % (2005) reduziert werden.

Abb. 5.5: Wasserdarangebote für die Trinkwasserversorgung



Der Anschlussgrad der Bevölkerung an die öffentliche Wasserversorgung hat sich seit 1990 von 93,8 % auf 99,1 % im Jahr 2005 erhöht. Etwa 38.000 Einwohner sind noch nicht an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen. Die stabile Trinkwasserversorgung unter allen Lagebedingungen und während der Extremsituation des Hochwassers von 2002 beweist die Leistungsfähigkeit der öffentlichen Wasserversorgung. Seit 1990 hat sich der Trinkwasserverbrauch bezogen auf Einwohner und Tag von mehr als 230 l auf 140 l reduziert. Der spezifische Wasserverbrauch der Bevölkerung ist im gleichen Zeitraum von 160 l/Ed¹ auf 86 l/Ed gesunken. Er liegt damit weit unter dem Bundesdurchschnitt von 126 l/Ed im Jahr 2004 (Quelle: Statistisches Bundesamt). Mit dem rückläufigen Wasserverbrauch hat sich auch die Anzahl der bilanzwirksamen Wasserversorgungsanlagen reduziert. 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 2005 haben sich die Anlagen/Wasserwerke auf 447 und die

¹ l/Ed = Liter pro Einwohner und Tag

Abb. 5.6: Entwicklung des Anschlussgrades an die öffentliche Wasserversorgung

Anschlussgrad an die öffentliche Wasserversorgung im Freistaat Sachsen						
Jahr	1990	1995	2000	2002	2004	2005
Anschlussgrad in %	93,8	97,9	98,8	98,9	99,0	99,1
nicht angeschlossene Einwohner	330.000	100.000	54.000	45.000	41.000	38.000

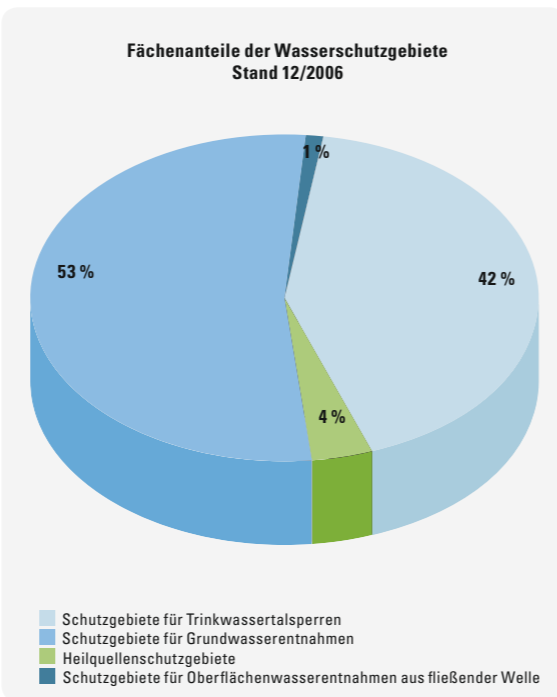
Wasserschutzgebiete

Dem Schutz vorhandener Dargebote für die Trinkwassergewinnung kommt eine hohe Bedeutung zu. Sie müssen hinsichtlich Menge und Güte beobachtet, bewirtschaftet und geschützt werden. Ein nachhaltiges Instrument des Gewässerschutzes ist die Festsetzung von Trinkwasserschutzgebieten durch die zuständigen Wasserbehörden per Rechtsverordnung. Die Umweltfachbereiche der Regierungspräsidien sind an der Aufstellung der Schutzgebietsverordnungen beteiligt.

Der extreme Rückgang des Wasserverbrauchs, die umfassende Bewertung der Wassergewinnungsgebiete bezüglich ihrer Schutzwürdigkeit und die Prüfung betriebswirtschaftlicher Gesichtspunkte hat seit 1990 die Stilllegung einer Vielzahl von Wassergewinnungsanlagen bewirkt. Die dazugehörigen Wasserschutzgebiete wurden aufgehoben. Insgesamt hat sich die Anzahl der Wasserschutzgebiete seit 1990 um ca. 75 % und die Fläche der Wasserschutzgebiete um ca. 45 % reduziert.

Ende 2006 waren in Sachsen 571 Wasserschutzgebiete mit einer Fläche von ca. 1.506 km² registriert.

Abb. 5.7: Flächen der Wasserschutzgebiete im Freistaat Sachsen



Brunnengalerie Lößnitztal – Grundwasserschutzgebiet

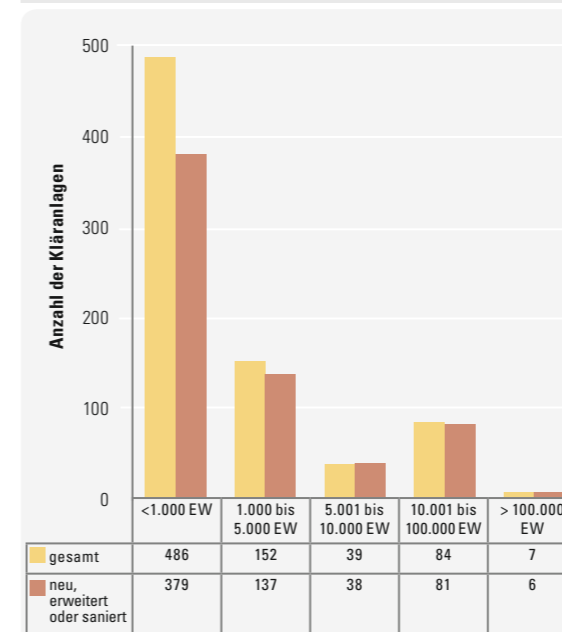
5.5 Abwasserbeseitigung

Umsetzung der Kommunalabwasserrichtlinie der EU

Der Anschlussgrad der Bevölkerung an öffentliche Abwasserbehandlungsanlagen hat sich im Jahr 2006 auf etwa 83 % erhöht. Der Schwerpunkt beim Ausbau der abwassertechnischen Infrastruktur in Sachsen lag in den vergangenen Jahren auf der Umsetzung der Anforderungen der EG-Richtlinie Kommunalabwasser. Ziel ist es, eine Schädigung der Umwelt durch Einleitungen von unzureichend gereinigtem Abwasser in die Gewässer zu verhindern. In Sachsen sind derzeit 768 kommunale Kläranlagen mit einer Kapazität ab 50 EW in Betrieb. Der Anteil der von 1990 – 2006 neu errichteten, sanierten oder erweiterten Anlagen an der

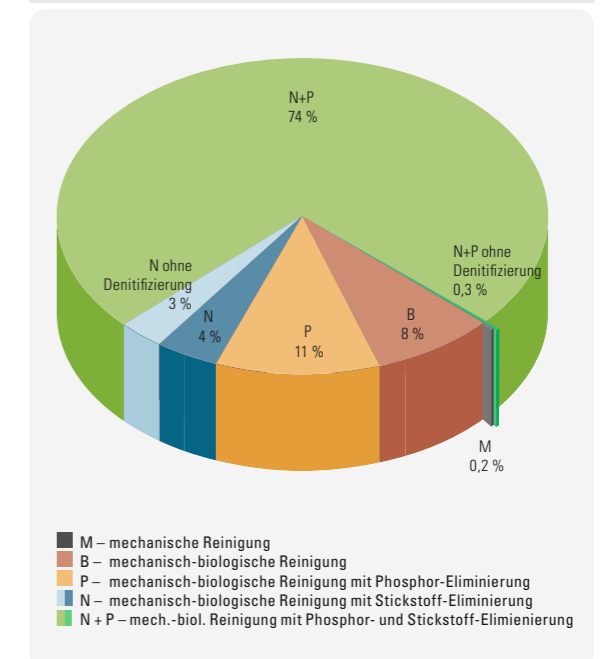
gesamten vorhandenen Behandlungskapazität beträgt 84 %. Die Verteilung der Anzahl von Kläranlagen und ihrer Behandlungskapazität auf Größenklassen gemäß Abwassertechnikverordnung ist in Abb. 5.8 dargestellt. Die mittlere Auslastungsrate der kommunalen Kläranlagen liegt im Landesdurchschnitt bei 83 %. Bezogen auf die entsprechenden Zulauffrachten wird landesweit durch die Behandlung in den kommunalen Kläranlagen eine Reduzierung des chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB)¹ um ca. 94 %, des Gesamt-Phosphors (Pges) um ca. 86 % und des Gesamt-Stickstoffs (Nges) um ca. 79 % erreicht (Stand: 2005).

Abb. 5.8: Übersicht über vorhandene und nach 1990 neu errichtete, sanierte oder erweiterte kommunale Kläranlagen



In Umsetzung der EG-Richtlinie Kommunalabwasser und durch laufende Abrundungsmaßnahmen² wird für 3,7 Mio. Einwohner in Sachsen bis 2008 eine ordnungsgemäße öffentliche Abwasserbeseitigung geschaffen sein. In den kommenden Jahren sind die Abwasserhältnisse für ca. 600.000 Einwohner, die vor allem im ländlichen Raum leben, zu sanieren. Vor dem Hintergrund der prognostizierten rückläufigen

Abb. 5.9: Abwasserbehandlung bezogen auf die Behandlungskapazität der Kläranlagen



Bevölkerungsentwicklung kommen dabei als wirtschaftliche Alternative auch dezentrale Lösungen in Frage.

Alle 2 Jahre, zuletzt mit dem Lagebericht 2006, wird die Öffentlichkeit über die Beseitigung von kommunalem Abwasser und die Entsorgung von Klärschlamm informiert.

¹ CSB, ein Maß für die stoffliche Gesamtbelastung von Abwässern
² begonnene und in Vorbereitung befindliche Maßnahmen

Industrieabwasser

Neben den kommunalen Kläranlagen gibt es in Sachsen über 200 industriell-gewerbliche Abwasserbehandlungsanlagen mit direkter Ableitung des behandelten Abwassers in Oberflächengewässer. Abb. 5.10 zeigt am Beispiel des chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB) die von den verschiedenen Abwasseremissionsquellen ausgehenden Gewässerbelastungen. Der Hauptanteil der CSB-Emissionen in Sachsen resultiert aus dem Eintrag über kommunale Kläranlagen und urbane Flächen¹ zu etwa gleichen Anteilen. 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.

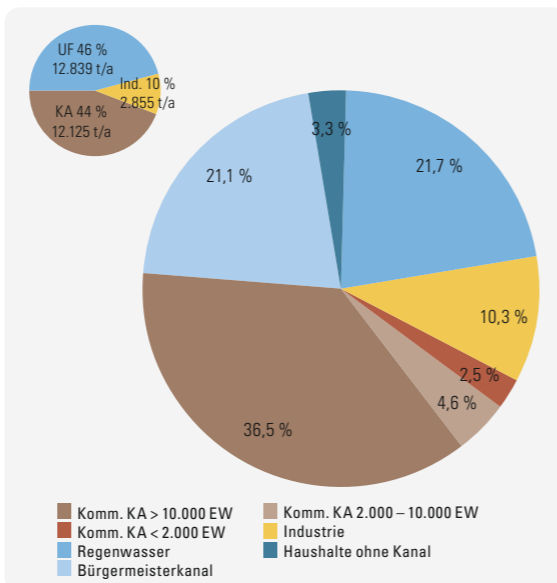
Zur Beurteilung der Gewässerverschmutzung infolge der Ableitung gefährlicher Stoffe in die Gewässer wurden alle 3 Jahre – zuletzt für das Berichtsjahr 2004 – Daten von industriellen Abwassereinleitungen für die Berichterstattung zur Gewässerschutzrichtlinie (76/464/EWG) erhoben.

Ziel dieser Erfassung ist es, Gewässerverschmutzungen durch bestimmte langlebige, toxische und biologisch akkumulierbare Stoffe zu ermitteln und die Einhaltung der für die Gewässer der Gemeinschaft festgelegten Qualitätsziele zu kontrollieren. Der „Bericht der Bundesrepublik Deutschland zur Durchführung der Richtlinie 76/464/EWG und Tochterrichtlinien betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft“

5.6 Wassergefährdende Stoffe

Die in Sachsen durchgeführten Prüfungen an Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen haben sich von rd. 7.400 im Jahr 2002 auf rd. 5.900 im Jahr 2005 verringert. Die Prüfung der Altanlagen, überwiegend Kleinanlagen, die einer einmaligen Prüfpflicht unterliegen, konnte zum Abschluss gebracht werden. Darüber hinaus erfolgte mit der Umsetzung der Novelle zur Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (SächsVAwS) vom 18. April 2000 der Ersatz

Abb. 5.10: Frachtanteile der Abwasseremissionen für den Chemischen Sauerstoffbedarf (Stand 2006)



ist unter <http://www.wasserblick.net> veröffentlicht.

Im Rahmen der Berichterstattung zum Europäischen Schadstoffregister „EPER“ wurden besonders bedeutende Abwasserfrachten aus Industriebetrieben ermittelt.

Zum zweiten Meldetermin (EPER-2) mit dem Berichtsjahr 2004 wurden für Sachsen 20 Schadstoffemissionen aus Abwasser von elf Betrieben gemeldet. Alle erfassten Betriebe in Deutschland und deren Schadstofffrachten sind im Internet unter <http://www.eper.de>, alle EU-Daten unter <http://www.eper.cec.eu.int> abrufbar.

der Sachverständigenprüfung durch die Pflicht zur Beauftragung eines Fachbetriebes zur Errichtung von oberirdischen Heizölverbraucheranlagen über 1.000 l bis einschließlich 10.000 l außerhalb von Schutz- und Überschwemmungsgebieten.

Heizölverbraucheranlagen und Tankstellen bilden mit fast 81 % des Prüfaufkommens den größten Anteil. Die mängelfreien Anlagen haben nach einem deutlichen Anstieg im Jahr 2003 ein etwa gleichbleibendes Niveau von ca. 50 %. Gleiches gilt für den Anteil gering-

fügender (2005: 37 %; 2003: 40 %) und erheblicher (2005: 12 %; 2003: 10 %) Mängel. Gefährliche Mängel wurden bei allen Prüfungen nur im Promillebereich festgestellt.

Im Vergleich zu den Erstprüfungen ist bei den wiederkehrenden Prüfungen der Anteil mängelfreier Anlagen höher. Die Betreiber von Anlagen achten bei wiederkehrender Prüfpflicht stärker auf den Zustand der Anlagen und sind über die Anforderungen besser informiert. Häufiger entdeckte Mängel bei den Prüfungen sind z. B. unzureichende Dichtheit (Risse in der Beschichtung u. ä.) und unzureichende Größe des Aufnahmerraumes oder die falsche (unterirdische) Verlegung von Füllleitungen.

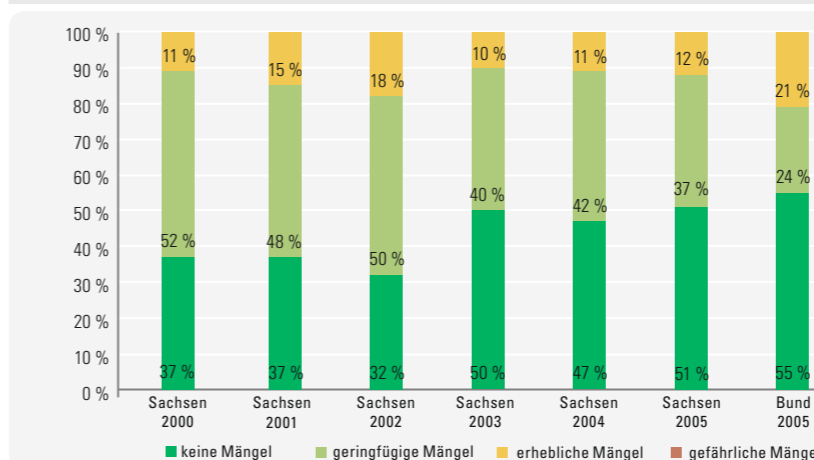
Nach den Vorgaben des Umweltstatistikgesetzes werden die Unfälle im Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (LAU-Anlagen = Lagern, Abfüllen und Umschlagen; HBV-Anlagen = Herstellen, Behandeln



und Verwenden) und bei der Beförderung (hierzu zählt auch das Auslaufen von Betriebsstofftanks bei Fahrzeugen aller Art) aufgenommen. Insgesamt haben die Unfälle von 139 im Jahre 1999 auf 212 im Jahre 2005 zugenommen. Dabei hat sich die Zahl der Unfälle beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen von 35 im Jahre 1999 auf 22 im Jahre 2005 verringert. Die Zahl der Unfälle bei Beförderungen hat sich von 104 im Jahre 1999 auf 190 im Jahre 2005 erhöht. Bei 93 %

der für das Jahr 2005 zur Anzeige gebrachten Beförderungsunfälle lag die freigesetzte Schadstoffmenge unter 300 l. Hauptursache ist hier das Bersten von Betriebsstofftanks. Die häufigste Unfallursache war defektes Material (43 %), gefolgt von menschlichem Versagen (16 %). Auffällig ist die starke Zunahme von Unfällen, die auf Mängel am Fahrzeug und den Sicherungseinrichtungen zurückzuführen sind.

Abb. 5.11: Verteilung der Mängel bei den Prüfungen nach SächsVAwS insgesamt



Zulassung von Sachverständigenorganisationen nach § 20 Sächsische Anlagenverordnung

Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen stellen für die Gewässer eine potenzielle Gefährdung dar. Es ist daher von besonderer Bedeutung, dass diese Anlagen so errichtet und betrieben werden, dass keine Gewässerverunreinigung erfolgt bzw. der bestmögliche Schutz gewährleistet wird. Dazu ist ein umfangreiches Sicherheitssystem, bestehend aus vielfältigen technischen und organisatorischen Maßnahmen, erforderlich.

Ein wichtiger Bestandteil dieses Systems ist die Prüfung der Einhaltung der gesetzlichen und technischen Vorgaben bei bestimmten Anlagen mit einem erhöhten Wassergefährdungspotenzial. Die Behörde bedient sich für die Erfüllung dieser Aufgabe anerkannter Sachverständigen-Organisationen. Mit der SächsVAwS vom 18. April 2000 ist gemäß § 20 Abs. 4 das LfUG für die Anerkennung von Sachverständigen-Organisationen (SVO) zuständig.

<http://www.wasser.sachsen.de>
<http://www.wasserbuch.sachsen.de>

¹ Ableitungen über sog. Bürgermeisterkanäle ohne zentrale Kläranlage, Haushalte ohne Kanalanschluss, Regenwasserkanäle im Trennsystem, Mischwasserentlastungen



Hochwasserschutz

Das Jahrhunderthochwasser im August 2002 in Sachsen war ein einschneidendes Ereignis, das die zerstörerische Kraft des Wassers in bisher ungeahnten Dimensionen demonstriert hat. Die Flutkatastrophe hat 21 Menschenleben gefordert, viel menschliches

Leid über tausende Betroffene gebracht und materielle Schäden in Milliardenhöhe angerichtet, aber auch eine Welle der Solidarität ausgelöst. Seitdem hat der nachhaltige Hochwasserschutz und die Hochwasserprävention absolute Priorität.

6.1 Hochwasserprognose, -warnung und -analyse

Die Konsequenz nach dem Augusthochwasser 2002 war, dass Warnungen und Prognosen auf der Basis einer Gesamtbeurteilung aus einer Hand erfolgen müssen. Aus den vier damals regional zuständigen Hochwasserzentralen wurde das Landeshochwasserzentrum (LHWZ) im LfUG gegründet.

Hauptaufgaben des LHWZ sind die ständige Analyse der meteorologisch-hydrologischen Situation, im Ereignisfall die Erstellung von Hochwasserwarnungen sowie die Berechnung von Hochwasservorhersagen. Um

einen bestmöglichen Vorhersagezeitraum zu ermöglichen, ist das LHWZ täglich von 6 – 22 Uhr personell besetzt. Die Nachtstunden werden mit Rufbereitschaft abgesichert. Im Hochwasserfall ist das LHWZ rund um die Uhr aktiv.

Der Hochwassernachrichten- und Alarmdienst wurde gesetzlich neu geregelt. Jede für die Hochwasserabwehr zuständige Behörde erhält entsprechend der Hochwassernachrichten- und Alarmdienstverordnung (HWNNAV vom 17.08.2004) direkt vom LHWZ alle rele-

HOCHWASSERSCHUTZ

vanten Hochwassernachrichten. Das LHWZ benachrichtigt bis auf die Gemeindeebenen, indem Hochwasserwarnungen und Hochwasserstandsmeldungen per Fax versendet werden. Über den Beginn bzw. die Verschärfung einer Hochwassersituation wird zusätzlich per SMS informiert. Dieses Frühwarnsystem kann bei Bedarf seinen Verteiler erweitern. Um sicherzustellen, dass die Informationen den Empfänger auch erreicht haben, ist der Empfang der SMS-Nachricht beim LHWZ zu quittieren. Fehlt diese Empfangsbestätigung, wird die zuständige Aufsichtsbehörde informiert, um eventuelle Störungen im Meldefluss auszuschließen und beheben zu können.

Um die Vielzahl der für den Hochwassernachrichtendienst benötigten Daten abzurufen, zu veröffentlichen und für die Nutzung im Prognosesystem aufzubereiten, wurde für das LHWZ ein webbasiertes Daten-, Prognose- und Informationsmanagementsystem aufgebaut. Mit dem System erfolgt die zentrale und redundante Speicherung aller Daten und Dokumente sowie im Hochwasserfall die automatische Alarmierung und Verteilung der Hochwassernachrichten. Dieses System bietet moderne Schnittstellen für den Austausch von Daten und Informationen (z. B. mit Nachbarländern, mit dem Bund oder mit den für die Hochwasserabwehr zuständigen Behörden).

An der Verbesserung der Hochwasservorhersagen wird im LHWZ eng mit dem Deutschen Wetterdienst (DWD), der Bundesanstalt für Gewässerkunde, den Nachbarländern sowie den Forschungseinrichtungen zusammengearbeitet.

Der Vorhersagezeitraum für den Elbestrom am Pegel Dresden konnte bis zu 60 Stunden erweitert werden, seit die tschechische Prognose für Usti n. L. auf 48 Stunden verlängert wurde. Das derzeit genutzte Hochwasservorhersagemodell „Obere Elbe“ wurde mit dem Hochwasserereignis 2002 nachkalibriert, so dass Ereignisse bis in diesen Extrembereich hinreichend genau vorhergesagt werden können.

Die bisher eingesetzten Hochwasservorhersagemodelle für die obere und untere Weiße Elster wurden komplett überarbeitet und in einem einheitlichen Vorhersagemodell, basierend auf einem Niederschlags-Abflussmodell, zusammengeführt. Im Unterlauf der Weißen Elster werden Vorhersagezeiträume bis zu 36 Stunden ermöglicht.

Für die Mulde werden im Rahmen des von der Bundesregierung geförderten Projektes „Entwicklung integrativer Ansätze für das operationelle Hochwassermanagement am Beispiel der Mulde“ die Grundlagen für ein neues Vorhersagemodell entwickelt, das 2008 in den operationellen Betrieb überführt werden soll. Für die Vereinigte Mulde in Sachsen werden Vorhersagezeiträume bis zu 36 Stunden ermöglicht.

In der gemeinsamen Hochwasservorhersagezentrale (HVZ) Elbe der Anliegerländer und der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, die sich zurzeit im Aufbau befindet, ist das LHWZ für Vorhersagen der Hochwassermeldepegel der Elbe in Sachsen (Schöna bis Torgau) zuständig.



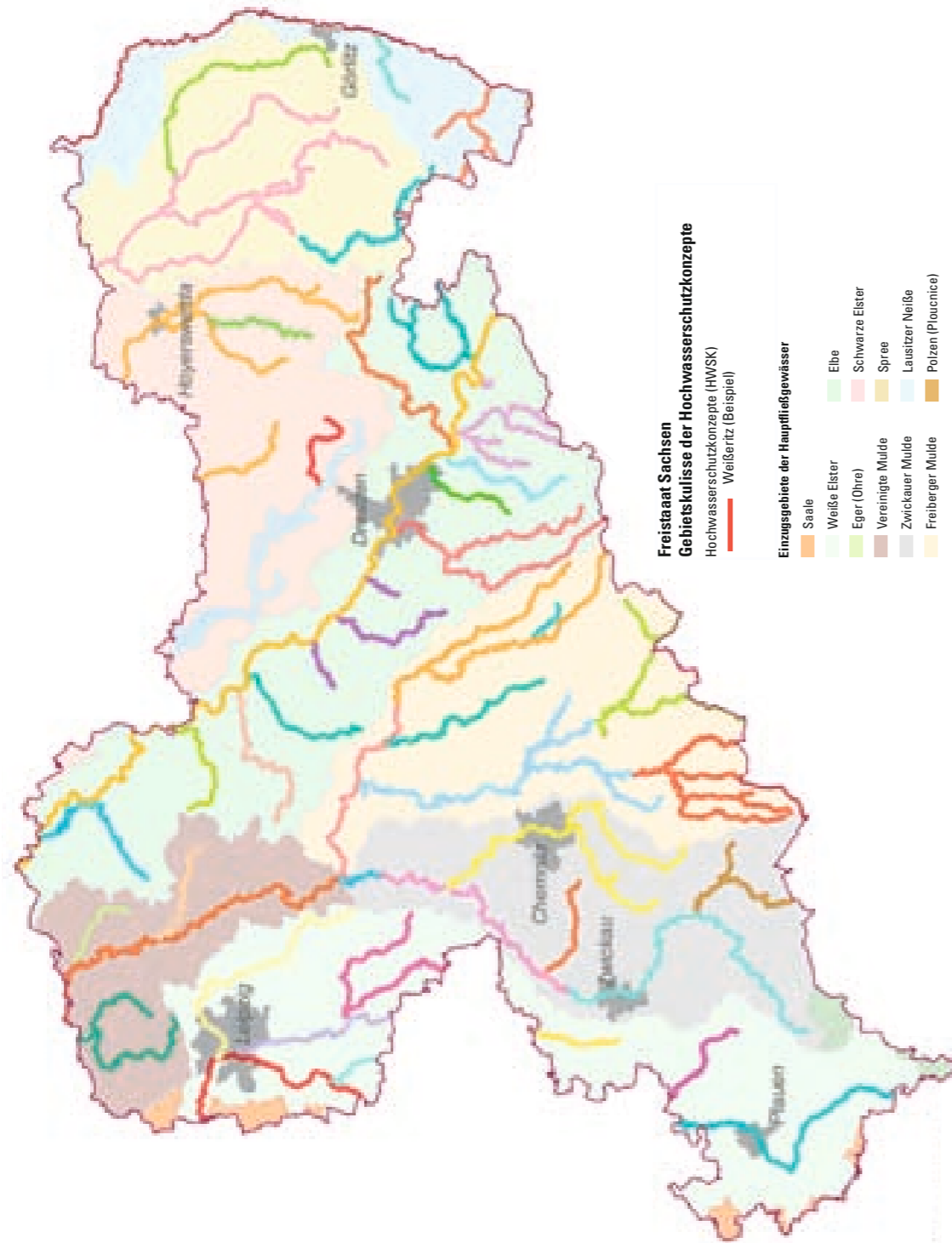
Hochwasser 2002 in Flöha

Während der Frühjahrshochwasser 2005 und 2006 hat sich die neue Organisationsstruktur des Hochwassernachrichtendienstes bewährt. Durch die direkte Information wurden die Meldewege und -zeiten wesentlich gekürzt. Das LHWZ ist kompetenter Ansprechpartner für alle betroffenen Behörden. Dieses „Single-Voice-Prinzip“ gewährleistet, dass genaue Informationen über eine Hochwassersituation schnell und widerspruchsfrei bereitgestellt werden. Sie ermöglichen daher eine rechtzeitige Warnung der Bevölkerung und eine Verringerung von Hochwasserschäden. Auf der Informationsplattform des LHWZ werden ständig aktuelle Wasserstände, Daten zur Talsperrenbewirtschaftung und im Hochwasserfall flussgebietsbezogene Hochwasserwarnungen veröffentlicht.

Auch über Ansgedienste (Tel: 0351 8928 261/260) sowie im MDR-Videotext (ab Seite 531) sind Informationen über eine Hochwassergefahr jederzeit abrufbar.

6.2 Hochwasserschutzkonzepte und Gefahrendarstellung

Abb. 6.1: Fließgewässer der Hochwasserschutzkonzepte



Nach dem Hochwasser 2002 sind im Freistaat Sachsen die Anstrengungen zur Hochwasserprävention und zur Verringerung potenzieller Schäden erheblich verstärkt worden. Für die Elbe und ca. 3.000 km weiterer Gewässer I. Ordnung wurden 47 Hochwasserschutzkonzepte entsprechend § 99b Sächsisches Wasser-gesetz (SächsWG) erstellt. Die Landestalsperrenver-waltung (LTV) plant Hochwasserschutz- und Unterhal-tungsmaßnahmen auf der Grundlage dieser Konzepte, aber auch alle anderen Baulastträger und Betroffenen haben Zugang zu den Unterlagen und Ergebnissen.

Der Bearbeitungszeitraum für die Hochwasserschutz-konzepte erstreckte sich über die Jahre 2003 und 2004, wobei ca. 40 Ingenieurbüros, vorwiegend aus Sach-sen, beauftragt waren. Die Entwürfe dieser Konzepte wurden einer Anhörung durch die Öffentlichkeit und die betroffenen Behörden unterzogen. In der Endfassung sind eingegangene Stellungnahmen berücksichtigt wor-den. Die in den Hochwasserschutzkonzepten enthal-tenen Karten der überschwemmten Flächen bei einem hundertjährlichem Hochwasser sowie die Gefahrenkar-ten können auch im Internet eingesehen werden.

Die Bearbeitung der Hochwasserschutzkonzepte er-forderte einen erheblichen Aufwand, um Grundla-gendaten, wie Gewässerprofile, Geländemodelle und hydrologische Daten zu erheben. Die Hochwasser-schutzkonzepte gliedern sich in drei Hauptteile. In einer Ereignisanalyse werden vergangene Hochwasser betrachtet – für die Elbe und die Flussgebiete westlich

der Elbe ist im Wesentlichen das Hochwasser vom August 2002 die Grundlage. Dabei werden meteorolo-gische, hydrologische und morphologische Prozesse, das Einzugsgebiet und die Schäden untersucht und dargestellt. Im zweiten Teil wird der Ist-Zustand der Hochwassergefährdung und des Schadenspotenzials analysiert. Im dritten Teil werden, unter Berücksichtigung definierter Schutzziele, Hochwasserschutzmaßnahmen konzipiert und deren Wirksamkeit nachgewiesen.

Als Planungsgrundlage für die Umsetzung des Hoch-wasserschutzkonzepts für die Elbe in Sachsen wurde ein Rahmen geschaffen, in dem die naturschutzrecht-lichen und -fachlichen Aspekte der vorgesehenen Schutzmaßnahmen betrachtet werden. In dieser Unter-suchung wird einerseits den vielfältigen Anforderungen des Naturschutzes bei Baumaßnahmen in gewässer-nahen Bereichen Rechnung getragen und andererseits dem funktionalen Zusammenhang der Einzelmaßnah-men aus wasserwirtschaftlicher Sicht entsprochen.

Nach § 99b Abs. 2 SächsWG sind auch für Gewässer II. Ordnung Hochwasserschutzkonzepte zu erarbeiten, wenn dies aus Gründen des Hochwasserschutzes erforderlich ist. Verantwortlich dafür sind die Kommu-nen. Das SMUL hat für die Erarbeitung kommunaler Hochwasserschutzkonzepte – und der daraus resultie-nden Hochwasserschutzmaßnahmen – seit dem Jahr 2005 Fördermittel bereitgestellt. Bis zum Jahr 2006 umfasste die Förderung 14 Hochwasserschutzkonzepte und 31 konkrete Hochwasserschutzmaßnahmen.

Gefahrenkarten

Die Hochwasserschutzkonzepte beinhalten Gefahren-karten, die für alle hochwassergefährdeten Ortschaften an der Elbe und den Gewässern I. Ordnung erstellt wurden. Nach § 99b SächsWG sind diese Karten öffentlich zugänglich. Sie können bei den Gemeinde-verwaltungen und im Internet eingesehen werden. Erfahrungen anderer Bundesländer und der Schweiz sind in die Erstellung der Gefahrenkarten eingeflos-sen. Mit finanzieller Unterstützung der Direktion für

Entwicklung und Zusammenarbeit der Schweiz wurden die Gefahrenkarten als Instrument der Hochwasservor-sorge, angepasst an die Gegebenheiten in Sachsen, entwickelt. Erstmals wird hier die Hochwassergefähr-dung differenziert nach Intensität und Wiederkehrinter-vall einschließlich eines Extremhochwassers darge-stellt. Die effektive Umsetzung und Nutzung dieser Gefahrenkarten obliegt jetzt den Gemeinden, Städten und Landkreisen.

Atlas der Hochwassergefährdung

Aufbauend auf den Hochwasserschutzkonzepten wurde für die Gewässer I. Ordnung und die Elbe eine Gefahrenhinweiskarte in Form eines Atlanten (Kartenmaßstab 1:100.000) erstellt. Für die Raumplanung und die übergeordneten Katastrophenschutzbehörden zeigt der Atlas die Gefährdung im Fall eines extremen Hoch-

wasserereignisses (Wiederkehrintervall deutlich größer als 100 Jahre). In zwei getrennten Karten werden die überschwemmten Flächen und die Schadenssumme in EUR/m² sowie gefährdete und gefährliche Objekte im überschwemmten Gebiet (Abb. 6.2) dargestellt.

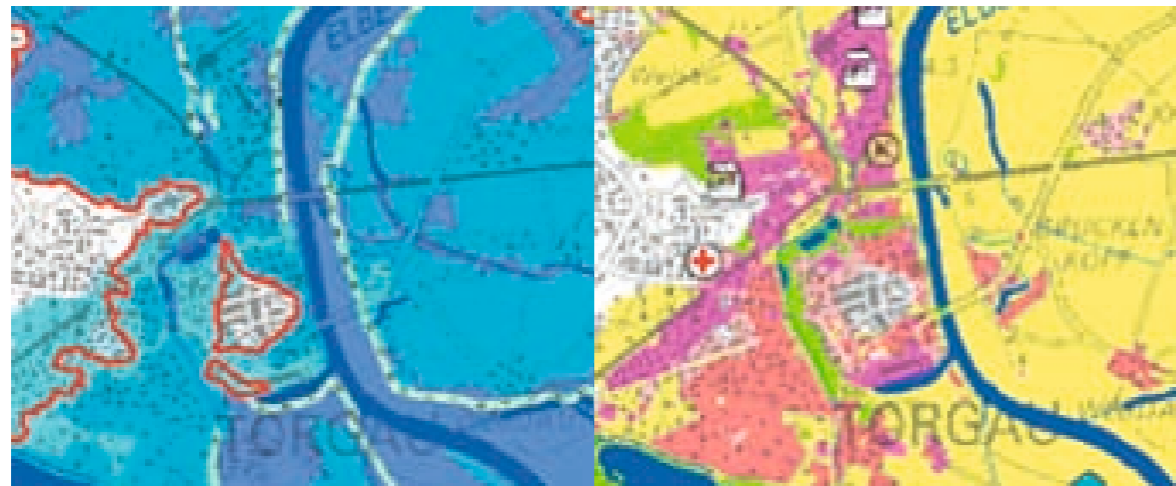


Abb. 6.2: Überschwemmungskarte und Schadenspotenzialkarte im Atlas der Hochwassergefährdung in Sachsen (Ausschnitt), Geobasis: ©2004, Landesvermessungsamt Sachsen

6.3 Extreme Hochwasserereignisse

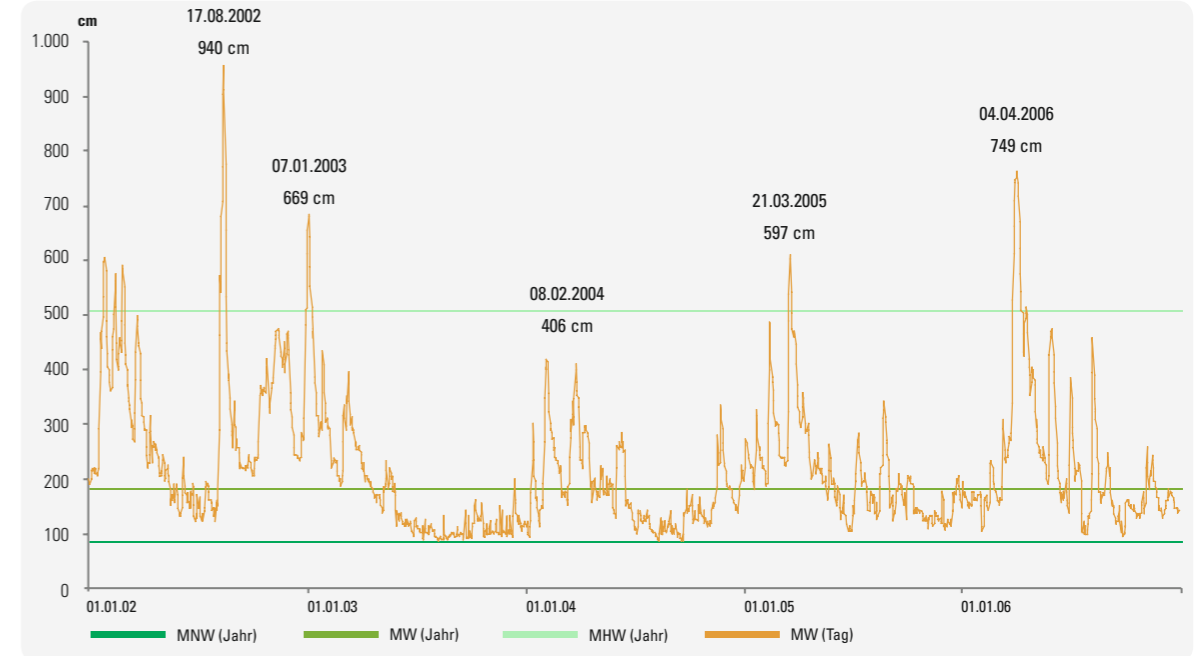
Das Abflussgeschehen der sächsischen Fließgewässer im Berichtszeitraum war vor allem durch das außergewöhnliche Hochwasser im August 2002 geprägt. Aber auch in den folgenden Jahren kam es jährlich zu Hochwassersituationen (Abb. 6.3).

Im Frühjahr 2002 führte einsetzendes Tauwetter verbunden mit Niederschlägen vor allem im Elbestrom zu mehreren starken Wasserstandsanstiegen bis in Höhe des Richtwertes der Alarmstufe 3 (Wachdienst) am Pegel Schöna und am Pegel Dresden in den Bereich des Richtwertes der Alarmstufe 2 (Kontrolldienst).

In der ersten Augusthälfte 2002 ließen die extremen und lang anhaltenden Niederschläge in weiten Teilen Mitteleuropas die Wasserstände auch in allen sächsischen Fließgewässern in ungeahnte Höhen steigen.

Dabei kann das Hochwasser von 2002 in Sachsen zeitlich in 2 Phasen eingeteilt werden. Nach den extremen Niederschlägen ab dem 9. August bildeten sich am 12. – 13. August zuerst die Hochwasserscheitel in den Osterzgebirgsflüssen und den Oberläufen der Einzugsgebiete der Freiburger und Zwickauer Mulde aus. Am 13. August trafen auch die Wellenscheitel von Zwickauer und Freiburger Mulde unmittelbar aufeinander und führten in der Vereinigten Mulde zu einem lang gestreckten Hochwasserscheitel, der die Landesgrenze am 14. August erreichte. Zu diesem Zeitpunkt bildete sich am Pegel Dresden ein zweiter Scheitelwasserstand mit knapp 700 cm aus, verursacht durch die extrem hohen Zuflüsse der linksseitigen Nebenflüsse der Elbe aus dem Osterzgebirge. Danach begann die zweite Phase mit den bisher ungeahnten Wasserstandsanstiegen der Elbe. Der Hochwasserscheitel

Abb. 6.3: Tägliche Wasserstände am Pegel Dresden/Elbe vom 01.01.2002 – 31.12.2006 und die Jahreshöchstwerte im Vergleich mit den hydrologischen Hauptwerten



der Elbe passierte am 17. August Dresden mit einem Höchststand von 940 cm und einem Abfluss von 4580 m³/s (Abb. 6.3). Das Hochwasser in den linken Zuflüssen der Elbe aus dem Osterzgebirge wurde durch die enormen Erosions- und Sedimentationsprozesse sowie die Verklausung¹ von Brücken durch Schwemmgut geprägt.

In der Mulde und der Elbe kam es zu zahlreichen Deichbrüchen, an der Vereinigten Mulde waren es ca. 210 und an der Elbe 12 Deichbrüche (auf sächsischem Gebiet). In den Osterzgebirgsflüssen wird das Hochwasser zwischen einem 50 – 500-jährlichen, in den Mulden zwischen einem 100 – 400-jährlichen und in der Elbe zwischen einem 100 – 200-jährlichen Hochwasser eingeordnet. Insgesamt waren vom Hochwasser 2/3 Drittel der Landesfläche betroffen. An den Gewässern traten über 18.000 Schäden in Höhe von 1,4 Mrd. EUR auf. Die Schadenssumme des Hochwassers 2002 wurde mit 8,6 Mrd. EUR eingeschätzt (Quelle: Sächsische Staatskanzlei 2003).

Bereits im Dezember 2002 stellte sich erneut eine Hochwassersituation ein, die bis in den Januar 2003 anhielt. Schneeabtauprozesse, die durch Niederschläge verstärkt wurden, sowie gesättigte Bodenverhältnisse führten insbesondere im Gebiet der Nebenflüsse der Oberen Elbe, der Schwarzen Elster, der Spree und der

Lausitzer Neiße zum Anstieg der Wasserführung bis Alarmstufe 2 – 3, vereinzelt kurzzeitig auch Alarmstufe 4 (Hochwasserabwehr). Auch im Elbestrom stieg die Wasserführung Anfang des Jahres 2003 rasch an. In den Nachtstunden des 06.01.2003 passierte der Hochwasserscheitel im Bereich der Alarmstufe 3 den Pegel Dresden mit einem Höchststand von 669 cm und einem Abfluss von 2.010 m³/s (Abb. 6.3).



Das überschwemmte Dresden am 17. August 2002

¹ Darunter wird der teilweise oder vollständige Verschluss eines Fließgewässerquerschnittes infolge angeschwemmten Treibgutes verstanden



Mündung des Pöbelbaches in die Rote Weißeritz am 13.08.2002; Foto: O. Rentsch

Danach traten bis 2004 nur kleinere Hochwasser auf, in denen der Wasserstand in den Fließgewässern vereinzelt in den Bereich bis Alarmstufe 2, in der Elbe (Pegel Dresden) bis Alarmstufe 1 anstieg (Abb. 6.3).

Das Jahr 2005 war insbesondere durch das Schneeschmelzhochwasser im Frühjahr geprägt. Schneeschmelzprozesse verbunden mit intensiven Niederschlägen führten ab Mitte März zu einer flächendeckenden Hochwassersituation mit Wasserständen im Bereich der Alarmstufe 3, vereinzelt bis Alarmstufe 4. Durch Zufuhr kühler Luft und Nachttemperaturen unter dem Gefrierpunkt wurde der Abtauprozess gestoppt und die Hochwassersituation entspannte sich. In der Elbe (Pegel Dresden) wurde ein Höchstwasserstand im Bereich der Alarmstufe 2 beobachtet (Abb. 6.3). Das entspricht einem Abfluss von 1.600 m³/s. Im weiteren Verlauf des Jahres erreichte die Wasserführung nur vereinzelt in den Sommermonaten, verursacht durch ergiebige Niederschläge, die Richtwerte der Alarmstufe 1 (Meldedienst).

Die Hochwasserperiode des Frühjahrs 2006 erstreckte sich vom Februar bis April. Sie war durch unterschiedliche Phasen wie Eisstau, Schneeschmelze und Regenniederschläge charakterisiert. Vor allem die durch plötzliche Eisaufbrüche und Eisstaus hervorgerufenen

Hochwasser im Grundwasser

Als Reaktion auf das extreme Hochwasser 2002 wurden für besonders gefährdete Gebiete, wie Städte und Gemeinden in Talauen, bestehende Grundwassermessstellen (des Landesmessnetzes) mit Datensammlern, teilweise mit Datenfernübertragung, ausgerüstet.

drastischen Wassersantiege insbesondere in den Fließgewässern des Tief- und Hügellandes führten zu örtlichen Ausuferungen und lokalen Gefährdungen. Ende März setzte in ganz Sachsen durchgreifendes Tauwetter bis in die oberen Lagen ein. Der Boden unter der Schneedecke war vielfach gefroren. Das hatte zur Folge, dass das Abtauen der Schneedecke in allen sächsischen Fließgewässern zu starken Anstiegen der Wasserführung vielfach bis Alarmstufe 3, vereinzelt bis Alarmstufe 4 führte. Das Hochwasser im Elbestrom wurde Ende März durch die heftige Schneeschmelze in Kombination mit intensivem Regen auf tschechischem Gebiet ausgelöst. Durch die gezielte Bewirtschaftung der Talsperren auf tschechischem Gebiet konnte der Verlauf des Hochwassers des Elbestroms in Sachsen günstig beeinflusst werden. Am Pegel Dresden wurde am 04.04.2006 ein Höchstwasserstand von 749 cm registriert (Abb. 6.3). Das entspricht einem Abfluss von 2.870 m³/s. Im vorigen Jahrhundert wurde letztmalig 1941 ein Frühjahrshochwasser in dieser Größenordnung beobachtet. Nach überschlägigen Berechnungen lag die Hochwasserfülle am Pegel Dresden vom 27. März bis zum 4. Mai in einer ähnlichen Größenordnung wie 2002.



Deichöffnung am Deich der Schwarzen Elster ca. 350 m unterhalb der Brücke Tätzschwitz im Februar 2006

Im Stadtgebiet von Dresden wurden umfangreiche Arbeiten zur Bewertung von Grundwasserstand und -beschaffenheit im Rahmen eines BMBF¹-Projektes realisiert. Die Stadtverwaltung Dresden hat in den Jahren 2004 und 2005 ein Grundwassermessnetz mit

Datenfernübertragung eingerichtet. Beide Messnetze wurden aufeinander abgestimmt und ermöglichen künftig eine zeitnahe Information per Internet.

Das dramatische Niederschlags- und Abflussgeschehen 2002 hatte auch erhebliche Auswirkungen auf den unterirdischen Teil des Wasserkreislaufes – das Grundwasser. Durch Infiltration von Niederschlägen und insbesondere von Flusswasser in überschwemmten Talauen gelangten ungewöhnliche Wassermengen in den Untergrund. Das hat einerseits die Höhe des Hochwasserscheitels der Flüsse im Flachland offenbar merklich reduziert, andererseits aber Tiefbauten und die Flächennutzung geschädigt.

Das Grundwasser (GW) stieg extrem. Das führte insbesondere in bebauten Gebieten

- > zu Vernässungen bzw. Flutungen von Kellern,
- > zu Schäden an der Bausubstanz und Statik von Gebäuden infolge des Auftriebes,
- > zu Vernässungen durch oberirdischen Austritt von GW infolge Rückstau,
- > zur Erhöhung des Zuflusses von Fremdwasser in Kläranlagen,
- > zur Einschränkung der Funktionsfähigkeit von Kläranlagen.

Auf landwirtschaftlichen Flächen kam es zeitweise zu Einschränkungen der Nutzbarkeit. Betroffen waren

auch Gebiete, die nicht von Oberflächengewässern überschwemmt oder beeinflusst wurden.

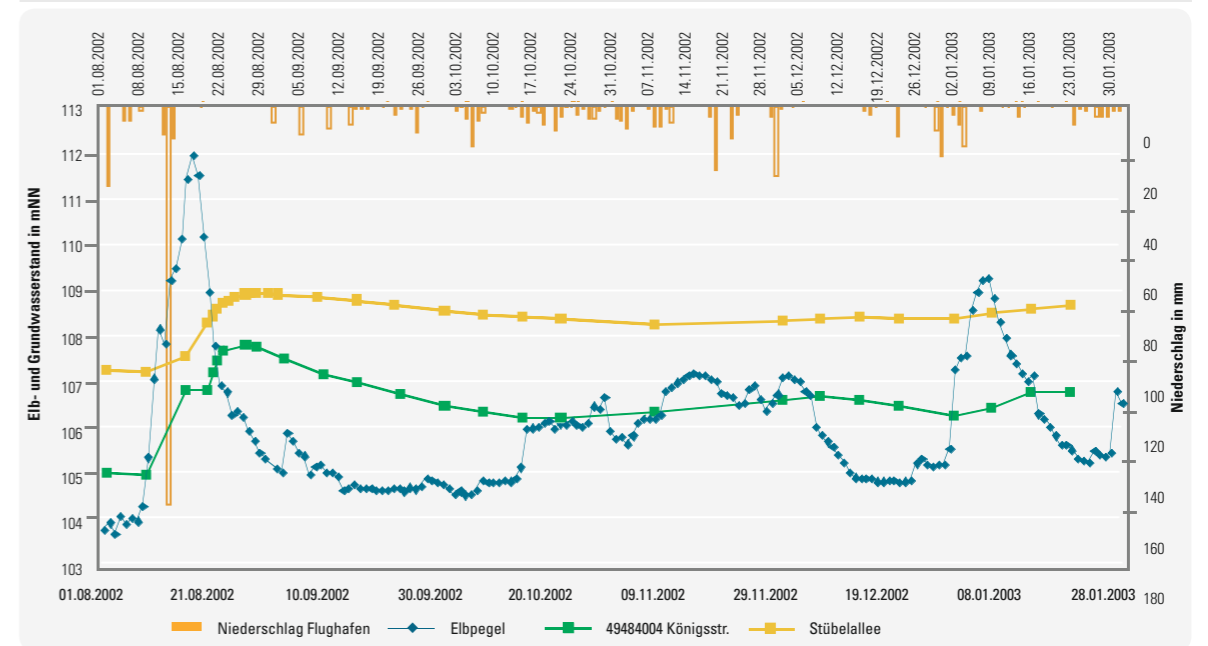
Durch Rückstau in Talauen und infolge hoher Bebauung, sanken die GW-Stände nur langsam und stiegen im Februar 2003 auf Grund der hohen Niederschläge im November – Januar zum Teil auf Werte, die noch über den im August gemessenen Werten lagen.

Das fast vollständige Fehlen von Niederschlägen im Frühjahr 2003 führte zum Rückgang bzw. zur Stagnation der höchsten GW-Stände. Auch 8 Monate nach dem Auguthochwasser wurden noch flächendeckend hohe GW-Stände mit nassen Kellern und oberirdischen GW-Austritten registriert. Schneller entspannte sich die Situation in den Flusstälern der Mittelgebirge, in denen ein rasches Ansteigen und Absinken der GW-Stände nur kurzzeitige Gefährdungen bewirkte. Nach Auswertung der langjährigen Messreihen wurden vielfach Überschreitungen der höchsten bisher gemessenen GW-Stände festgestellt. Im Vergleich zu den Flüssen läuft ein Hochwasser im GW langsamer ab, teils hält es ein Jahr oder länger an (Abb. 6.4).

Beim Frühjahrshochwasser 2006 war im Gegensatz zu 2002 nur an sehr elbnahen Messstellen ein signifikanter Grundwasseranstieg (bis ca. 2,5 m) zu beobachten.

<http://www.hochwasserzentrum.sachsen.de>

Abb. 6.4: Niederschlag, Elbpegel und Grundwasserstände an Messstellen in Dresden



¹ Bundesministerium für Bildung und Forschung



||||||| **BODEN**



Wassererosionsfläche; Foto: LfUG



Stoffliche Bodenbelastung; Foto: LfUG

Boden

Der Boden als nicht erneuerbare Ressource ist als Naturkörper und Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen zu erhalten und vor Belastungen zu schützen. Konzeptioneller Ansatzpunkt des Bodenschutzes ist die Sicherung und Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Bodens als Träger unverzichtbarer Funktionen im Naturhaushalt. Hohe Bedeutung kommt dem Bodenschutz in einer möglichen Verringerung der baulichen Flächeninanspruchnahme zu, da diese mit weitestgehenden Bodenverlusten durch Versiegelung, Abgrabung, Aufschüttung, Zerschneidung und anderer negativen Folgen für die Umwelt verbunden ist.

Durch den Verlust von Boden infolge von Erosionen werden im Lauf der Zeit die natürlichen Bodenfunktionen, wie z. B. Wasserspeicherefähigkeit und natürliche Bodenfruchtbarkeit, erheblich beeinträchtigt. Dabei werden die außerhalb der Ackerfläche verursachten Schäden, wie z. B. das abgeschwemmte Bodenmaterial auf Verkehrswegen oder im Siedlungsbereich, oft stärker wahrgenommen, als die Verschlechterungen auf den Ackerflächen selbst.

Mit dem stofflichen Bodenschutz wird die Schadstoff-situation in den Böden bewertet, um Lösungskonzepte zu entwickeln, wenn schädliche Wirkungen vorhanden oder zu erwarten sind. Das gilt sowohl im Sinne der Bodenvorsorge gegenüber zukünftigen Schadstoffeinträgen, als auch der Bodennachsorge (Sanierung von Altlasten, Maßnahmen der Gefahrenabwehr) bei bestehenden Bodenbelastungen.



Bodeninanspruchnahme; Foto: LfUG

7.1 Flächeninanspruchnahme, Bodenversiegelung

Im Jahr 2006 hat die Siedlungs- und Verkehrsfläche in Sachsen 217.568 ha erreicht, das sind 11,81 % der Landesfläche. Im Berichtszeitraum ist die Siedlungs- und Verkehrsfläche um 7.328 ha gewachsen.

Die Neuinanspruchnahme von Flächen betrifft im Wesentlichen bedeutsame Böden des Naturhaushalts, die in ihrer Funktionalität beeinträchtigt bzw. vernichtet werden. Die Verminderung der Grundwasserneubildung, die Veränderung von Klein- und Regionalaklima, die Förderung von Hochwassergefahren sowie die zunehmende Flächenzerschneidung sind Beispiele von negativen Folgewirkungen der Flächenneuanspruchnahme. Gleichzeitig stehen innerstädtische Räume leer und durch Suburbanisierung und Siedlungsdispersion gehen wertvolle Naherholungsräume verloren.

Abb. 7.1 stellt die durchschnittliche tägliche Flächenneuanspruchnahme im Zeitraum 2001 – 2006 dar. Sie ist von ca. 2,8 ha/Tag (2004) auf ca. 4,5 ha/Tag (2006) wieder gestiegen. Hingegen ist ein Rückgang der Neuanspruchnahme von Flächen in ländlichen Regionen Sachsens zu verzeichnen.

Die Siedlungsfläche (ohne Verkehrsflächen) pro Einwohner (Abb. 7.2) ist in Sachsen im Zeitraum 2001 – 2006 um ca. 20 m² angewachsen. Dies resultiert aus der Zunahme der Neuanspruchnahme der Flächen durch Siedlungen und aus dem Rückgang der Einwohnerzahl.

Im Jahr 2006 überschreitet der Anteil der Verkehrsfläche 4 % der Landesfläche (Abb. 7.3).

Abb. 7.1: Flächenneuanspruchnahme durch Siedlungs- und Verkehrszwecke in Hektar pro Tag

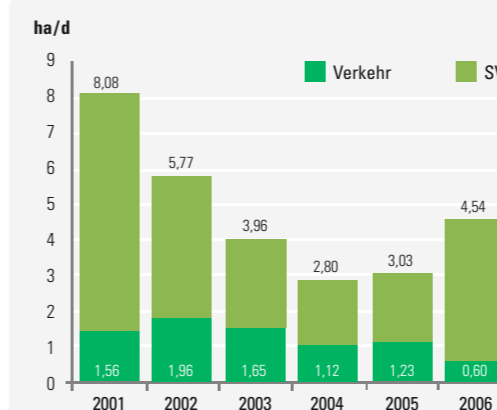


Abb. 7.2: Entwicklung der Siedlungsfläche pro Einwohner in m²/EW

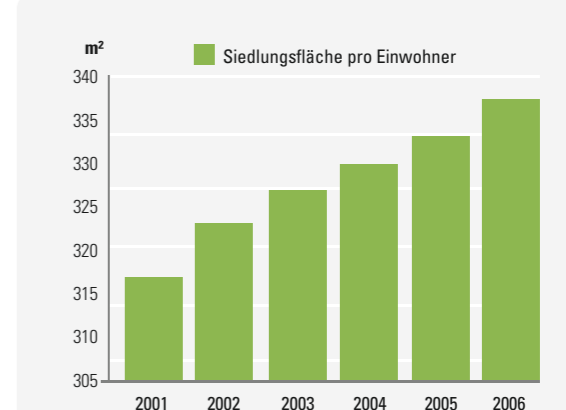
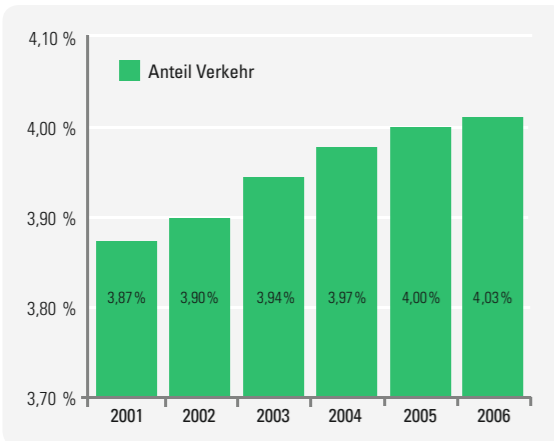


Abb. 7.3: Entwicklung der Verkehrsfläche in % an der Landesfläche



Auf kommunaler Ebene lassen sich unterschiedliche Muster des Flächenverbrauchs feststellen (Abb. 7.4). So heben sich die Ballungsräume der Metropolregion „Sachsendreieck“ (Dresden, Leipzig, Chemnitz-Zwickau) durch einen weiterhin hohen Flächenverbrauch ab. Dagegen stellt sich die Flächenentwicklung im Erzgebirge, im Vogtland, in der Sächsischen Schweiz, in großen Teilen der Lausitz und Westsachsens bis auf wenige Schwerpunkte weniger dynamisch dar. Das hängt mit der wirtschaftlichen und demographischen Situation dieser Räume zusammen und beruht auch auf z. T. hohen Anteilen an Naturschutz- oder Waldgebieten, z. B. in den Mittelgebirgslandschaften.

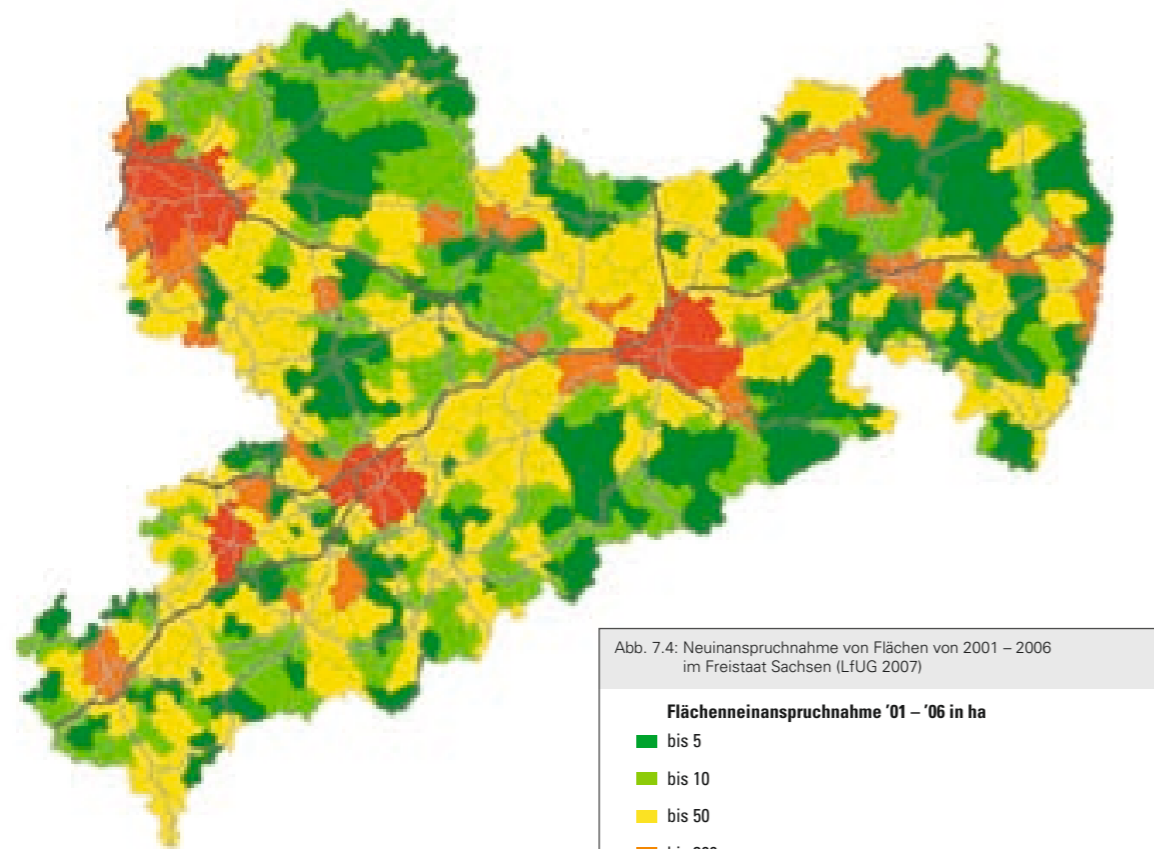


Abb. 7.4: Neuinanspruchnahme von Flächen von 2001 – 2006 im Freistaat Sachsen (LfUG 2007)

Die Reduzierung des Flächenverbrauchs besitzt für den Bodenschutz eine hohe Priorität. Neben ökologischen Aspekten wie der Zunahme der Bodenversiegelung und einer damit verbundenen Zerstörung natürlicher Bodenfunktionen sowie einer wachsenden Inanspruch-

nahme und Zerschneidung des Freiraumes stellen sich auch ökonomische und soziale Fragen nach einer Reduzierung des Flächenverbrauchs und nachhaltigeren Flächennutzung.

Instrument zur Bodenbewertung

Für eine bessere Berücksichtigung des Schutzgutes Boden in den räumlichen Planungs- und Genehmigungsverfahren des Freistaates Sachsen wurde ein Bodenbewertungsinstrument entwickelt. Es enthält methodische Vorschläge für die Beschreibung und Bewertung natürlicher Bodenfunktionen unter Berücksichtigung der Empfindlichkeit und Vorbelastung der Böden. Insbesondere werden Böden, deren natürliche Funktionen z. B. durch vorhandene Bodenversiegelungen beeinträchtigt sind, für eine bedarfsorientierte und vorrangige Inanspruchnahme bei Bauvorhaben empfohlen.

Kommunales Flächenmanagement

Nach einer fachlichen Studie des LfUG zum kommunalen Flächenmanagement wurde in einem Forschungsvorhaben ein Managementsystem mit dem Ziel entwickelt, Potenziale der Innenentwicklung zu erschließen und die Neuinanspruchnahme von Flächen zu reduzieren. Im Vordergrund steht die

großmaßstäbige Erfassung und Erstbewertung von innerörtlichen Entwicklungspotenzialen (z. B. Brachflächen und Baulücken) sowie ihre datentechnische Verknüpfung mit weiteren kommunalen Informationen (z. B. Liegenschafts-, Planungs- und Umweltdaten). Ergebnis des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines IT-gestützten Flächenmanagementsystems sowie seine Erprobung in sächsischen Pilotkommunen unterschiedlicher Zentralität. Es beinhaltet fachliche Vorschläge für die Erfassung vorrangig innerörtlicher Entwicklungspotenziale, ihre laufende Einspeisung in notwendige Planungsmaßnahmen und ihre kontinuierliche Fortschreibung. Das DV-System ist in seinen Randbedingungen auf weitere Kommunen oder Regionen übertragbar.

In einem weiteren Forschungsvorhaben werden die Ursachen des Flächenverbrauchs analysiert und eine regionalisierte Prognose zum Flächenverbrauch bis zum Jahr 2020 erstellt. Zusätzlich werden Vorschläge für eine Flächenhaushaltsstrategie entwickelt.

7.2 Bodenerosion, Bodenverdichtung

Ohne Berücksichtigung der Nutzung weisen ca. 57 % der Landesfläche ein mittleres bis sehr hohes Erosionsgefährdungspotenzial auf.

Von den Landnutzungsarten unterliegen insbesondere ackerbaulich genutzte Flächen einer erhöhten Erosionsgefährdung. Etwa 51 % aller Ackerflächen sind von einer mittleren bis sehr hohen Wassererosionsgefährdung betroffen (22 % der Landesfläche).

Ackerbaulich genutzte Böden in den mittleren und südlichen Landesteilen sind wegen ihrer Bodenart und Hangneigung besonders empfindlich gegenüber Wassererosion. In den oberen Lagen des Erzgebirges sind die meisten Böden aufgrund des hohen Wald- und Grünlandanteils vor Wassererosion geschützt. Besonders gefährdet sind die Böden in den Löss-Hügelländern Sachsens, weil hier erosionsempfindliche Lössböden, mittlere Hangneigungen und eine weit verbreitete ackerbauliche Nutzung zusammen treffen. Aber auch in anderen Bodenlandschaften, wie in den unteren und mittleren Lagen des Erzgebirges ist das Problem Wassererosion verbreitet.

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

Zu den wirksamsten Maßnahmen gegen Bodenerosion durch Wasser und Wind gehört die konservierende Bodenbearbeitung mit Mulchsaat. Hierbei wird die Ackerkrume lediglich aufgelockert, ohne sie 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. Durch gezielte Förderungen im Rahmen des Programms „Umweltgerechte Landwirtschaft (UL)“ wurde eine stärkere Anwendung dieser Maßnahmen erreicht.

Seit 1994 hat sich ihr Anwendungsumfang erheblich erweitert, sodass 2006 mit der „UL“ rund ein Drittel der Ackerflächen Sachsens besonders bodenschonend bewirtschaftet wurden (Abb. 7.5). 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).

Abb. 7.5: Entwicklung der im Rahmen des Programms „Umweltgerechte Landwirtschaft“ in Sachsen geförderten Mulchsaatflächen (SÄCHS. AGRARBERICHTE 2001 – 2006)

Jahr	Flächenumfang [ha]	Anteil an Ackerfläche in Sachsen [%]
2001	151.832	20,9
2002	176.693	24,5
2003	194.519	27,0
2004	236.343	32,8
2005	245.938	34,1
2006	241.354	33,5

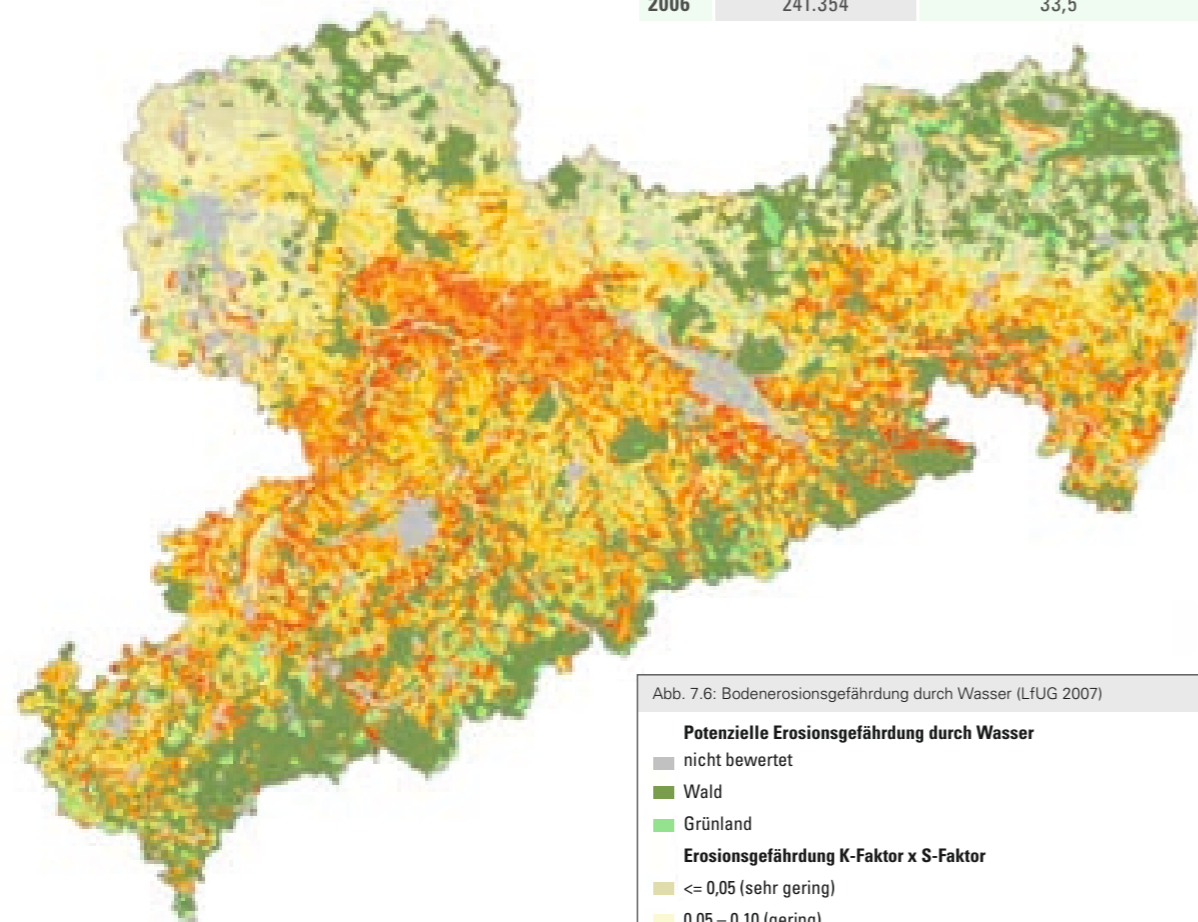


Abb. 7.6: Bodenerosionsgefährdung durch Wasser (LfUG 2007)

Potenzielle Erosionsgefährdung durch Wasser

- nicht bewertet
- Wald
- Grünland

Erosionsgefährdung K-Faktor x S-Faktor

- <= 0,05 (sehr gering)
- 0,05 – 0,10 (gering)
- 0,10 – 0,15 (mittel)
- 0,15 – 0,30 (hoch)
- 0,30 – 0,60 (sehr hoch)
- > 0,60 (extrem hoch)

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 Wasserversicke-

rung, 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 stehen daher die Vorsorge durch geeignete Maßnahmen und eine entsprechende Beratung zum Bodengefügeschutz im Vordergrund. An erster Stelle stehen hierbei Maßnahmen, die bewirken, dass Landmaschinen möglichst wenig Bodendruck erzeugen, damit es auch bei höherer Bodenfeuchte nicht zu Bodenschadverdichtungen kommt. Dazu gehört,

dass Maschinen mit möglichst geringen Achslasten und großen Aufstandsflächen eingesetzt werden. Im Vergleich zur herkömmlichen Bodenbearbeitung durch den 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 (Onlandpflügen).

7.3 Bodendauerbeobachtung

Periodische Bodenuntersuchungen sind integrativer Bestandteil des Umweltmonitorings des LfUG und des Staatsbetriebes Sachsenforst (SBS). Dabei handelt es sich um Erhebungen zum chemischen und physikalischen Zustand von Waldböden (Bodenzustandserhebung, Level I) und von sonstigen regionaltypischen Böden (Bodendauerbeobachtung, BDF I). Diese Beprobungen der eingerichteten BDF I finden im 5 – 8-jäh-

rigen Rhythmus statt. Die Wiederholung der Bodenzustandserhebung von 1992 erfolgte im Jahr 2006 unter Einbeziehung des europäischen Programms BIOSOIL¹.

Gekoppelt mit diesen Erhebungen sind kontinuierliche Messungen von Umwelt- und Klimaparametern wie beispielsweise Bodenfeuchte, -temperatur und die stoffliche Zusammensetzung des Bodenwassers auf Dauerbeobachtungsflächen (Level II, BDF II Flächen).

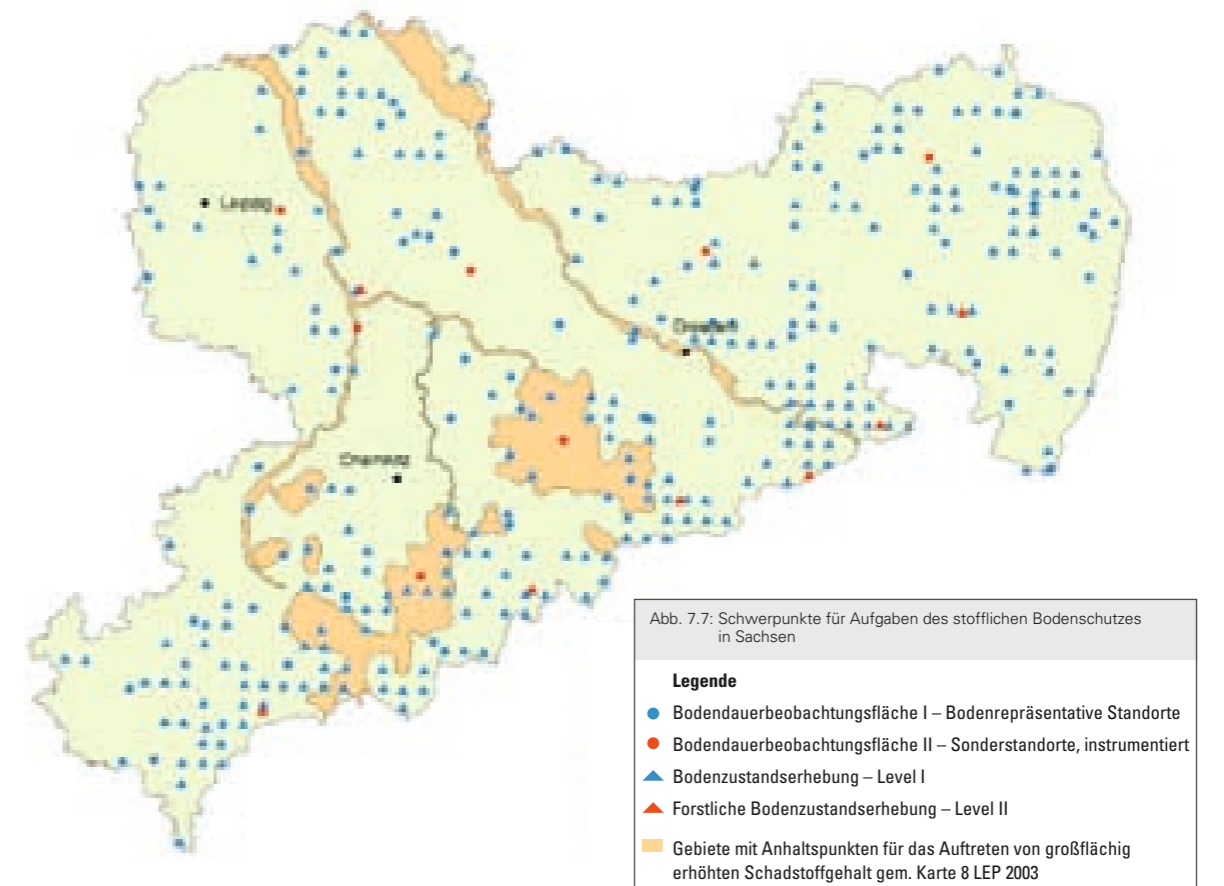


Abb. 7.7: Schwerpunkte für Aufgaben des stofflichen Bodenschutzes in Sachsen

Legende

- Bodendauerbeobachtungsfläche I – Bodenrepräsentative Standorte
- Bodendauerbeobachtungsfläche II – Sonderstandorte, instrumentiert
- ▲ Bodenzustandserhebung – Level I
- ▲ Forstliche Bodenzustandserhebung – Level II
- Gebiete mit Anhaltspunkten für das Auftreten von großflächig erhöhten Schadstoffgehalt gem. Karte 8 LEP 2003

¹ BIOSOIL - Projekt der EU, beinhaltet Bodenzustandserfassung sowie Erhebungen der Biodiversität auf einer größeren Anzahl von Level-I-Flächen



Waldkalkung; Foto: SBS

Durch die Verknüpfung der Daten der Bodenzustandserhebung mit der digitalen Standortkarte und einem digitalen Geländemodell konnte eine flächenhafte

Übertragung (Regionalisierung) der bodenchemischen Ergebnisse erfolgen. Dadurch ist es z. B. möglich, Risikobeurteilungen erstellen zu können. U. a. werden die Daten der Monitoringprogramme zur Validierung von Modellrechnungen sowie für Prognosen der Standortentwicklung und der Dynamik der Wasser- und Stoffbewegung angewandt.

Die Untersuchung der Böden ist für eine nachhaltige Optimierung des Ökosystemschatzes sowie der Ökosystemsteuerung und -stabilisierung (z. B. Waldkalkung, Nutzungsänderungen etc.) unverzichtbar. Sie dient auch der praktischen Bewirtschaftung von bewaldeten und landwirtschaftlich genutzten Flächen unter sich ändernden Umweltbedingungen.

7.4 Großflächig erhöhte Schadstoffgehalte

Repräsentative Auswertungen der Bodenmessprogramme haben ergeben, dass nach bodenschutzrechtlichen Bewertungsmaßstäben auf etwa 20 % der Grünlandflächen Sachsens im Hinblick auf Arsen und auf ca. 8 % der Ackerflächen bei Blei und Cadmium die Besorgnis eines Schadstoffüberganges in Lebensmittel besteht.

Untersuchungen haben gezeigt, dass der Schadstoffübergang in den Aufwuchs von Grünlandstandorten mit hoher

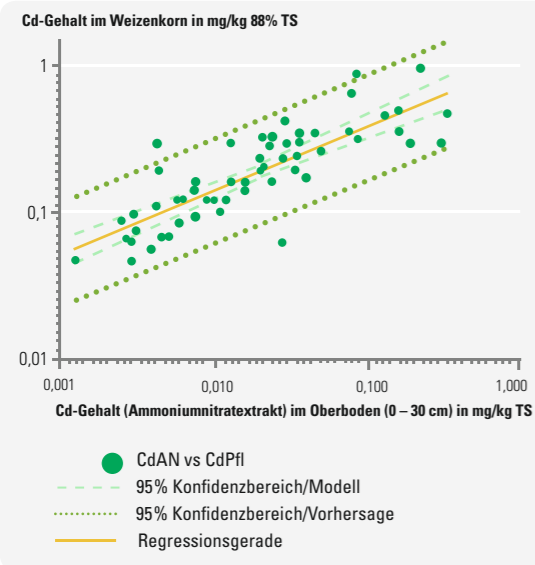
Arsenbelastung im Boden vorrangig auf die Verschmutzung mit anhaftendem Bodenmaterial zurückzuführen ist. Auf belasteten Ackerstandorten ist insbesondere die Aufnahme von Cadmium durch Getreide bedeutsam. So konnte beispielhaft für den Raum Freiberg gezeigt werden, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Bodenbelastung und den Gehalten in der Pflanze besteht (Abb. 7.8).

Aus diesen Ergebnissen werden geeignete Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minimierung des Schadstoffübergangs für Acker- und Grünlandnutzung abgeleitet und empfohlen (LfL 2006), so z. B.:

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

Für die Umsetzung des Bodenschutzes in Gebieten mit großflächig erhöhten Schadstoffgehalten wurden Handlungsempfehlungen für eine gebietsbezogene Vorgehensweise bereitgestellt (LfUG 2006). Ziel ist eine zonale Abgrenzung der flächenhaften Belastung nach Belastungshöhe unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Wirkungspfade und der passgenaue Zuschnitt wirksamer Maßnahmen der Gefahrenabwehr.

Abb. 7.8: Beziehung zwischen Cadmiumgehalten im Boden und im Weizenkorn, Region Freiberg (LfUG 2007)



7.5 Schadstoffeinträge

Critical Loads¹ für Einträge von Säuren und eutrophierenden Stickstoff werden für naturnahe und halbnatürliche Ökosysteme berechnet (Wälder, Moore, Sümpfe, Heiden, Dauergrünland). Dem Eintrag der Luftschadstoffe wird ihre Aufnahme oder Festlegung und ihr unschädlicher und tolerierbarer Austrag gegenübergestellt. Solange beide Seiten im Gleichgewicht stehen, werden die Critical Loads nicht überschritten. Das Schädigungsrisiko wird durch die Differenz zwischen Critical Loads und aktueller Belastung durch Schadstoffe beschrieben. Es spiegelt den Erfolg von Luftreinhaltemaßnahmen und deren Auswirkungen auf die nachhaltige Erholung der betrachteten Ökosysteme wider. Die Fortschreibung erfolgt alle 5 Jahre.

Zwischen 1990 und 2002 sank die mittlere Überschreitung der Critical Loads für Schwefelverbindungen um

ca. 95 %. Im Jahr 2002 sind 50 % der schutzbedürftigen Ökosysteme (ca. 15 % der Landesfläche) als „nicht mehr überbelastet“ einzustufen. Hoch bis sehr hoch sind weiterhin die Überschreitungen in Wäldern der Niederlausitz, im Lausitzer Löss-Hügelland, im Oberlausitzer Bergland, im Elbsandsteingebirge und im Zittauer Gebirge. Die Überschreitung durch Stickstoffeinträge ist dagegen im Mittel über die Zeit um ca. 50 % gesunken. Wurden im Jahr 1990 auf 80 % der Flächen die Critical Loads durch Stickstoffeinträge um mehr als 50 kg/(ha/a) überschritten, galt das im Jahr 2002 für ca. 40 % der Flächen.

Im Beobachtungszeitraum lösen Stickstoffverbindungen Schwefelverbindungen als dominierende Luftschadstoffe ab.

7.6 Altlasten

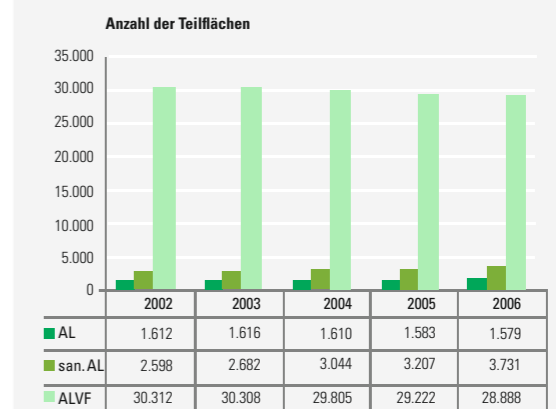
Altlastenerfassung

Altlastverdächtige Flächen und Altlasten werden auf Grundlage des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) erfasst und entsprechend ihrer Priorität bearbeitet. Die Erfassung aller altlastverdächtigen Flächen und Altlasten mit Kennzeichnung des Bearbeitungsstandes erfolgt im „Sächsischen Altlastenkataster“ (SALKA) durch die Unteren Bodenschutzbehörden.

Mit der Erhebung der Altlasten und altlastverdächtigen Flächen werden ihre Lage und Bezeichnung sowie der Grund des Anfangsverdachts für eine von ihnen ausgehende Gefahr erfasst und den zuständigen Umweltbehörden bekanntgemacht. Dadurch wird gewährleistet, dass einem bestehenden Gefahrenverdacht nachgegangen wird und z. B. bei Planungsvorhaben (Regional-, Verkehrsplanung, Industriebrachenrecycling u. a.) Auswirkungen von Altlasten und altlastverdächtigen Flächen berücksichtigt werden können. Die Erfassung relevanter Flächen ist in Sachsen weitgehend abgeschlossen.

Entsprechend dem Bearbeitungsstand werden die Flächen in altlastverdächtige Flächen und Altlasten kategorisiert. Flächen bei denen auch nach der Sanierung ein Restrisiko im Falle einer sensiblen Nutzung besteht, werden als sanierte Altlasten weiterhin im Altlastenkataster gespeichert (Abb.7.9.).

Abb. 7.9: Verhältnis von Altlasten (AL) und sanierten Altlasten (san. AL) zu altlastverdächtigen Flächen (ALVF)



Der Fortschritt der Altlastenbearbeitung ist für den Zeitraum 2002 – 2006 anhand der Anzahl abgeschlossener Gefährdungsabschätzungen, Sanierungsuntersuchungen, Sanierungen und Überwachungen in den Abbildungen 7.10 – 7.13 dargestellt. Der Anstieg von abgeschlossenen Gefährdungsabschätzungen ist deutlich. Die Anzahl der abgeschlossenen Sanierungen weist ebenfalls einen steigenden Trend auf, der aber wegen der z. T. langen Bearbeitungszeiträume und der kleineren Fallzahl geringer ausfällt.

¹ kritische Belastungsgrenzen

Die Gefährdungsabschätzung (Abb. 7.10) ist abgeschlossen, wenn die zuständige Behörde nach Durchführung der notwendigen Untersuchungen und Bewertungen entschieden hat, dass entweder der Verdacht einer Altlast ausgeräumt ist oder eine Altlast vorliegt.



Deponiestandort bei Leipzig mit Grundwassermessstelle; Foto: LfUG

Abb. 7.10 Gefährdungsabschätzung abgeschlossen

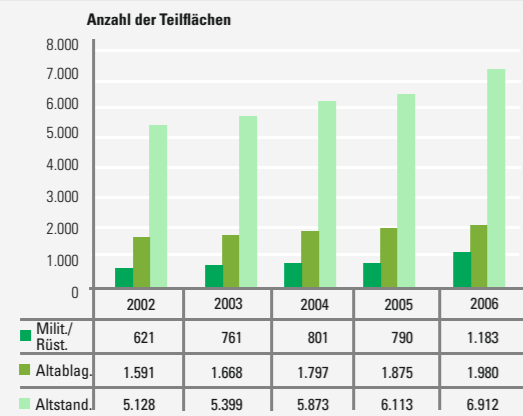
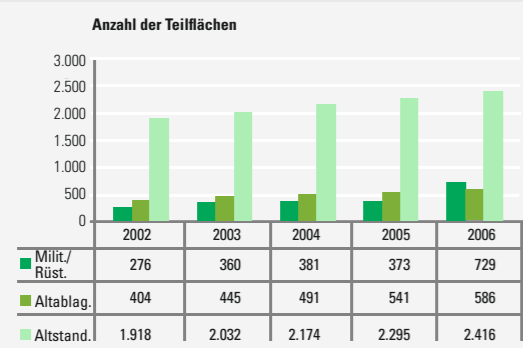
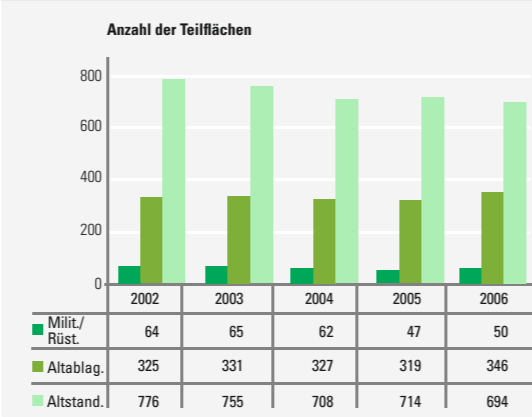


Abb. 7.11: Sanierung abgeschlossen



In den Jahren 2002 – 2006 konnten auf zahlreichen Flächen die Sanierungsarbeiten abgeschlossen werden (Abb. 7.11). Weitere Teilflächen befinden sich in der Sanierung (Abb. 7.12).

Abb. 7.12: Teilflächen in der Sanierung

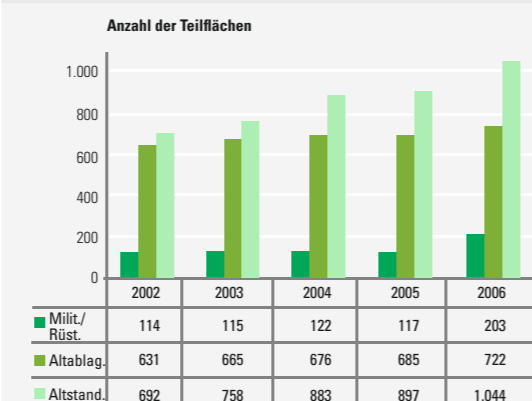


Die Notwendigkeit zur Überwachung einer Fläche besteht, wenn

- > ein Gefahrenverdacht in der Detailuntersuchung weder bestätigt noch ausgeräumt werden kann (im Ausnahmefall auch nach der orientierenden Untersuchung),
- > eine Sanierung als unverhältnismäßig eingeschätzt wird,
- > eine Altlast saniert wird (sanierungsbegleitende Kontrolle),
- > eine Altlast gesichert wird und im Rahmen der Nachsorge die Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit der Maßnahme nachgewiesen werden muss,
- > Handlungsbedarf besteht, dieser aber aus finanziellen, oder sonstigen Gründen verschoben werden muss.

Den Stand der Überwachung zeigt Abb. 7.13.

Abb. 7.13: Teilflächen in der Überwachung



Altlastenbearbeitung

Die Altlastenfreistellung¹ nimmt den bedeutendsten Anteil bei der Altlastenbearbeitung ein. Im Zeitraum 2002 – 2006 sind in Sachsen für diese Aufgabe vom Bund und Freistaat ca. 185,5 Mio. EUR investiert worden. Die freigestellten Unternehmen haben parallel dazu ca. 15,3 Mio. EUR in die Altlastenbearbeitung investiert. Der Freistaat Sachsen förderte neben der Altlastenfreistellung von 2002 – 2004 weitere 200 Einzelmaßnahmen. Für 2005/2006 erfolgte die Vergabe von Fördermitteln für wenige unabwiesbare Einzelfälle.

Weitere Maßnahmen nach Bundesbodenschutzgesetz erfolgten durch Bund und Land in dem Fall, wo sie selbst Verpflichtete nach BBodSchG waren. Hier wurden 30 Mio. EUR (seit 1993) über die SIB (Sächsisches Immobilien- und Baumanagement) und die OFD (Oberfinanzdirektion) ausgegeben.

Punktuellen Bodenverunreinigungen in Braunkohlenbergbaubereichen, die vom Grundwasserwiederanstieg betroffen sind, bilden einen weiteren wichtigen Bereich bei der Altlastenbearbeitung. Zudem wurden Altlastenbearbeitungen im Zuge anderer Maßnahmen wie Brachflächenrevitalisierung, Hochwasserschutz und Baumaßnahmen erfolgreich durchgeführt.

Ein weiterer Schwerpunkt neben der Altlastenbearbeitung auf konkreten Standorten ist die Arbeit an methodischen Grundlagen, die die Bearbeitung von Einzelstandorten unterstützen soll. Mit dem im Jahr 2004 herausgegebenen Handbuch zur Detailuntersuchung wurde die Reihe der Handbücher weiter vervollständigt.

dig. Eine ständige Aktualisierung von Stoffbewertungen erfolgt durch das LfUG und ist im Material „Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachtsmittlung in der Altlastenbearbeitung“ nachvollziehbar dargestellt. In verschiedenen Projekten konnten verallgemeinerungsfähige Erkenntnisse gesammelt und z. B. in Branchenblättern niedergelegt werden (Branchenblatt Tierhaltungsanlagen, Branchenblatt Tankstellen).

Insgesamt können immer mehr Flächen (sanierte Flächen, Flächen auf denen der Gefahrenverdacht ausgeschlossen wurde) dem Flächenkreislauf für eine Wiedernutzung zur Verfügung gestellt werden.



Steinkohlenmahlwerk Hohndorf, Abrissbereich; Foto: LfUG

7.7 Bergbaufolgen

Die vielseitigen Auswirkungen des Bergbaus auf die Umwelt beinhalten auch den Verlust von Bodenfunktionen durch Abgrabung. Im Rahmen der Wiedernutzbarmachung devastierter Bergbauflächen entstehen Böden, welche die Anforderungen des Bodenschutzes erfüllen. Durch die weiträumige Grundwasserabsenkung werden weitere umliegende Böden in ihrem Wasserhaushalt stark beeinträchtigt. Nach Beendigung des Bergbaus wird dafür gesorgt, den Grundwasserwiederanstieg voranzutreiben, um den beeinträchtigten Wasserhaushalt zu normalisieren. Mit diesem Anstieg

entstehen allerdings wiederum Probleme (z. B. Geländehebungen, Polderbildungen, chemische Beeinträchtigung der Wässer etc.), die durch das LfUG und die zuständigen Behörden fachlich begleitet bzw. überwacht werden.

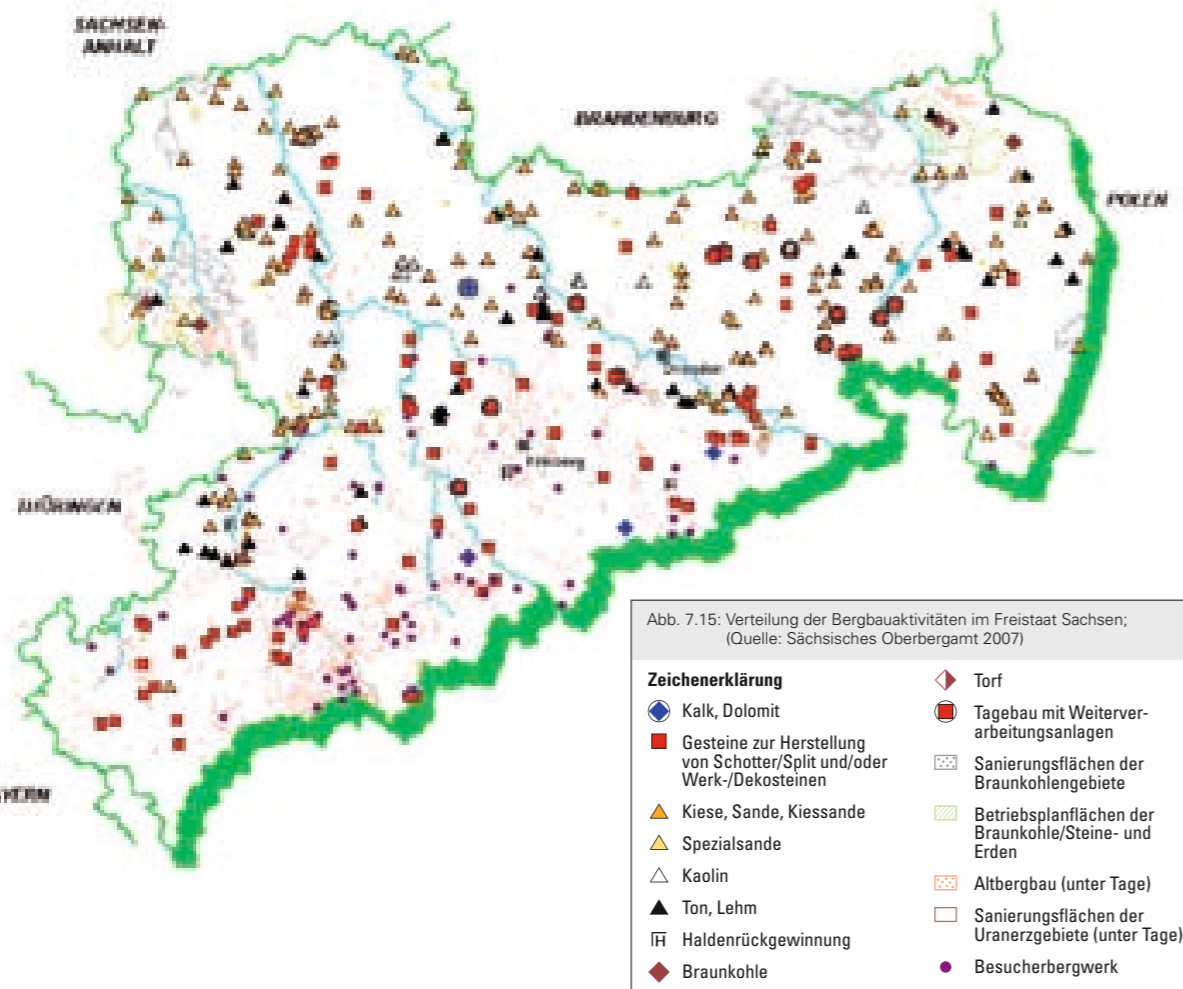
Sachsen gehört zu den Bundesländern mit intensiven Bergbauaktivitäten. Insgesamt sind ca. 330 km² Landfläche durch aktiven Bergbau in Anspruch genommen. Dies entspricht ca. 1,8 % der Landesfläche. Ca. 320 km² sind sanierte/kultivierte Bergbauflächen (ca. 1,7 % der

¹ Unternehmen wurden von den Lasten, die bei der Sanierung entstehen (zum Teil) freigestellt. (Umwelttrahmengesetz vom 29. Juni 1990)

Landesfläche). Die Schwerpunkte des Bergbaus (Stand 2006) sind: Braunkohle (ca. 79 %) und Steine & Erden (ca. 15 %). Andere Bergbauzweige wie Steinkohle und Erze sind eingestellt worden.

Abb. 7.14: Übersicht zu Bergbauaktivitäten im Freistaat Sachsen

	1996	2006
aktive Bergbaufläche	2,0 % (370 km ²)	1,8 % (330 km ²)
sanierte/rekultivierte Bergbaufläche	0,7 % (130 km ²)	1,7 % (320 km ²)



Die Sanierung und Rekultivierung von Braunkohlen- und Uranabbauflächen ist vorangeschritten und wird in den kommenden 5 – 10 Jahren dazu führen, dass die Flächen der Bergbaufolgelandschaften zunehmend in die natürlichen und ökonomischen Kreisläufe eingegliedert werden. Beispielsweise erfolgen zurzeit erhebliche Sanierungsmaßnahmen in den Mitteldeutschen- und Lausitzer Braunkohlenrevieren für eine Seenlandschaft. Diese Seen haben u. a. große Bedeutung für naturnahe touristische Entwicklungen. Aktuelle Angaben zum

Rekultivierungsfortschritt von Flächen des Braunkohlen- und Uranbergbaues sind veröffentlicht.

<http://www.umwelt.sachsen.de/>
> **Umweltstatus, Umweltindikatoren**

Neben den Bergbaubereichen Braunkohle und Uran konzentrierten sich die Aktivitäten im Berichtszeitraum insbesondere auf die ehemaligen Steinkohlenbergbau- reviere Zwickau und Lugau/Oelsnitz.

Braunkohle

In dem Forschungsvorhaben „Erfassung und Bewertung der zukünftigen Landflächen in der Bergbaufolgelandschaft hinsichtlich ihrer Standortfunktionen für natürliche Vegetation“ (UFZ-Bericht Nr. 22/2004) wurden die Einflüsse von bodenphysikalischen, -chemischen und mikrobiologischen Parametern auf die Pedogenese¹ und Vegetationsentwicklung auf Sukzessionsflächen in Bergbaugebieten Sachsens analysiert. Als Ergebnis stellte sich heraus, dass die Bodenentwicklung schneller verläuft als bisher angenommen. Eine bedeutende Rolle bei der Bodenentwicklung und bei der Vegetationssukzession spielten die mikrobiologischen Prozesse und auch die technische Prähistorie der Flächen (u. a. Melioration, Kulturbodenauftrag, Anpflanzungen). Die biotische Ausstattung der Bergbaufolgelandschaft wird entscheidend von den abiotischen Standortparametern beeinflusst (geomorphologische, hydrogeologische, klimatische, geologische und pedologische Parameter).

Im Zeitraum 2004 – 2006 wurde das Forschungsvorhaben „Vorstudie für ein Integriertes Umweltmonitoringsystem in den Folgelandschaften des Braunkohlenbergbaus der neuen Bundesländer“ durchgeführt. Hier wurden Erkenntnisse über den Stand des Umweltmoni-

torings in Bergbaufolgelandschaften, über das verwendete Instrumentarium und das Management gewonnen, und Vorschläge über notwendige Weiterentwicklungen formuliert. Die Vorschläge berücksichtigen den Hintergrund des Zuwachses sanierter und rekultivierter Flächen, die Weiterführung des aktiven Braunkohlenbergbaus und ein sich verstärkendes Umweltbewusstsein.

In einem weiteren Vorhaben „REVITAMIN: Entwicklung einer transnationalen computergestützten multi-kriteriellen Entscheidungshilfe für Bergbauregionen“ (2005 – 2006) haben 18 Projektpartner aus traditionellen Bergbauregionen Deutschlands (Südraum Leipzig), Tschechiens, der Slowakei, Österreichs und Sloweniens zusammengearbeitet. Ziel war es, die Entwicklung transnationaler vergleichbarer innovativer Methoden des Landschaftsschutzes, der Wiedernutzbarmachung und der nachhaltigen Entwicklung von Bergbauregionen zu entwickeln, ohne die regionalen Besonderheiten aus dem Auge zu verlieren. Die computergestützte Verknüpfung der verschiedenen Informationsdatenbanken und Entscheidungshilfen soll die Prozesse zur Wiederbelebung und Nachnutzung verbessern. <http://www.revitamin.net>

Steinkohle

Im Revier Zwickau sind die Grundwasserprobleme, die sich nach den bergbaubedingten Senkungen im Innenstadtbereich von Zwickau ergeben haben, Gegenstand komplexer Untersuchungen.

Im Bergbaurevier Lugau/Oelsnitz konzentrieren sich die Arbeiten auf die Klärung des Niveaus des Grubenwasseranstiegs. Dazu wurde mit dem Oberbergamt eine 632 m tiefe Bohrung niedergebracht und zur Grundwassermessstelle ausgebaut. Mit geologischen und bergmännischen 3D-Modellen wurde ein Grubenwasseranstiegsmodell entwickelt, das die Basis für Handlungsszenarien zur Verhinderung von unkontrollierten Grubenwasseraustritten bildet.

Seit 2005 läuft ein Forschungsvorhaben zur Untersuchung des „Gefährdungspotenzials Steinkohlenhalden Zwickau/Oelsnitz“ (LfUG 2005). Aus dem Forschungsvorhaben wird ein Schema für eine standardisierte Haldenbewertung abgeleitet. Grundlage der Bewertung sind Untersuchungen an ausgewählten Haldenobjekten in den Steinkohlenrevieren Zwickau und Lugau/Oels-

nitz. Im Ergebnis soll für die zuständigen Behörden ein Arbeitsinstrument für die Entscheidung und Priorisierung des Handlungsbedarfs geschaffen werden.

Im Zeitraum 2003 – 2006 wurde das Projekt „READY: Sanierung und Entwicklung in europäischen Bergbauregionen“ durchgeführt. Hier arbeiteten Bergbaustädte sechs europäischer Länder zusammen. Die sächsischen Städte Zwickau, Oelsnitz, Lugau, Hartenstein und Johanngeorgenstadt waren Partner in diesem Vorhaben. Die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Bergbaustädten und -regionen in Mittel- und Osteuropa durch die Verbesserung ihrer ökologischen, ökonomischen und sozialen Situation stand hier im Vordergrund.

<http://www.ready-network.de>

Insgesamt führen die Aktivitäten in den sächsischen Bergbaugebieten sukzessive zu einer Verbesserung der Umweltsituation.

<http://www.boden.sachsen.de>

¹ Pedogenese – Entstehung von Böden



Natur und Landschaft

Die biologische Vielfalt oder Biodiversität, ist ein wertvolles Erbe der Natur, das es zu bewahren und nachhaltig zu nutzen gilt. Mit ihrem Rückgang geht auch bedeutendes genetisches Potenzial und damit ein Teil der zukünftigen Entwicklungs- und Anpassungsfähigkeit der Lebenswelt unwiederbringlich verloren. Die Vielfalt der Pflanzen und Tiere ist ein wichtiger Indikator für den Zustand unserer eigenen natürlichen Lebensgrundlage.

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 auch in Sachsen zu beobachten, dass immer mehr Arten vom Aussterben bedroht oder bereits ausgestorben sind. Ursachen hierfür sind vielfältige Veränderungen der natürlichen Lebens-

grundlagen durch den Menschen, beispielsweise durch die Inanspruchnahme von Flächen für Siedlung und Verkehr, die Intensivierung der Landnutzung, die Treibhausgasemissionen oder die stofflichen Einträge in die Gewässer. Aber es siedeln sich auch längst ausgestorbene Arten wie der Wolf wieder an und vormals vom Aussterben bedrohte Arten wie z. B. der Seeadler, der Elbebiber und die Kleine Hufeisennase vermehren sich dank des intensiven Naturschutzes wieder und bereichern unsere Lebensumwelt.

Aufgabe des Naturschutzes ist es, geeignete Maßnahmen zum Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen des Naturhaushaltes und der biologischen Vielfalt zu ergreifen, mit denen der Rückgang von Lebensräumen und Arten gestoppt, und eine Trendwende eingeleitet werden kann.

8.1 Schutzgebiete und Naturschutzgroßprojekte

Schutzgebiete gem. Sächsisches Naturschutzgesetz¹ sind:

Nationalpark Sächsische Schweiz

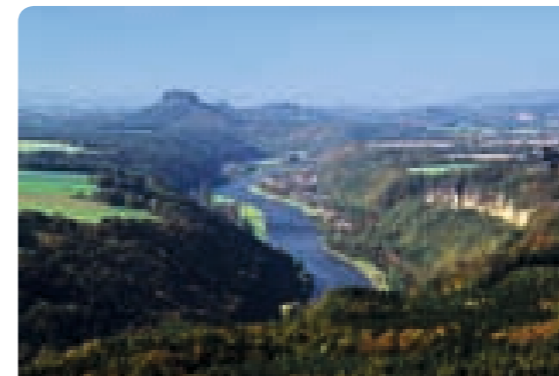
Der einzige Nationalpark in Sachsen wurde 1990 in der Sächsischen Schweiz gegründet. Er umfasst in 2 räumlich getrennten, charakteristischen Ausschnitten des sächsischen Elbsandsteingebirges 9.350 ha (0,51 % der Landesfläche). Am 23.10.2003 bekam der Nationalpark Sächsische Schweiz eine neue Schutzverordnung. Gemeinsam mit dem angrenzenden Landschaftsschutzgebiet Sächsische Schweiz bildet der Nationalpark die Nationalparkregion Sächsische Schweiz. Mit dem angrenzenden tschechischen Nationalpark (seit 1.1.2000) ist auch der grenzübergreifende Naturschutz möglich. Das Nationalparkamt hat seinen Sitz in Bad Schandau.

Naturparke

Die beiden Naturparke Erzgebirge/Vogtland (seit 1996) und Dübener Heide (seit 2000, mit Flächen in Sachsen-Anhalt) umfassen 185.500 ha (10,07 % der Landesfläche). Die Träger der Naturparke fördern die naturverträgliche Erholungsnutzung, wirken auf die schutzzweckgerechte Pflege und Entwicklung der Gebiete hin und unterstützen die Maßnahmen des Naturschutzes.

Naturschutzgebiete

Naturschutzgebiete (NSG) stellen das Grundgerüst des sächsischen Schutzgebietssystems dar. Sie sind Vorranggebiete des Naturschutzes. Der Schutz kann sich auch auf Teile der Landschaft erstrecken, die durch menschliche Nutzung geprägt sind. Ihre Ziele sind im Sächsischen Naturschutzgesetz nur allgemein formuliert. Deshalb regelt eine Verordnung für jedes Gebiet den Schutzgegenstand und Schutzzweck, Ge- und Verbote sowie zulässige Handlungen. Im Berichtszeitraum wurde der Schwerpunkt auf Verfahren zur Rechtsangleichung bestehender Schutzgebiete gelegt. Neben der Angleichung der aus DDR-Recht übergeleiteten Schutzvorschriften an geltendes Recht wurden auch Änderungen der flächenmäßigen Abgrenzung und Ergänzungen des bestehenden Schutzgebietssystems vorgenommen.



Kipphornansicht in der Sächsischen Schweiz; Foto: fotolia

Biosphärenreservat

Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft

Das 1994 einstweilig sichergestellte Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft wurde 1997 als bisher einziges Gebiet dieser Kategorie in Sachsen festgesetzt. Das 30.000 ha große Gebiet (1,63 % der Landesfläche) ist in vier Schutzzonen gegliedert. Während die Schutzzonen I und II gleichzeitig den Status eines Naturschutzgebiets haben, dienen die anderen Zonen der Entwicklung wirtschaftlich tragfähiger und gleichzeitig ökologisch nachhaltiger Wirtschaftsformen in einer Kulturlandschaft bzw. der Regeneration stark geschädigter Gebiete, z. B. in Bergbaufolgelandschaften. Diese alte Kulturlandschaft kann nur im Einvernehmen von Bewirtschaftung (Teichwirte) und Naturschutz erhalten werden. Der Sitz der Biosphärenreservatsverwaltung befindet sich in Wartha, einem Ortsteil von Guttau.

Die Zahl der Naturschutzgebiete erhöhte sich nur geringfügig von 209 auf 214, ihre Fläche wuchs von 47.246 ha auf 49.721 ha (2,7 % der Landesfläche) an. Inhaltliche Schwerpunkte waren im Regierungsbezirk Chemnitz Verbesserungen des Schutzes von Hochmooren (NSG Mothäuser Heide, NSG Großer Kranichsee), im Regierungsbezirk Dresden der Schutz naturnaher Laubwälder (NSG Hohe Dubrau, NSG Röderauald Zabeltitz) und artenreicher Halbtrockenrasen (NSG Elbtalhänge zwischen Rottewitz und Zadel), im Regierungsbezirk Leipzig der Schutz wertvoller Bereiche in der Bergbaufolgelandschaft (NSG Bockwitz, NSG Paupitzscher See). Die Unterschutzstellung ökologisch bedeutsamer Flächen in den Bergbaufolgelandschaften sowie die Rechtsangleichung übergeleiteter Schutzgebiete sind zukünftige Schwerpunkte bei der Ausweisung von Naturschutzgebieten. Darüber hinaus sollen im Einzelfall weitere ökologisch wertvolle Gebiete naturschutzrechtlich gesichert werden.

¹ § 15 Sächsisches Naturschutzgesetz (SächsNatSchG)

Abb. 8.1: Festgesetzte Naturschutzgebiete im Freistaat Sachsen 2001 und 2006

Regierungsbezirk	Naturschutzgebiete			
	2001		2006	
	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl	Fläche (ha)
Chemnitz	85	5.601	85	6.567
Dresden	81	31.390	85	32.149
Leipzig	43	10.255	44	11.005
Sachsen	209	47.246	214	49.721

NATURA 2000

Die Europäischen Vogelschutzgebiete (SPA)¹ bilden zusammen mit den Fauna-Flora-Habitat-Gebieten (FFH-Gebieten) das Europäische Schutzgebietssystem

NATURA 2000. Das ökologische Netz NATURA 2000 umfasst in Sachsen 292.777 ha, das entspricht 15,9 % der Landesfläche.

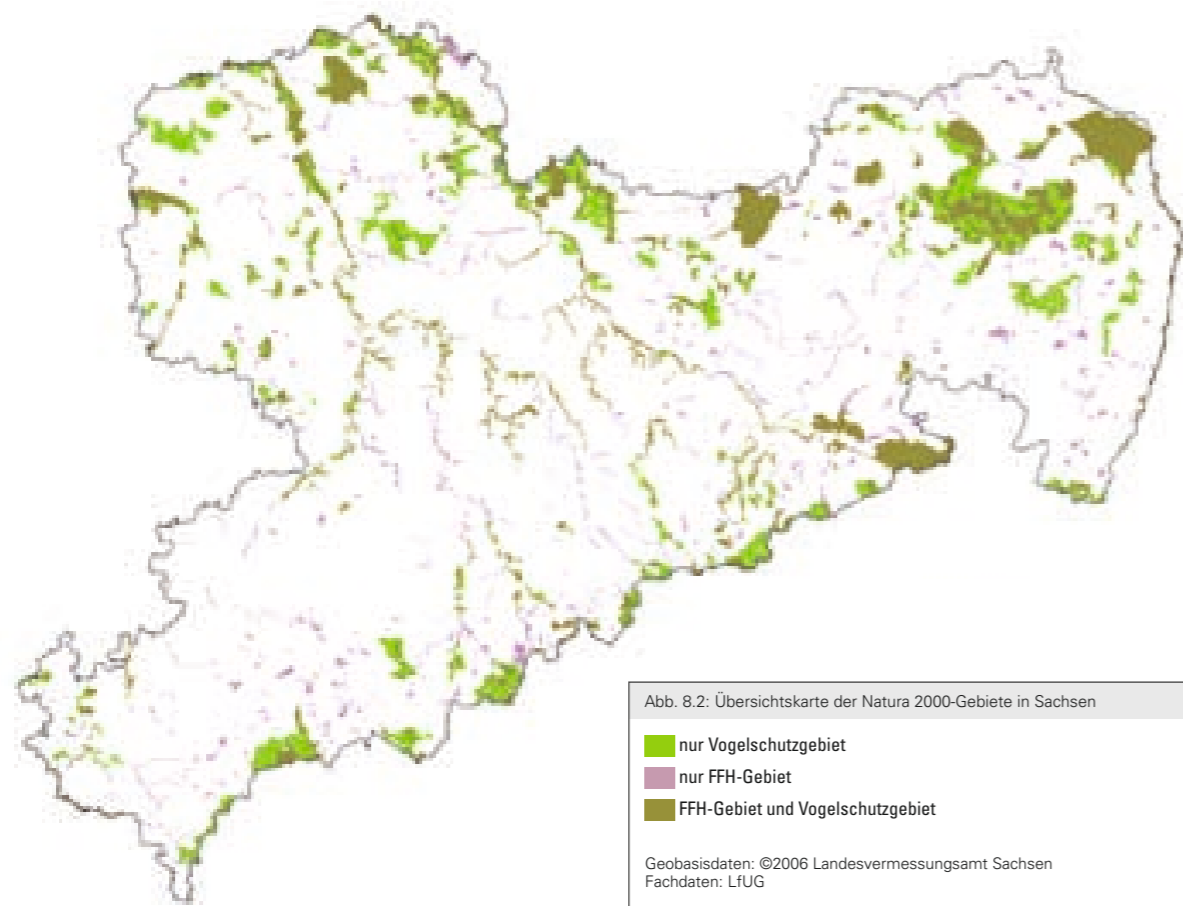


Abb. 8.2: Übersichtskarte der Natura 2000-Gebiete in Sachsen
 ■ nur Vogelschutzgebiet
 ■ nur FFH-Gebiet
 ■ FFH-Gebiet und Vogelschutzgebiet
 Geobasisdaten: ©2006 Landesvermessungsamt Sachsen
 Fachdaten: LfUG

Nachdem bereits 1998, 1999 und 2002 sächsische FFH-Gebietsvorschläge an die EU-Kommission gemeldet wurden, war die Meldung der 270 FFH-Gebietsvorschläge Sachsens 2004 abgeschlossen.

Ihre Gebietskulisse umfasst jetzt 168.661 ha, das sind 9,16 % der Landesfläche. Für jedes Gebiet wurden die spezifischen Erhaltungsziele festgelegt.

¹ Special Protection Area

Im Jahr 2004 wurde die aus 17 Gebieten bestehende sächsische Vogelschutzgebietskulisse durch drei weitere Gebiete ergänzt. Die Jahre 2005 und 2006 standen im Zeichen der Auswahl und Meldung einer erweiterten Gebietskulisse. Auf Basis eines im Jahre 2004 erarbeiteten Fachkonzeptes und unter Zugrundelegung von umfangreichen Vorkommensdaten, die überwiegend auf ehrenamtlich erhobenen Erfassungen beruhen, wurden u. a. 57 neue Gebiete ausgewählt. Die Auswahl erfolgte nach einem aufwendigen Auslegungs- und Anhörungsverfahren in enger Zusammenarbeit zwischen Naturschutzbehörden und Flächennutzern. Gleichzeitig wurden die Unterlagen für die Meldung an die EU-Kommission zusammengestellt. Im Freistaat Sachsen gibt es jetzt 77 Europäische Vogelschutzgebiete (248.965 ha), die 13,5 % der Landesfläche einnehmen.

Mit dem 2007 neu veröffentlichten „Leitfaden zur landwirtschaftlichen Nutzung in Europäischen Vogelschutzgebieten“, erarbeitet von LfUG, LfL und der Vogelschutzwarte Neschwitz, erhalten Landwirte, Behörden und Planer Informationen darüber, wie die Erhaltungsziele des Vogelschutzes auf landwirtschaftlichen Flächen in geeigneter und angemessener Weise erreicht werden können.

Seit 2002 wird an der Managementplanung (MaP¹) für die FFH-Gebiete, an der Umsetzung des Schutzes, am Aufbau eines Monitorings und an der Erfüllung der Berichtspflichten gegenüber der EU gearbeitet.

Naturschutzgroßprojekte

In Sachsen werden derzeit drei Naturschutzgroßprojekte (Presseler Heidewald- und Moorgebiet, Bergwiesen im Osterzgebirge und Lausitzer Seenland) nach dem Förderprogramm des Bundes zur „Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung“ umgesetzt. Ein viertes Naturschutzgroßprojekt wurde

Diese Planungen liefern unter strikter Beachtung der Vorgaben der EU und des Bundes auch die genaue Ersterfassung der FFH-Lebensraumtypen und FFH-Arten und die Erstbewertung des Erhaltungszustandes der Gebiete.

Die in den Plänen vorgeschlagenen Maßnahmen bilden die Grundlage für die Umsetzung der in der FFH-Richtlinie enthaltenen Anforderungen der EU zur Sicherung des günstigen Erhaltungszustandes der FFH-Lebensraumtypen und -Arten. Bei der Maßnahmenplanung werden die Flächeneigentümer und Landnutzer eingebunden.

Zur Erarbeitung der Methodik wurden ab 2002 vier Pilot-MaP erstellt. Seit 2003 wurde mit der Managementplanung in 170 Gebieten begonnen. 101 Pläne sind fertiggestellt, davon 78 bestätigt und 23 fachlich abgenommen (Stand 01/2007).

Zur Umsetzung der Artikel 11 und 17 der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie ist ein kontinuierliches Monitoring erforderlich, dessen Ergebnisse alle sechs Jahre an die EU-Kommission zu berichten sind. Das Monitoring findet auf landesweit ausgewählten Flächen mittels standardisierter Erfassungsmethoden statt.

Ende 2007 wurde der EU-Kommission erstmals ein detaillierter Bericht über die Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Sachsen übermittelt.

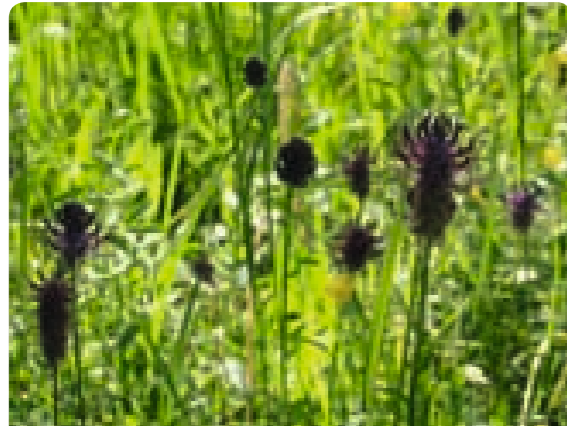
per 31.12.2006 beendet und befindet sich gegenwärtig in der Nachbearbeitungsphase. Durch die anteilige Förderung von Bund (75 %), Land (20 %) und jeweiligem Projektträger (5 %) können komplexe Naturschutzzielstellungen in größeren Gebieten konzipiert und gemeinsam mit Landbewirtschaftern, Kommunen, Behörden und Naturschutzvertretern vor Ort realisiert werden.

8.2 Biotopkartierung und Biotopverbundplanung

Der 2. Durchgang (1996 – 2002) der landesweiten selektiven Biotopkartierung wurde vom LfUG in Zusammenarbeit mit der Sächsischen Landesanstalt für Forsten bzw. dem Landesforstpräsidium (jetzt Staatsbetrieb Sachsenforst) durchgeführt. Insgesamt wurden im Rahmen der Wald- und Offen-

landbiotopkartierung ca. 67.400 Objekte erfasst, die aus etwa 124.000 Teilflächen bestehen. Nach § 26 SächsNatSchG sind ca. 77.900 der erfassten Teilflächen geschützt. In Abb. 8.4 ist eine Flächenbilanz für die wertvollen Biotope zusammengestellt.

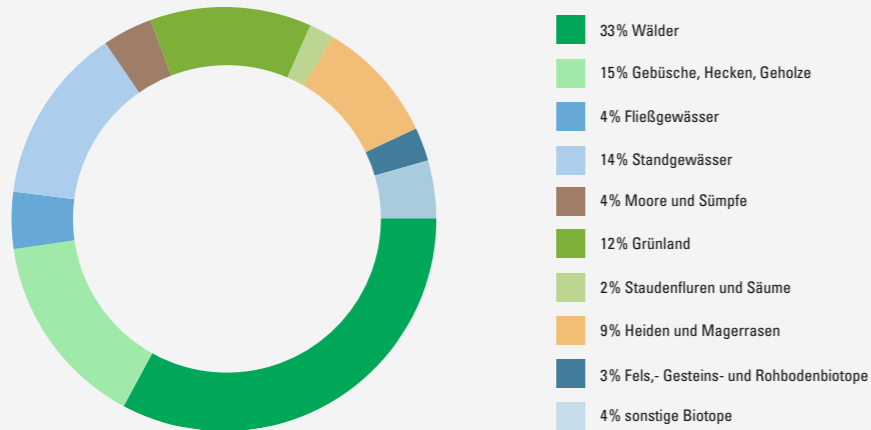
¹ Die MAP beinhalten die Ergebnisse der Erfassung und -bewertung von Lebensraumtypen des Anhangs I und Arten des Anhangs II der FFH-RL, sowie Vogelarten nach der VSRL



Schwarze Teufelskralle (Phyteuma nigrum)

Im Berichtszeitraum wurden fachliche Grundlagen für den landesweiten Biotopverbund erarbeitet, die unter anderem auf den Erkenntnissen aus zahlreichen floristischen und faunistischen Kartierungen sowie der selektiven Biotopkartierung basieren. Sie sind in die „Gebietskulisse für die Ausweisung eines ökologischen Verbundsystems“ eingeflossen, die als Erläuterungskarte Bestandteil des Landesentwicklungsplans 2003 geworden ist.

Abb. 8.3: Prozentuale Anteile der Biotophauptgruppen an der kartierten Fläche



Feuchtbiotop

Abb. 8.4: Ergebnisse des 2. Durchgangs der selektiven Biotopkartierung – Stand Oktober 2005 Biotoptypenstatistik der als besonders wertvoll erfassten Objekte.

Biotoptyp	Fläche	Biotoptyp	Fläche
Wälder	29.275 ha	Moore und Sümpfe	3.495 ha
Auwald ☹	3.610 ha	Hoch- und Zwischenmoor ☹	515 ha
Bruchwald ☹	1.410 ha	Niedermoor/Sumpf ☹	2.860 ha
Laubwald, bodensauer ○	10.710 ha	Torfstich in Regeneration ☹	120 ha
Fichtenwald, naturnah ☹	370 ha	Grünland	10.965 ha
Kiefernwald ☹	824 ha	Bergwiese ☹	1.900 ha
Laubwald, mesophil ○	6.411 ha	Feuchtgrünland (extensiv) ☹	4.885 ha
Moorwald ☹	510 ha	Grünland frischer Standorte (extensiv) ☹	4.180 ha
Sumpfwald ☹	1.100 ha	Staudenfluren und Säume	1.619 ha
Strukturreicher Waldbestand ○	2.760 ha	Staudenflur feuchter Standorte ☹	1.120 ha
Schlucht- und Blockschuttwald ☹	1.035 ha	Ruderalflur ○	495 ha
Laubwald trockenwarmer Standorte ☹	440 ha	Staudenflur trockenwarmer Standorte ☹	4 ha
höhlenreiche Altholzinsel ☹	95 ha	Heiden und Magerrasen	8.585 ha
Gebüsche, Hecken, Gehölze	13.649 ha	Besenginsterheide ☹	450 ha
Feldgehölz, sonstiger wertvoller Gehölzbestand ○	7.760 ha	Zwergstrauchheide (außer Feuchtheide) ☹	3.410 ha
Feuchtgebüsch ☹	720 ha	Feuchtheide ☹	40 ha
Hecke ○	555 ha	Borstgrasrasen ☹	40 ha
Streuobstwiese ☹	4.360 ha	Trockenrasen ☹	4.645 ha
Trockengebüsch ☹	194 ha	Fels-, Gesteins- und Rohbodenbiotop	2.359 ha
höhlenreicher Einzelbaum ☹	60 ha	offene Binnendüne ☹	120 ha
Fließgewässer	3.815 ha	offene Felsbildung, Block- oder Geröllhalde ☹	1.785 ha
naturnaher Bach ☹	1.880 ha	Hohlweg, Trockenmauer ☹	100 ha
naturnaher Fluss ☹	1.392 ha	Steinrücken ☹	350 ha
Graben/Kanal ○	460 ha	Stollen früherer Bergwerke ☹	4 ha
naturnaher Quellbereich ☹	83 ha	Sonstige Biotop	3.982 ha
Standgewässer	12.247 ha		
Altwasser ☹	535 ha		
naturnahes Kleingewässer ☹	1.308 ha		
Moorgewässer ☹	65 ha		
Teich ○	5.000 ha		
Verlandungsbereich stehender Gewässer ☹	3.539 ha		
sonstiges Stillgewässer ○	1.800 ha		

○ = nicht nach § 26 SächsNatSchG gesetzlich geschütztes Biotop

☹ = nach § 26 SächsNatSchG gesetzlich geschützte Biotop

☺ = Biotop ist in bestimmten Ausprägungen nach § 26 SächsNatSchG geschützt

8.3 Entwicklung von Flora und Fauna

Die Strukturvielfalt der sächsischen Kulturlandschaft und die Lebensmöglichkeiten von Tieren und Pflanzen werden zu einem erheblichen Teil durch die land-, forst- und teichwirtschaftliche Nutzung von Flächen bestimmt. Viele Arten sind auf bestimmte Nutzungs- und Pflegeformen angewiesen, um langfristig überleben zu können. Die seit längerer Zeit feststellbare Tendenz zur Etablierung anpassungsfähiger, relativ anspruchsloser Arten einerseits und der Verarmung der Lebewelt andererseits kann nur durch die weitere Extensivierung der Landnutzung umgekehrt werden. Besondere Aktivitäten sind in den nährstoffarmen, trockenen und nassen bzw. feuchten Lebensstätten erforderlich, die die Lebensgrundlage für zahlreiche Pflanzen- und Tierarten bilden.

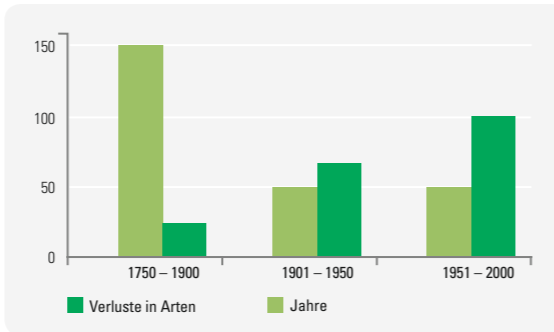
Dazu gehören:

- > Artenschutzprogramme (z. B. Fischotter, Weißstorch, Flussperlmuschel) und Artenhilfsmaßnahmen (z. B. Serpentinfarne, Birkhuhn, Dohle) sowie Betreuung gefährdeter Arten
- > Umsetzung der NATURA 2000-Richtlinien (speziell für Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie und Anhang I der Vogelschutz-Richtlinie sowie weiterer Zugvogelarten; Ersterfassung und Managementplanung, strenges Schutzregime nach Artikel 12, 13 für Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie und des Artikels 5 der Vogelschutz-Richtlinie, FFH-Arten-Monitoring),
- > Biotopschutz und -vernetzung (z. B. geschützte Biotope als Lebensstätten, Biotopvernetzungsplanung, Bewahrung unzerschnittener Lebensräume, Grünbrücken),
- > Fördermaßnahmen zu Landschaftspflege und Naturschutz,
- > Kartierungen, Bestandserfassungen und Auswertungen.



Steinkrebs; Foto: LfL

Abb. 8.5: Verhältnis von Zeitspanne und Artenzahl ausgestorbener Farn- und Samenpflanzen in Sachsen



Für viele spezielle Maßnahmen hat die Zusammenarbeit sowohl mit ehrenamtlichen Naturschutz Helfern, mit dem Verbandsnaturschutz, den Naturschutzstationen und den Landschaftspflege- und Jagdverbänden als auch mit den Landnutzern, eine entscheidende Bedeutung. Nachfolgend ist die Bestandsentwicklung einiger Pflanzen- und Tierarten als wichtiger Indikator für den Zustand der Natur dargestellt. Insbesondere für die Farn- und Samenpflanzen ist durch sehr lange Datenreihen die wachsende Verarmung anhand des zunehmenden Aussterbens von Arten in Sachsen belegt (Abb. 8.5). Aus dem Bereich der Fauna liegen teilweise keine so umfangreichen Informationen über lange Zeitabschnitte vor. Dennoch ist auch hier ein ähnlicher Trend nachvollziehbar.

Die Verhältnisse sind in verschiedenen Lebensraumtypen differenziert zu beurteilen. Das lässt sich am besten anhand der Flora darstellen (Abb. 8.6). Besonders auffällig ist, unter Berücksichtigung der Artenvielfalt im Biotoptyp, das starke Auftreten gefährdeter Arten im Bereich der Wälder, Gewässer, Mager- und Felsstandorte, Hecken und Säume, Moore und Sümpfe sowie des Grünlandes. Die nährstoffreichen Ruderalfluren¹ (Wegränder, Brachflächen) weisen dagegen vergleichsweise wenig gefährdete Arten auf. Die Situation für den Großteil der vom Aussterben bedrohten Pflanzenarten hat sich in den letzten Jahren weiter verschlechtert. Gegen Gefährdungsfaktoren wie die Eutrophierung (Nährstoffanreicherung) oder die Nivellierung der Standorte hinsichtlich Nährstoff- und Wasserhaushalt sind die Naturschutzinstrumente allein nur von beschränkter Wirkung. Die Extensivierung in der Landwirtschaft bietet zahlreiche unterstützende Ansätze wie z. B. die Erhöhung der Biodiversität.

¹ sind unter dem Einfluss des Menschen entstandene Pionierbiotope

Abb. 8.6: Übersicht zur Artenausstattung und Gefährdung von Farn- und Samenpflanzen in Sachsen in Biotoptypenkomplexen

Biotoptypkomplex	Arten gesamt	gefährdete Arten gesamt	Arten die nur in diesem Biotoptypkomplex vorkommen	gefährdete Arten die nur in diesem Biotoptypkomplex vorkommen	Anteil (%) gefährdeter Arten die nur in diesem Biotoptypkomplex vorkommen
Wälder	603	278	116	71	62,2
Gewässer	277	162	111	67	60,4
Heiden, Mager- und Trockenrasen	433	276	70	41	58,6
Felsstandorte und Rohböden	215	121	36	16	44,4
Moore und Sümpfe	388	191	68	19	27,9
Grünland	437	184	67	18	26,9
Äcker, Gartenland, Weinberge	219	95	63	12	19,0
Hecken und Säume	574	210	100	16	16,0
Ruderalfluren	431	88	132	7	5,3
Sachsen gesamt	1.899	787	763	267	35,0

Die vielfältigen Bemühungen im Artenschutz, bei denen ehrenamtliche Kräfte maßgeblich mitwirken, haben zu positiven Bestandsentwicklungen z. B. bei Seeadler, Fischadler und Kleiner Hufeisennase oder zur Sicherung von Vorkommen beigetragen.

Bundesweite Beachtung findet die natürliche Wiederansiedlung der Wölfe in Teilen von Sachsen. Nachdem die ersten Altwölfe 1996 – aus Polen kommend – feste Territorien auf den Truppenübungsplätzen der Oberlausitz besiedelten, haben sich im nordöstlichen Teil Sachsens seit dem Jahr 2000 drei Wolfsrudel gegründet, die bereits mehr als 30 Welpen aufgezogen haben. Da die Jungwölfe mit dem Erreichen der Geschlechtsreife das elterliche Rudelterritorium verlassen, um sich ein eigenes Stammterritorium und einen Paarungspartner zu suchen, kann es in den nächsten Jahren zu weiteren Rudelgründungen in Sachsen und anderen Bundesländern kommen.

Um die Rückkehr der Wölfe so konfliktarm wie möglich verlaufen zu lassen, wurde in Sachsen ein deutschland- und europaweit anerkanntes Wolfsmanagement aufgebaut. Ziel ist vor allem eine sachliche Aufklärung, um das Verständnis und die Akzeptanz für die Wölfe in der Bevölkerung zu verbessern und Vorurteile abzubauen. Schadensvermeidung und Schadensregulierung sind aber ebenso wichtige Bestandteile des Managements. Ein durch das SMUL zu erarbeitender Managementplan wird die mögliche Ausbreitung der Wölfe

in Sachsen auch künftig begleiten und nötige Vorsorgemaßnahmen festschreiben, die zu einer möglichst konfliktfreien, dauerhaften Rückkehr der Wölfe nach Sachsen beitragen.

<http://www.wolfsregion-lausitz.de>



Wolf (Canis lupus)

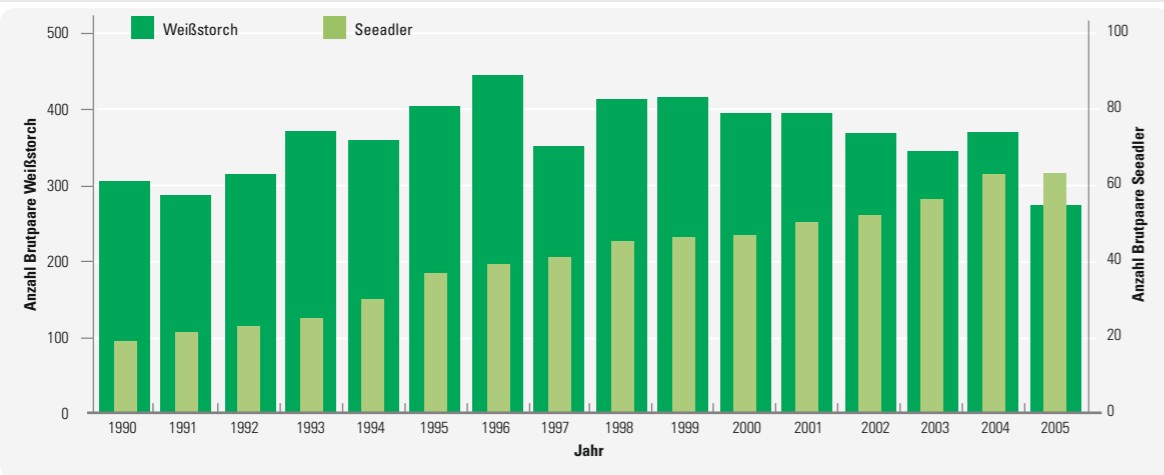
In den 1990er Jahren hat sich die Gewässergüte in zahlreichen Fließgewässern erheblich, danach mit nachlassender Geschwindigkeit verbessert. Damit ging und geht eine Zunahme der Besiedlung durch anspruchsvollere Arten in diesen Gewässertypen einher. In Folge des sächsischen Lachsprogramms werden seit 1998 wieder aufsteigende Laichfische des atlantischen Lachses (*Salmo salar*) in sächsischen Fließgewässern registriert. Seit 1995 wurden jährlich

bis zu 500.000 Stück Lachsbrut in die Elbnebenflüsse Polenz, Sebnitz, Lachsbach, Kirnitzsch, Wesenitz und Müglitz gesetzt, seit 2004 auch in das Muldesystem. Für den Kauf der Lachseier, die Erbrütung und das Aussetzen der Brut stellt der Freistaat Sachsen jährlich rund 50.000 EUR zur Verfügung. Ein kleiner Anteil der neuen Lachspopulation stammt bereits von selbst reproduzierenden Laichfischen.

Insgesamt ist eine Trendwende jedoch noch nicht erreicht, da z. B. weiterhin mehr als 50 % der Farn-

und Samenpflanzen und der Wirbeltiere auf der „Roten Liste“ stehen. Die Gefährdung von Flora und Fauna ergibt sich aus vielfältigen und komplexen Ursachen, die neben regionalen auch überregionale und globale Ursachen haben und z. B. in den Roten Listen ausführlich dargestellt sind. Die unterschiedlichen Bestandsentwicklungen von 2 ausgewählten, betreuten Tierarten zeigt Abb. 8.7. Dabei ist zu beachten, dass z. B. großräumige Entwicklungen, bei wandernden Arten auch Gefährdungen auf dem Zug bzw. im Winterquartier, die Schutzbemühungen in Sachsen überlagern können.

Abb. 8.7: Bestandsentwicklung ausgewählter betreuter Tierarten: Weißstorch und Seeadler



Brutvogelkartierung

Eine erfolgreiche Kartierung der Brutvögel fand im Freistaat Sachsen von 1993 – 1996 statt. Die Ergebnisse der damaligen Erfassung der Vogelarten und -bestände bildeten u. a. die Grundlage für den Brutvogelatlas, die Überarbeitung der „Roten Liste“ Brutvögel und die landesweite Biotopvernetzungsplanung.

An einer Wiederholungskartierung des LfUG wirken seit 2004 über 300 sächsische Ornithologen mit. Die Kartierung wurde nach gleicher Methodik wie 1993 – 1996 durchgeführt und 2007 abgeschlossen. Die Auswertung läuft gegenwärtig.



Rotmilane: Jung- und Altvogel; Foto: W. Nachtigall

8.4 Förderung von Naturschutzmaßnahmen

In der Periode 2000 – 2006 erfolgte die Förderung von Naturschutzmaßnahmen hauptsächlich über den Programmteil „Naturschutz und Erhalt der Kulturlandschaft (NAK)“ des Programms „Umweltgerechte

Landwirtschaft“, über die „Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen des Naturschutzes (Naturschutzrichtlinie)“ sowie über die „Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur ökologischen Landschaftsgestaltung“.

Darüber hinaus konnten Naturschutzmaßnahmen im Wald über die Richtlinie „Naturnahe Waldbewirtschaftung und Forstwirtschaft“ unterstützt werden. Das anteilig von der EU finanzierte Teilprogramm (NAK) stellte das flächenmäßig bedeutendste Förderinstrument für Naturschutzmaßnahmen in Sachsen dar. Im Jahr 2005 wurden insgesamt 32.334 ha Grünland-, Ackerland- und Teichflächen naturschutzgerecht bewirtschaftet.

Die naturschutzfachlichen Begleituntersuchungen bestätigten die positive Wirkung der Maßnahmen auf die Arten- und Habitatvielfalt und insbesondere auf die geschützten und gefährdeten Arten. Ein hoher Anteil der Förderflächen befand sich in NATURA 2000-Gebieten. Die Maßnahmen im Grünlandbereich (naturschutzgerechte Wiesennutzung und Beweidung, Hüteschafhaltung, Nasswiesenpflege) wurden in der Förderperiode gut angenommen. Im Jahr 2006 wurden fast 12 % des sächsischen Grünlandes naturschutzgerecht bewirtschaftet. Die Einhaltung von Bewirtschaftungszeiträumen sowie Vorgaben zur Düngung waren insbesondere auch zur Erhaltung von FFH-Lebensraumtypen und wertvollen Grünlandbiotopen das Ziel.

Die Maßnahmen im Ackerland (naturschutzgerechte Ackerbewirtschaftung, Anlage von Ackerrandstreifen, Anlage von Zwischenstreifen) fanden bisher im naturschutzfachlich erforderlichen Umfang wenig Akzeptanz. Im Jahr 2006 wurden bisher lediglich 0,09 % des sächsischen Ackerlandes naturschutzgerecht bewirtschaftet. Die Naturschutzmaßnahmen dienen hier dazu, Ackerflächen als Lebensraum und Nahrungshabitat für die zu schützenden Arten der Feldflur zu erhalten und wiederherzustellen. Daneben besitzen vor allem die Brachestreifen im Ackerland auch eine besondere Funktion als Pufferelement für angrenzende wertvolle Biotope (z. B. Fließgewässer).

Maßnahmen der naturschutzgerechten Teichbewirtschaftung bildeten in der vorangegangenen Förderperiode von Anfang an einen Schwerpunkt. Die Fläche der naturschutzgerecht bewirtschafteten Teiche betrug 7.035 ha im Jahr 2006, wobei der Hauptteil der geförderten Fläche im Oberlausitzer Heide- und Teichgebiet lag. Die durch traditionelle Teichnutzung entstandenen Lebensräume für charakteristische Arten in und an Teichen konnten damit erhalten und entwickelt werden.

Die aus Mitteln des Freistaates Sachsen finanzierten Vorhaben der „Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen des Naturschutzes (Naturschutzrichtlinie bzw. Landschaftspflegerichtlinie)“ konzentrierten sich auf



Agrarlandschaft in Mittelsachsen, im Hintergrund der Collnberg bei Oschatz; Foto: S. Slobodda

Maßnahmen der Biotoppflege und Biotopgestaltung, insbesondere des investiven Artenschutzes, auf die Sicherung von Grundstücken, die Öffentlichkeitsarbeit, Planung und Management von Naturschutzmaßnahmen sowie die Betreuung von Schutzgebieten. Die Schwerpunkte lagen auf den praktischen Maßnahmen der Biotoppflege.

Mit Hilfe dieser Richtlinie konnten in den Jahren bis 2006 etwa 6.000 ha Biotopfläche erhalten werden. Darüber hinaus wurden in dieser Zeit mehr als 230 Einzelmaßnahmen zur Entwicklung, Sanierung oder Wiederherstellung von Biotopen und Lebensräumen unterstützt. Im Zeitraum von 2003 – 2006 wurden 218 investive Maßnahmen umgesetzt, etwa ein Drittel davon im investiven Artenschutz. Sie diente der Sicherung von Lebensräumen und Lebensstätten schutzwürdiger Tier- und Pflanzenarten. Allein im Jahr 2006 konnte eine intensive Betreuung in 16 Schutzgebieten europäischer Bedeutung mit einer Gesamtfläche von 21.000 ha über die Naturschutzrichtlinie umgesetzt werden.

Über die anteilig von der EU finanzierte „Richtlinie zur Förderung der ökologischen Landschaftsgestaltung“ wurden die Neuanlage sowie Verjüngung und Ergänzung von Schutz- und Begleitpflanzungen, Streuobstbeständen, Kulturlandschaftselementen und Biotopen sowie deren Vernetzung gefördert. Gemessen an der Zahl der Vorhaben lag der Schwerpunkt mit 37 % bei der Neuanlage bzw. der Erneuerung von Schutz- und Begleitpflanzungen sowie Feldgehölzen. Im Zeitraum 2000 – 2006 wurden ca. 490.000 m² Hecken neu angelegt und weitere 1.200.000 m² verjüngt und ergänzt. Außerdem wurden ca. 2.700 Streuobstbäume auf einer Fläche von 214.000 m² gepflanzt. Ein weiterer Schwerpunkt lag bei der Neuanlage bzw. der Erneuerung von Weinbergs- und Trockenmauern. Im Zeitraum von 2002 – 2006 konnten 180 Trocken- und Weinbergsmauern im Umfang von ca. 11.800 m² saniert werden.

<http://www.natur.sachsen.de>



Abfallwirtschaft/Wertstoffwirtschaft

Im Rahmen ihrer Nachhaltigkeitsstrategien haben sich Bund und Länder das Ziel gesetzt, die Rohstoff- und Energieproduktivität in Deutschland bis zum Jahr 2020 zu verdoppeln. Schon in den vergangenen Jahren hat sich die Abfallwirtschaft in Richtung einer (Sekundär-) Rohstoffwirtschaft gewandelt.

Bei der Entsorgung der Siedlungsabfälle werden seit Jahren Wertstoffe getrennt gesammelt und einer zunehmend ökonomischen Verwertung zugeführt. Für hochwertiges Altpapier z. B. lassen sich Marktpreise von über 100 EUR/Tonne erzielen. Über 70 % des verbrauchten Papiers werden heute als Altpapier eingesammelt und in den Rohstoffkreislauf rückgeführt. Angesichts der in den letzten Jahren stark angestiegenen Rohstoffpreise ist insbesondere bei Metallen der Einsatz von Sekundärmaterialien interessant. Im Sinne des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes werden hier bereits Materialkreisläufe fast vollständig geschlossen und somit erhebliche Mengen natürlich vorkommender Rohstoffe geschont bzw. substituiert.

Eine nachhaltige Abfall- und Recyclingwirtschaft trägt des Weiteren auch zur Energieeinsparung und damit zum Klimaschutz bei, da für die Aufbereitung von Sekundärmaterial wesentlich weniger Energie aufgewendet werden muss als für die Aufbereitung von Primärrohstoffen.

Während die Verwendung von Sekundärmaterialien seit vielen Jahren für die Herstellung von Stahl, Metallen, Glas oder Papier praktiziert wird, ist die Nutzung schwieriger, wenn die Materialien nicht sortenrein vorliegen oder als „Mischstoffströme“ einer Sortierung und Aufbereitung unterliegen. Dazu zählen beispielsweise die Restabfälle aus Haushalten.

Aber auch hier sind die Zeiten vorbei, in denen die Siedlungsabfälle unbehandelt auf Deponien abgelagert wurden. Der Heizwert einer Tonne Siedlungsabfall liegt immerhin bei 10 – 11 MJ/kg, der der Rohbraunkohle im Lausitzer Revier bei 19 MJ/kg, im Mitteldeutschen Revier bei 10,5 MJ/kg.

ABFALLWIRTSCHAFT / WERTSTOFFWIRTSCHAFT

Die energetische Nutzung des Siedlungsabfalls in systematisch überwachten Anlagen nach dem Stand der Technik trägt somit zur Einsparung fossiler Brennstoffe und zur Verringerung des Ausstoßes von klimarelevantem Kohlendioxid bei.

Der Umbau zu einer ressourcenschonenden Kreislauf- und Wertstoffwirtschaft ist bei weitem noch nicht abgeschlossen. Er wird maßgeblich von den gesetzlichen Vorgaben und angestrebten Verwertungsquoten bestimmt. Um die anfangs genannten Ziele zu erreichen, ist die Abfallwirtschaft mehr denn je gefordert.



Rückgewinnung von Blei aus Altbatterien in Muldenhütten

9.1 Abfallwirtschaftsplan

Ausgehend von den abfallwirtschaftlichen Zielen des Sächsischen Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetzes (SächsABG) wurde am 22.02.2005 der Abfallwirtschaftsplan für den Freistaat Sachsen (Fortschreibung 2004) beschlossen. Dieser enthält:

- > eine Bestandsaufnahme der abfallwirtschaftlichen Organisationsstrukturen, Abfallmengen und Entsorgungskapazitäten,
- > die Abschätzung des Abfallaufkommens bis zum Jahr 2015,
- > eine Darstellung der Entsorgungssicherheit für die nächsten 10 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 zeigt, dass der von Sachsen eingeschlagene Weg zu einem hohen technologischen Standard der Abfallwirtschaft mit effizienten Organisationsstrukturen und der Nutzung marktwirtschaftlicher Bedingungen für die Ziele der sächsischen Abfallwirtschaft erfolgreich ist und konsequent fortgesetzt werden sollte.

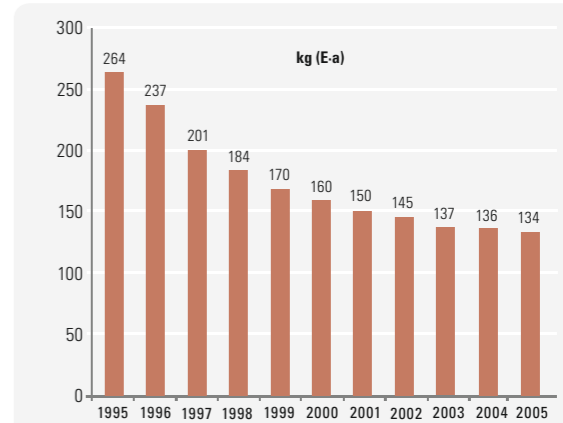
9.2 Siedlungsabfälle

Aufkommen und Entsorgung

Die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (ÖRE) haben den gesetzlichen Auftrag, jährlich Bilanzen über Art, Menge und Verbleib von Siedlungsabfällen zu erstellen. Im Jahr 2005 wurden den ÖRE rd. 2,44 Mio. Tonnen Siedlungsabfälle überlassen, davon rd. 23 % Restabfälle aus Haushalten und Kleingewerbe. Vom Gesamtaufkommen wurden 77 % einer Verwertung zugeführt. Nur 23 % der Abfälle gingen den direkten Weg zur Beseitigung.

Die Entwicklung des einwohnerspezifischen Aufkommens für Abfälle aus Haushalten für die Jahre 1995 – 2005 stellt sich wie folgt dar: Das Aufkommen an Restabfällen aus Haushalten hat sich von 1995 – 2005 durch Abfallvermeidung und Abfalltrennung um 130 kg/(E-a)¹ verringert.

Abb. 9.1: Einwohnerspezifisches Aufkommen an Abfällen aus Haushalten 1995 – 2005



¹ E - a – pro Einwohner und Jahr

Abb. 9.2: Entsorgungswege Siedlungsabfallaufkommen 2005

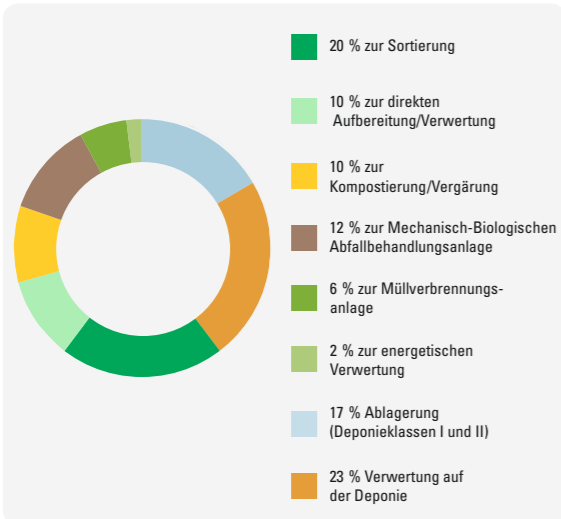


Abb. 9.3: Siedlungsabfallaufkommen in Sachsen 2005

Abfallfraktion	Menge [t/a]
Restabfälle aus Haushalten*	572.326
Sperrige Abfälle aus Haushalten	109.710
Altstoffe aus Haushalten	573.834
Problemstoffe	2.106
Bio-/Grünabfälle aus Haushalten	218.493
Garten- und Parkabfälle	9.544
Öffentliche Flächen	30.977
Gewerbe/Industrie	189.262
Bauabfälle	598.548
Sortier-/Behandlungsreste	136.122
Gesamtaufkommen	2.440.922

* einschließlich Kleingewerbe

Restabfallbehandlungsanlagen

Im Jahr 2005 trat die Abfallablagerungsverordnung in Kraft. Danach dürfen seit dem 1. Juni 2005 Restabfälle nur noch vorbehandelt abgelagert werden.

Im Freistaat Sachsen sind 11 öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger, davon 8 Abfallverbände und die Städte Dresden und Hoyerswerda sowie der Landkreis Delitzsch als Verbandsfreie für die Restabfallbehandlung

verantwortlich. In ihrer Zuständigkeit sind 4 Anlagen zur Behandlung von Restabfällen und sperrigen Abfällen mit einer Jahreskapazität von 870.000 t errichtet worden. Nach der Anlagenoptimierung arbeiten alle Anlagen unter Vollastbetrieb, sodass ausreichende Kapazitäten für Rest- und Gewerbeabfälle, Sortierreste und andere zu behandelnde Abfälle zur Verfügung stehen.

Deponien und Altablagerungen

Bereits seit den 90er Jahren wurde in Sachsen bei Gewährleistung einer jederzeit ausreichenden Entsorgungssicherheit die Anzahl der Deponien ständig reduziert. Insbesondere wurden solche Deponien stillgelegt, die den Anforderungen an den Umweltschutz nur unzureichend entsprachen.

Um möglichst viele Deponien abzuschließen und stillzulegen, hat die Sächsische Staatsregierung im Jahr 2000 das Deponieabschlussprogramm 2001 – 2006 beschlossen, das mit Fördermitteln aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) unterstützt wurde.

Von den 773 Deponien, die sich in diesem Abschlussprogramm 2001 – 2006 befinden, wurden zum Stand 30.06.2007 bereits 514 Deponien geschlossen.

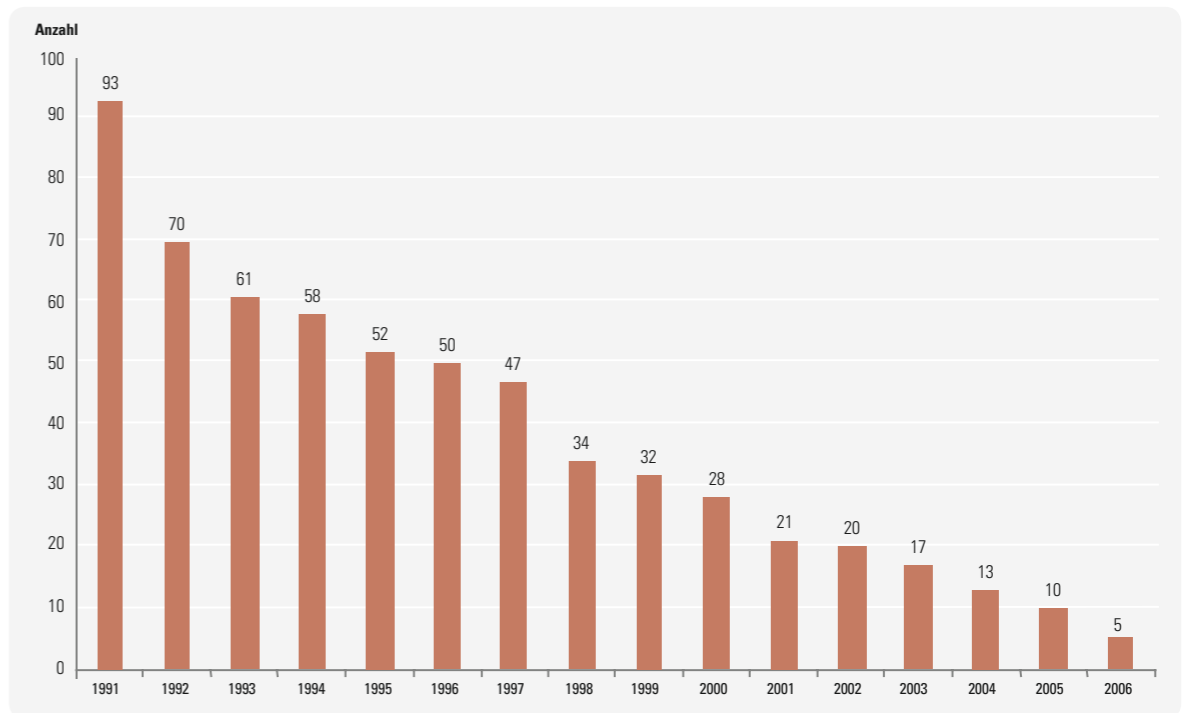


Annahme von Siedlungsabfällen in der Mechanisch-Biologischen Abfallbehandlungsanlage

Davon entsprechen zwei Deponien den Anforderungen einer Deponieklasse I und drei Deponien den strenger Anforderungen einer Deponieklasse II. Letztere sind für einen unbefristeten Betrieb über das Jahr 2009

hinaus zugelassen. Das für die Ablagerung genehmigte Deponievolumen beträgt ca. 6 Mio. m³. Davon sind 2 Mio. m³ für eine Ablagerung bereits vorbereitet.

Abb. 9.4: Anzahl der Siedlungsabfalldeponien im Freistaat Sachsen 1991 – 2006





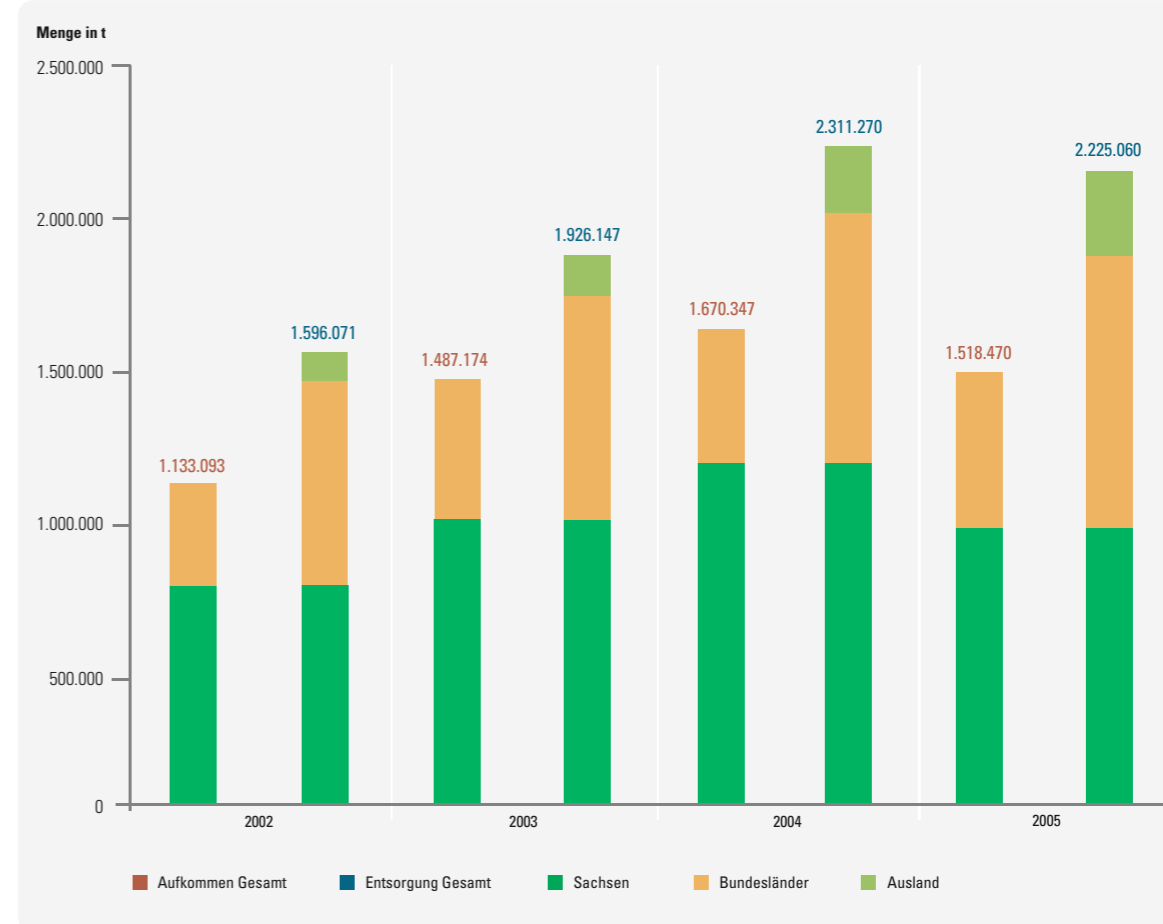
9.3 Gefährliche Abfälle

Abfälle aus gewerblichen oder sonstigen wirtschaftlichen Unternehmen oder öffentlichen Einrichtungen, die nach Art, Beschaffenheit oder Menge in besonderem Maße gesundheits-, luft- oder wassergefährdend, explosibel oder brennbar sind oder Erreger übertragbarer Krankheiten enthalten oder hervorbringen können, werden als potenziell gefährlich eingestuft und dementsprechend gesondert behandelt (Sonderabfälle).

Das Aufkommen an solchen Abfällen in Sachsen betrug im Jahr 2004 1,67 Mio. t. In 2005 ist ein leichter Mengenrückgang um ca. 152.000 t zu verzeichnen. Davon wurden 2005 rd. 500.000 t in anderen Bundesländern entsorgt. Genehmigungs-

pflichtige Exporte aus Sachsen in andere Staaten innerhalb bzw. außerhalb der Europäischen Union waren demgegenüber sehr gering (5.000 t). Seit 2004 wurden in sächsischen Behandlungs- und Entsorgungsanlagen über 2 Mio. t gefährliche Abfälle verwertet bzw. beseitigt. Die Hälfte der gefährlichen Abfälle stammt aus anderen Bundesländern bzw. aus dem Ausland. Über die Hälfte der gefährlichen Abfälle werden in chemisch-physikalischen, thermischen und biologischen Behandlungsanlagen entsorgt, ca. 10 % werden einer speziellen Vorbehandlung, Sortierung oder Zerlegung zugeführt, ca. 35 % auf Deponien beseitigt und ca. 5 % gehen zunächst in Zwischenlager.

Abb. 9.6: In Sachsen erzeugte und entsorgte gefährliche Abfälle nach Herkunft und Verbleib (2002 – 2005)



Insbesondere durch die Aufarbeitung zinkhaltiger Stäube, Altakkus, Galvanikschlämme, nichteisenmetallhaltiger Abfälle, Altöle und Stahlschrotte zu hochwertigen Rohstoffen leisten sächsische Unternehmen einen deutlichen Beitrag zur Ressourcenschonung.

Das LfUG vertritt Sachsen in der Bund-Länder-AG zur „Vereinfachung der abfallrechtlichen Überwachung“ sowie in der Länderkooperation Gemeinsame Abfall DV-Systeme (GADSYS) und ist Betreiber der Landes-knotenstelle Sonderabfall. Im Rahmen des Pilotprojektes „elektronische Begleitscheinerfassung“ werden seit 2005 für einen Teil der Entsorger die notwendigen Nachweis-papiere für gefährliche Abfälle elektronisch erfasst und an das LfUG übermittelt.

<http://www.wertstoffe.sachsen.de>





Weitere Umweltthemen

10.1 Lärmschutz

Trotz zahlreicher Bemühungen und technischem Fortschritt bei der Lärminderung hat die Lärmbelastung der Umwelt in der Vergangenheit weiter zugenommen – auch in Sachsen. Auf europäischer Ebene wird dieser Problematik zunehmend Aufmerksamkeit gewidmet. Mit der Verabschiedung der Richtlinie 2002/49/EG vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (EU-Umgebungslärmrichtlinie) setzt die EU neue Akzente im Lärmschutz. Die Richtlinie verfolgt das Ziel, schädlichen Umgebungslärm zu vermeiden, ihm vorzubeugen oder ihn zu verringern.

Bei der Hauptgeräuschquelle „Straßenverkehr“ liegt der prozentuale Anteil der Bevölkerung, der einem Mittelungspegel über 65 dB(A) am Tag bzw. 55 dB(A) in der Nacht ausgesetzt ist, bei ca. 11 % bzw. ca. 14 % (Quelle: Sächsische Straßenverkehrsstudie)

Seit dem Jahr 2000 werden sachsenweit zum „Tag gegen Lärm“ im April Telefonforen zu Lärmbeschwerden (Abb. 10.1) durchgeführt. Daraus lassen sich folgende Schwerpunkte und Tendenzen der letzten Jahre erkennen:

- > Der Anteil der Beschwerden über Straßenverkehrslärm ist in den letzten Jahren leicht rückläufig, steht aber trotzdem in jedem Jahr deutlich an erster Stelle.
- > Lärmbelästigungen durch Sport- und Freizeitanlagen, durch Veranstaltungen/Gaststätten und Flugverkehr nehmen kontinuierlich zu.
- > Relativ gleichbleibend sind Beschwerden, die den Industrie- und Gewerbebereich betreffen.

WEITERE UMWELTTHEMEN

Lärm als Belastungsfaktor hat eine hohe gesundheitliche Relevanz. Oberhalb eines Geräuschpegels von 65 dB(A) steigt nach medizinischen Erkenntnissen bei dauerhafter Exposition das Herzinfarkttrisiko signifikant an. Bei Mittelungspegeln über 55 dB(A) während der Nacht ist ein ungestörter Nachtschlaf nicht mehr gewährleistet. (Quelle: Umweltbundesamt)

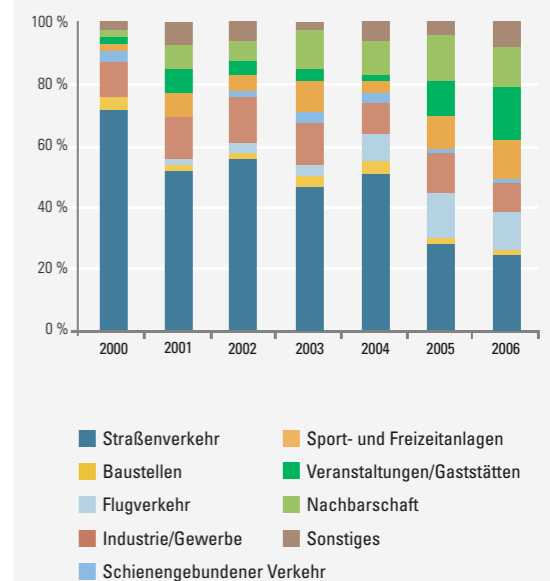
Die Belastung ist zu Beginn der 90er Jahre durch die starke Zunahme des Verkehrsaufkommens erheblich gestiegen, in den vergangenen Jahren jedoch nahezu unverändert geblieben. Sachsen liegt dabei im bundesweiten Trend.

Sächsische Freizeitlärmstudie

Eine Vielzahl von Geräuschquellen im Freizeitbereich (Volksfeste, Konzerte) beeinflusst zunehmend unser Leben. Nicht selten entstehen dadurch Konflikte, insbesondere dann, wenn sich Menschen durch Lärm belästigt fühlen. Qualifizierte Standortplanungen sind Voraussetzung für verträgliche Lösungen. Die „Sächsische Freizeitlärmstudie“, die auch bundesweit auf großes Interesse gestoßen ist, stellt ein wertvolles Instrument zur schalltechnischen Prognose dar und liefert quantitative Aussagen zur Geräuschemission.

Abb. 10.1: Prozentuale Verteilung der Lärmbeschwerden nach Verursachergruppen

Auswertung der Telefonforen zum „Tag gegen Lärm“



Veranstaltung des LfUG am Tag gegen Lärm 2006 zum Thema „Gehörschäden durch laute Musik“ im Pestalozzi-Gymnasium Dresden

Verkehrslärm

Eine besondere Belastung bilden Geräusche durch den Verkehr, insbesondere durch Straßenverkehr und zunehmend auch durch Flugverkehr. Die Aktivitäten konzentrieren sich hier auf die Entwicklung einer Methodik zur landesweiten Erhebung der Belastung der Bevölkerung durch Straßenverkehrsgeräusche.

Beim Fluglärm geht es vorrangig um Maßnahmen zur Konfliktvermeidung, beispielsweise durch Festlegung weitergehender Schutzmaßnahmen in der Umgebung der Flughäfen Leipzig-Halle und Dresden sowie die Berechnung von Beschränkungsbereichen für Siedlungen in der Umgebung von stark frequentierten Verkehrslandeplätzen.



Schallschutz in Dresden

Lärmschutz an Anlagen

Dank einer konsequenten und erfolgreichen Arbeit der Immissionsschutzbehörden im vorsorgenden Lärmschutz konnte in den letzten Jahren ein sehr hohes

Schutzniveau erreicht werden. Dies hat dazu geführt, dass Geräusche von Industrie- und Gewerbeanlagen keinen Belastungsschwerpunkt mehr darstellen.

Umsetzung EU-Umgebungslärmrichtlinie

2007 ist mit einer strategischen Lärmkartierung die Geräuschbelastung in Ballungsräumen (> 250.000 Einwohner), an Hauptverkehrsstraßen (> 6 Mio. Kfz/Jahr) sowie an Haupteisenbahnstrecken (> 60.000 Zügen/Jahr) erfasst worden.

Im nächsten Schritt wird die Untersuchung auf Ballungsräume > 100.000 Einwohner, Hauptverkehrsstraßen > 3 Mio. Kfz/Jahr und Haupteisenbahnstrecken > 30.000 Zügen/Jahr ausgeweitet. Stichtag ist hier der 30. Juni 2012. Für die Berechnung werden zahlreiche Daten unterschiedlichster Herkunft (Gelände, Bebauung, Lage und Betrieb der Schallquellen, zur Einwohnerverteilung usw.) benötigt.

Jeweils ein Jahr später sind für die untersuchten Bereiche, soweit (noch festzulegende) Schwellenwerte

überschritten werden, Lärmaktionspläne, die geeignete Maßnahmen zur Minderung der Lärmbelastung enthalten, zu erstellen.

Sowohl die Aufstellung der strategischen Lärmkarten als auch die der Aktionspläne erfolgt unter Beteiligung der Öffentlichkeit.

Zuständig für die Erarbeitung der strategischen Lärmkarten und Lärmaktionspläne für Hauptverkehrsstraßen und Ballungsräume sind die Gemeinden, für die Haupteisenbahnstrecken ist es das Eisenbahnbundesamt. Aufgabe des LfUG ist die fachliche Beratung der Gemeinden sowie die Zusammenfassung der Ergebnisse der Kartierung und die Berichterstattung an den Bund.

<http://www.umwelt.sachsen.de>
> Lärm, Licht, Erschütterungen, elektromagnetische Felder

10.2 Strahlenschutz

Das System des Strahlenschutzes beruht auf folgenden allgemeinen Prinzipien:

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

Neben der Direktstrahlung ist auch die Möglichkeit einer radioaktiven Belastung durch Ableitungen von radioaktiven Stoffen über den Luft- und Wasserpfad und die daraus folgenden Möglichkeiten von Immissionen zu berücksichtigen.

Ein wichtiges Aufgabenfeld im Bereich der natürlichen Radioaktivität in Sachsen ist die Gewährleistung des Strahlenschutzes in Gebieten mit bergbaubedingt erhöhter natürlicher Radioaktivität. Das LfUG erteilt strahlenschutzrechtliche Genehmigungen für die Sanierung der Hinterlassenschaften des Uranbergbaus und führt die Strahlenschutzaufsicht über die genehmigten Sanierungsarbeiten durch.

Hinzu kommt der Schutz der Arbeitnehmer vor dem radioaktiven Edelgas Radon in Schauhöhlen, Heilbädern, Wasserwerken und der Strahlenschutz bei



Abdeckung eines Schlammteiches des ehemaligen Uranerzbergbaus

Arbeiten unter erhöhten Expositionen durch Thorium und Uran in der natürlichen Isotopenzusammensetzung und deren Zerfallsprodukte. In Sachsen können aufgrund regionaler geologischer und industriehistorischer Besonderheiten erhöhte Radonexpositionen in Wohn- und Arbeitsgebäuden auftreten. Eine Radonberatungsstelle wurde bei der UBG eingerichtet, um die Bevölkerung aufzuklären.

Anlagenbezogener Strahlenschutz

Schwerpunkte des Strahlenschutzes im Bereich künstlich erzeugter ionisierender Strahlung liegen im medizinischen und industriellen Bereich (Nuklearmedizin, Strahlentherapie, radioaktive Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, mobile Materialprüfungen in der chemischen, biologischen oder pharmakologischen Forschung und in der Umweltanalytik).

Für den Bereich künstlich erzeugter Strahlung betrifft dies insbesondere die Erteilung von Genehmigungen für:

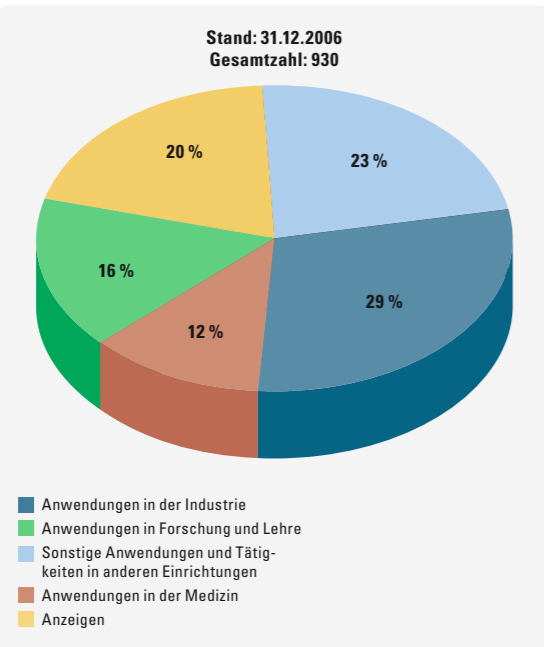
- > den Umgang mit radioaktiven Stoffen,
- > die Errichtung und den Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen für Medizin, Industrie und Forschung,
- > die Genehmigung für Arbeiten in Anlagen oder Einrichtungen bei der Strahlung zugegen ist,
- > die Beförderung radioaktiver Stoffe und
- > die Entlassung radioaktiver Stoffe aus dem Regelungsbereich des Strahlenschutzrechts (Freigabe).



Zyklotron zur Erzeugung künstlicher radioaktiver Stoffe



Abb. 10.2: Anwendungen nach der Strahlenschutzverordnung im Freistaat Sachsen



Im Kalenderjahr 2006 wurden 151 Genehmigungen und Änderungsgenehmigungen erteilt. Am 31. Dezember 2006 gab es 930 genehmigte bzw. zugelassene Anwendungen, bei denen mit radioaktiven Stoffen umgegangen wird bzw. Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen betrieben werden. Diese Gesamtzahl blieb im Berichtszeitraum annähernd konstant.

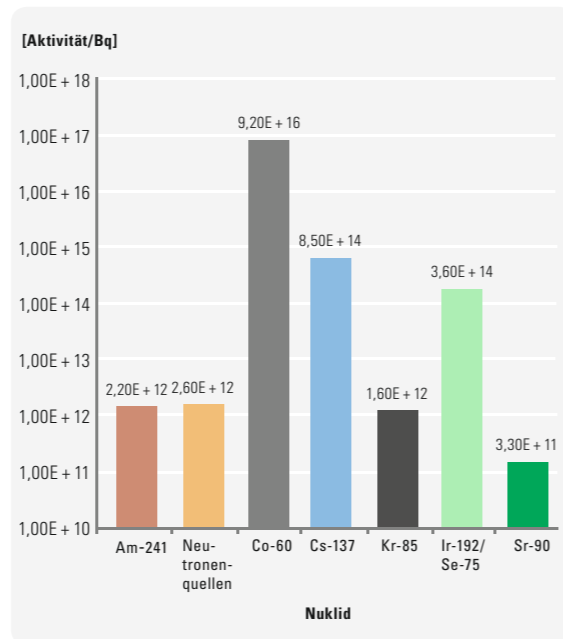
Während des Umgangs mit radioaktiven Stoffen in medizinischen, Forschungs- und Industrieeinrichtungen wird durch aufsichtliche Kontrollen die Einhaltung der Schutzvorschriften der Strahlenschutzverordnung überprüft. Die Zahl der jährlich vor Ort durchgeführten aufsichtlichen Kontrollen liegt im Mittel bei 110. Darüber hinaus erstreckt sich die staatliche Aufsicht auf die Kontrolle von Anzeigen, Mitteilungen und Nachweisen der Anwender ionisierender Strahlen.

Einen Überblick über die genehmigte Gesamtaktivität umschlossener Strahlenquellen vermittelt Abb. 10.3.

Radioaktive Stoffe, die nicht mehr genutzt werden, sind an eine Landessammelstelle abzugeben. Die Landessammelstelle im VKTA Rossendorf hat die Aufgabe, radioaktive Abfälle aus Sachsen, Thüringen und

Sachsen-Anhalt zur Zwischenlagerung anzunehmen. Ende 2006 lagerten Abfälle mit einer Gesamtaktivität von 68 TBq¹ in der Landessammelstelle.

Abb. 10.3: Übersicht über die genehmigte Gesamtaktivität umschlossener Strahlenquellen



Landessammelstelle im VKTA Rossendorf; Foto: Archiv VKTA

¹ Becquerel = gibt die Anzahl der Kernumwandlungen bzw. -zerfälle pro Sekunde an



Natürliche Radioaktivität

Im Bereich natürliche Radioaktivität sind weitere deutliche Fortschritte bei der Reduzierung der Strahlenexposition durch die voranschreitende Sanierung von Hinterlassenschaften des Uranbergbaus zu verzeichnen.

Für die Sanierung der Hinterlassenschaften des ehemaligen Uranerzbergbaus der Wismut in Sachsen und Thüringen stellt der Bund 6,2 Mrd. EUR zur Verfügung, davon 3,1 Mrd. EUR für Sanierungsaufgaben in Sachsen. Bis Ende 2006 wurden bereits rd. 75 % der für sächsische Objekte veranschlagten Mittel verwendet.

Für die Sanierung der Altstandorte aus dem Uranerzbergbau, die nicht mehr der Wismut GmbH zuzuordnen sind, da sie bereits vor 1990 an die Kommunen oder Privateigentümer rückübertragen wurden, besteht seit 2003 ein Verwaltungsabkommen zwischen dem Bund und dem Freistaat Sachsen. Für die Sanierung dieser Altstandorte tragen der Bund und Sachsen jeweils die Hälfte der Kosten.

Im Zeitraum 2002 – 2005 wurden 196 Genehmigungen zur Sanierung von Wismut-Liegenschaften und Altstandorten des Uranbergbaus erteilt und rund 220 Vor-Ort-Befahrungen und aufsichtliche Kontrollen

an den vom ehemaligen Uranerzbergbau genutzten Liegenschaften ausgeführt. Zusätzlich laufen ständig aufsichtliche Tätigkeiten einschl. Überprüfungen von Nebenbestimmungen, Monitoringdaten, Prozessdaten, Berichten etc.

Im Zeitraum 2002 – 2005 wurden in Sachsen 125 ha Halden und 34 ha Betriebsflächen allein im Bereich der Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus, die der Verantwortung der WISMUT unterliegen, saniert.

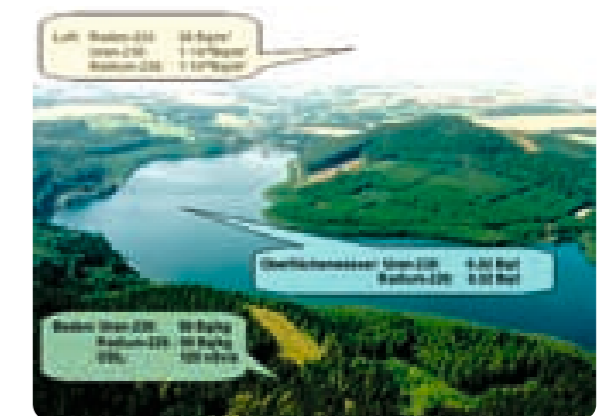
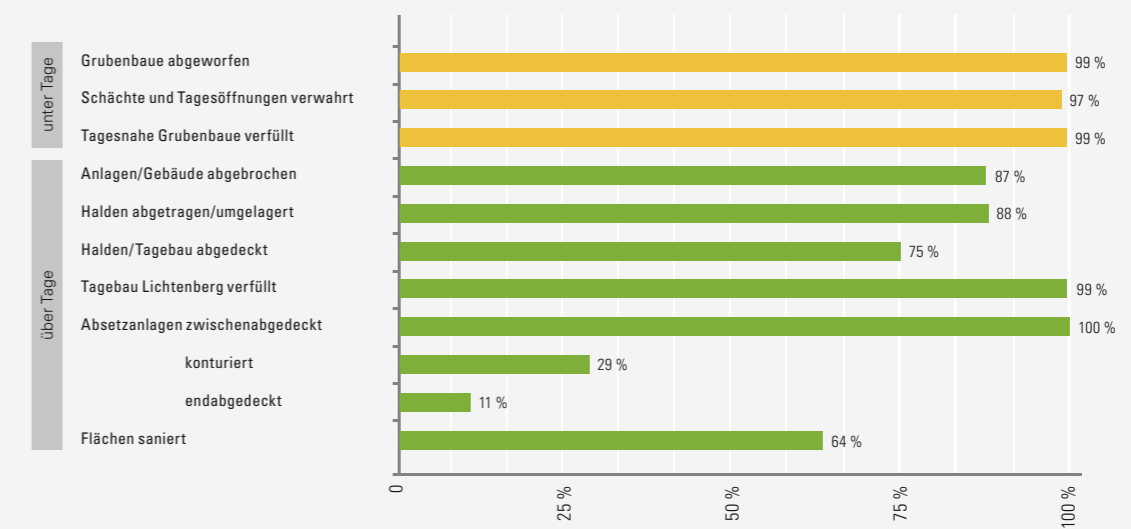


Abb. 10.4: Stand der Sanierung – Dezember 2006



Letzte Aktualisierung am: 08.01.2007
Der Gesamtumfang der Sanierung entspricht der Planung August 2003 (Sanierungsprogramm 2003)

Als Träger öffentlicher Belange wurde die sächsische Strahlenschutzbehörde an 1.261 Prüfungen zur Feststellung einer geeigneten baulichen Nutzung beteiligt. Ein sachsenweites Kataster radioaktiver Liegenschaften (KANARAS) soll künftig Auskunft über die radiologische Belastung und Nutzung von Flächen vor und nach einer Sanierung geben.

Die Reduzierung der Radonbelastung von Wohn- und Arbeitsräumen wurde durch Förderung von Sanierungsmaßnahmen und durch Aufklärungsarbeit in der Bevölkerung vorangebracht. Bei Neubau und Sanierung von Gebäuden behält die Radon-Beratung in den betroffenen Regionen weiterhin einen hohen Stellenwert.

Mess-Aktivitäten

Die Staatliche Umweltbetriebsgesellschaft (UBG) betreibt Messnetze und Labore für den Geschäftsbereich des SMUL. Hervorzuheben ist die Beteiligung am bundesweiten integrierten Mess- und Informationssystem (IMIS-Netz) zur Sicherung der Aufgaben der Datenermittlung und -auswertung bei der Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt.

Die Situation im Strahlenschutz wird wesentlich durch die Exposition des Menschen und weiterer Schutzgüter aus dem Eintrag radioaktiver Stoffe in die Umwelt bestimmt. Während der bestimmungsgemäßen Nutzung, im Rahmen genehmigter Anwendungen, ist eine vollständige Rückhaltung radioaktiver Stoffe nicht immer möglich. Die Überwachung der Ableitungen wird von der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde angeordnet und messtechnisch kontrolliert.

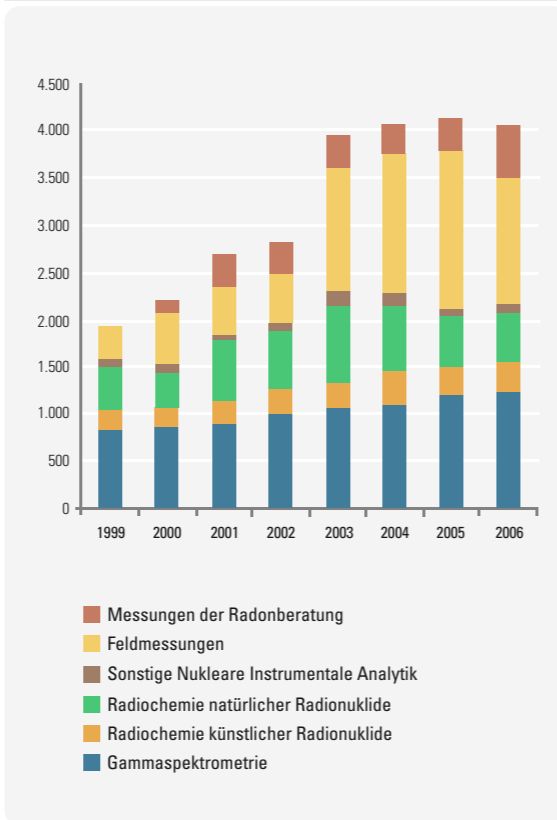
Die im Rückbau befindlichen kerntechnischen Anlagen am Forschungsstandort Rossendorf werden mit 21 Online-Messstellen ständig radiologisch, meteorologisch und hydrologisch überwacht. Zur Kontrolle der Eigenüberwachung führt die UBG Vergleichsmessungen durch. Die zusätzliche jährliche Strahlendosis für die Bevölkerung im Umfeld des Forschungsstandortes beträgt ca. 11 µSv¹. Sie liegt damit weit unterhalb des gesetzlich zulässigen Grenzwertes von 300 µSv und ist etwa 190-fach geringer als die mittlere effektive Dosis, die durch natürlich vorhandene Radioaktivität in Deutschland hervorgerufen wurde (2005).

¹ 1µSv=10⁻⁶Sv (Sievert)
Die effektive Dosis gemessen in Sievert (Sv) beschreibt die Wirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper.

Im Berichtszeitraum wurden 374 beratende Gespräche zum Thema Radon durchgeführt. Daraus resultierten 742 Raumluftmessungen, 278 Bodenluftmessungen und 491 Messungen der Gammaortsdosisleistung.

Zur Unterstützung Betroffener wurden Maßnahmen zur Ermittlung und Minderung der radioaktiven Exposition im Bereich der natürlichen Radioaktivität gefördert. Diese Möglichkeit wurde insbesondere für die Sanierung radiologisch relevanter Flächen, für die Ermittlung und Minderung erhöhter Radonkonzentrationen in Gebäuden und für Modellvorhaben zur Radonthematik in Anspruch genommen. Im Zeitraum 2002 – 2006 wurden 916.000 EUR Fördermittel ausgereicht.

Abb.10.5: Art und Anzahl der Strahlenschutzmessungen durch die UBG



<http://www.strahlenschutz.sachsen.de>

10.3 Elektromagnetische Felder

Durch neue Technologien ist der Mensch im Alltag immer mehr elektromagnetischen Feldern ausgesetzt. Die Menschen sind durch die Tatsache verunsichert, dass sie die Wirkung dieser Felder auf ihre

Gesundheit nicht abschätzen können und befürchten gesundheitliche Risiken. Insbesondere betrifft diese Unsicherheit den in den letzten Jahren sehr stark gewachsenen Bereich des Mobilfunks.

Wirkung elektromagnetischer Felder

Unterschieden werden niederfrequente und hochfrequente Felder, die auch unterschiedliche Wirkungen im menschlichen Körper hervorrufen. Niederfrequente Felder, die z. B. an Hochspannungsleitungen vorkommen, beeinflussen die körpereigenen elektrischen Ströme und können auf Sinnes-, Nerven- und Muskelzellen wirken. Hochfrequente elektromagnetische Felder dagegen, z. B. durch Mobilfunk erzeugt, werden im Körper absorbiert und dort in Wärme umgewandelt. Weiterhin können hoch- und niederfrequente Felder elektronische Körperhilfen (z. B. Herzschrittmacher) beeinflussen. Bei Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte ist, unter Berücksichtigung der aktuellen, wissenschaftlichen Erkenntnisse, keine gesundheitliche Schädigung zu befürchten.

Das CE-Kennzeichen auf dem Handy ist u. a. auch ein Nachweis darüber, dass der Grenzwert für die spezifische Absorptionsrate (SAR-Wert) von 2 W/kg eingehalten wird. Gemäß einer Vereinbarung einiger Gerätehersteller sollen seit Ende 2001 die SAR-Werte in die Gebrauchsanleitung der Mobiltelefone aufgenommen werden. SAR-Werte zahlreicher Handys sind auch unter <http://www.bfs.de/elektro/oekolabel.html> nachzusehen.

In Deutschland wird die technische Zulassung von Funkanlagen im Telekommunikationsgesetz (TKG) bzw. im Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikations-einrichtungen (FTEG) geregelt. Danach muss z. B. für jede Mobilfunkbasisstation mit einer Strahlungsleistung >= 10 Watt eine Standortbescheinigung bei der Bundesnetzagentur (BNetzA) beantragt werden. Im Rahmen des sogenannten „Standortverfahrens“ legt die Bundesnetzagentur aufgrund von Berechnungen oder Messungen einen Sicherheitsabstand für den Standort fest, der die Feldstärken aller am Standort befindlichen oder benachbarten Sendefunkanlagen berücksichtigt. Außerhalb des Sicherheitsabstands ist eine dauerhaft sichere Einhaltung der bestehenden Grenzwerte sichergestellt.

Handys haben zwar wesentlich niedrigere Sendeleistungen als Basisstationen, die Belastung eines Menschen durch das Handy während eines Gesprächs ist jedoch viel höher. Der Grund hierfür ist der geringe Abstand zwischen Handy-Antenne und dem Kopf des Handynutzers.



Mobilfunksendeanlagen

Messprogramme

Umfangreiche bundesweit durchgeführte Messaktionen durch die Bundesnetzagentur (davon in Sachsen jährlich an ca. 130 Orten) und Messungen der Umweltfachbereiche der Regierungspräsidien (Abb. 10.6) zeigten, dass die geltenden Grenzwerte für Hochfrequenzanlagen in jedem Fall, z. T. um mehrere Größenordnungen, unterschritten werden.

Seit Januar 2004 bietet die Bundesnetzagentur auf ihren Internetseiten allen Interessierten die Möglichkeit, sich über Sendeanlagen und die Ergebnisse der bundesweiten Messaktion zu informieren (EMF-Datenbank). Damit wurde ein wichtiger Schritt zu mehr Transparenz bei Funkanlagen und Sendestandorten getan. In dieser Datenbank sind auch alle Sendeanlagen in Sachsen und die Messstandorte der BNetzA registriert.

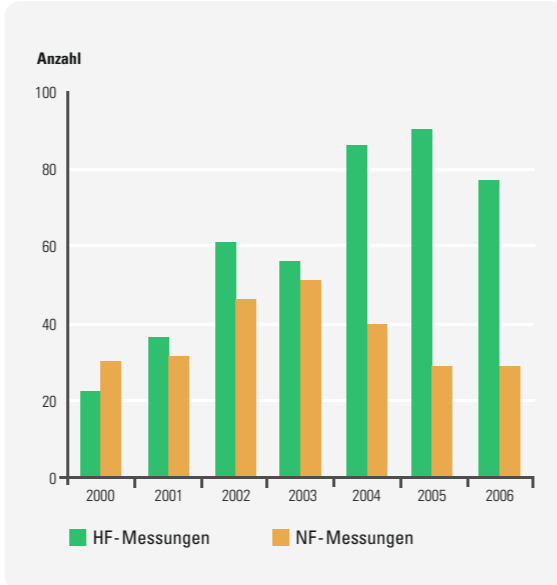
Zur Untersuchung von Auswirkungen hochfrequenter Felder läuft gegenwärtig ein umfangreiches Forschungsprogramm (Deutsches Mobilforschungsprogramm). Dieses Programm mit einem Volumen von 17 Mio. EUR ist Bestandteil eines weitreichenden Maßnahmenpakets der Bundesregierung zur Vorsorge und beinhaltet eine freiwillige Selbstverpflichtung der Betreiber von Mobilfunknetzen.

Unter www.emf-forschungsprogramm.de sind Informationen zum aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand im Zusammenhang mit hochfrequenten elektromagnetischen Feldern abrufbar.



Niederfrequenzanlage – Hochspannungsfreileitung

Abb. 10.6: EMF-Messungen durch die Umweltfachbereiche in Sachsen



Erfassung der Anlagen

In § 7 der 26. BImSchV¹ ist geregelt, dass der Betreiber einer Hoch- bzw. Niederfrequenzanlage eine Inbetriebnahme oder eine wesentliche Änderung der Anlage mindestens 14 Tage vorher der zuständigen Überwachungsbehörde anzuzeigen hat. In Sachsen sind das die 5 Umweltfachbereiche (UFB) der Regierungspräsidien. Ende 2006 waren durch die UFB 6373 Niederfrequenz- und 5361 Hochfrequenzanlagen erfasst. Jährlich kommen derzeit über 1.000 Anzeigen dazu, wobei der größere Teil (ca. 60 %) den Hochfrequenzbereich betrifft.

Die Entwicklung der Mobilfunknetze in den letzten Jahren ist von einer Verdichtung der GSM²-Standorte und dem Aufbau der UMTS³-Netze gekennzeichnet. Für UMTS werden in der Regel schon vorhandene GSM-Standorte mitgenutzt. Da die UMTS-Netze kleinzellig sind, gibt es auch reine UMTS-Standorte. Die UMTS-Netze sind derzeit überwiegend im städtischen Bereich ausgebaut.

<http://www.umwelt.sachsen.de>
> Lärm, Licht, Erschütterungen, elektromagnetische Felder

¹ Bundesimmissionsschutz-Verordnung

² GSM-Global System for Mobile Communications ist ein Standard für voll-digitale Mobilfunknetze, welches hauptsächlich für Telefone aber auch leistungs- und paketvermittelte Datenübertragung sowie Kurzmitteilungen genutzt wird.

³ UMTS – Universal Mobile Telecommunications System, mit dem deutlich höhere Datenübertragungsraten als mit dem GSM-Standard möglich sind.

10.4 Bio- und Gentechnologie

Die Bio- und Gentechnologie verfügt über ein breites Anwendungsspektrum vor allem in der Medizin, der Landwirtschaft und im Umweltschutz. Wegen ihres interdisziplinären Charakters wird der Bio- und Gentechnologie zudem ein hoher Stellenwert an



Auswertung eines Gels zur Proteinanalytik;
 Foto: MPI für Molekulare Zellbiologie und Genetik, Dresden

der Schnittstelle zu anderen Technikbereichen, wie Biosensorik, Bioinformatik, Biomaterialforschung und Nanotechnologie, beigemessen.

Das 1990 in Deutschland in Kraft getretene und seitdem mehrfach geänderte Gentechnikgesetz (GenTG) verfolgt grundlegende Ziele:

- > den Schutz des Lebens, der Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen, der Umwelt sowie von Sachgütern vor schädlichen Auswirkungen gentechnischer Verfahren und Produkte,
- > die Gewährleistung, dass Produkte, insbesondere Lebens- und Futtermittel konventionell, ökologisch oder unter Einsatz von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) erzeugt und in den Verkehr gebracht werden können,
- > die Schaffung eines rechtlichen Rahmens für die Erforschung, Entwicklung, Nutzung und Förderung der wissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten der Gentechnik.

Überwachung gentechnischer Anlagen und Arbeiten

Mit Stand 31.12.2006 gab es im Freistaat Sachsen 156 Anlagen, in denen unter Einsatz gentechnologischer Methoden geforscht wird. Von den 156 Anlagen sind 115 der Sicherheitsstufe 1 (kein Risiko für Mensch und Umwelt), 40 der Sicherheitsstufe 2 (geringes Risiko) und 1 Anlage der Sicherheitsstufe 3 (mäßig hohes Risiko) zugeordnet. Seit dem Jahr 2002 (118 Anlagen) stieg die Zahl der gentechnischen Anlagen damit um ca. 30 % an. Die Mehrzahl der gentechnischen Anlagen befindet sich in den Regierungsbezirken Leipzig (80 Anlagen) und Dresden (72 Anlagen) mit den dort ansässigen Universitäten und Universitätskliniken.

Um dem im GenTG verankerten Schutzgedanken umfassend Rechnung zu tragen, werden gentechnische Anlagen und gentechnische Arbeiten regelmä-

ßig überwacht. Besonderes Augenmerk gilt dabei dem Schutz der Beschäftigten (Gesundheits- und Arbeitsschutz) beim Umgang mit GVO sowie der Verhinderung einer unbeabsichtigten Freisetzung von GVO in die Umwelt.

Um eine höchstmögliche Sicherheit der gentechnischen Anlagen (Labore, Tierhaltungsräume, Gewächshäuser) im Freistaat Sachsen zu gewährleisten, werden alle zur gentechnischen Anlage gehörenden Räume durch das SMUL vor Inbetriebnahme auf ihren sicherheitstechnischen Zustand kontrolliert. Im Rahmen regelmäßiger präventiver Kontrollen wird zudem überprüft, ob alle sicherheitstechnischen und organisatorischen Anforderungen auch nach erfolgter Anmeldung oder Genehmigung erfüllt werden. Dabei

wird besonders auf die Einhaltung der Containmentbedingungen¹ und arbeitsschutzrechtlichen Vorschriften, die ordnungsgemäße Entsorgung des Abfalls sowie die Einhaltung der Aufzeichnungspflicht für die gentechnischen Arbeiten geachtet.

Im Zeitraum 2002 – 2006 wurden insgesamt 302 Kontrollen in gentechnischen Anlagen durchgeführt (Abb. 10.7).

Abb. 10.7: Kontrollen in gentechnischen Anlagen in Sachsen

Jahr	Anzahl der Kontrollen
2002	49
2003	61
2004	58
2005	73
2006	61

Im Jahr 2004 wurde ein Verstoß gegen die Bestimmungen des GenTG festgestellt. Dabei wurden gentechnische Arbeiten der Sicherheitsstufe 1 (kein Risiko für Mensch und Umwelt) in einem Laborraum durchgeführt, der nicht nach dem GenTG angemeldet war.

Abb. 10.8: Freisetzungsversuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen in Sachsen

Jahr	Zahl der Freilandversuche
bis 1995	0
1996	10
1997	14
1998	20
1999	19
2000	17
2001	4
2002	1
2003	1
2004 – 2006	0

¹ Physikalische, chemische und biologische Barrieren (Einschließungsmaßnahmen)

Überwachung von Freisetzungsversuchen mit GVO

Freilandversuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen werden durch das SMUL vor Ort kontrolliert. In der Regel betrifft das die Aussaat, die Ernte und/oder die Inaktivierung der Pflanzen sowie die Zeiten der Nachkontrolle nach Beendigung der Versuche. Dabei werden die Einhaltung der den Genehmigungen zugrunde liegenden Bestimmungen sowie die Aufzeichnungunterlagen der Betreiber kontrolliert. In keinem Fall gab es bei insgesamt 45 Kontrollen im Zeitraum 2002 – 2006 Beanstandungen.

Saatgutmonitoring

Im Freistaat Sachsen wird seit dem Jahr 2001 konventionelles Saatgut auf Anteile an GVO untersucht. Die Beprobung erfolgt nach den Vorschriften der International Seed Testing Association (ISTA) durch beauftragte Probenehmer der nach dem Saatgutgesetz in Sachsen zuständigen Behörde, der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Die Untersuchung der Saatgutproben wird in einem akkreditierten Labor der LfL durchgeführt. Sie richtet sich nach dem „Konzept zur Untersuchung von Saatgut auf Anteile gentechnisch veränderter Pflanzen“ des Unterausschusses Methodenentwicklung der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Gentechnik. Anzahl und Ergebnisse der Analysen sind Abb. 10.9 zu entnehmen:



Freisetzungsversuch mit gentechnisch veränderten Pflanzen in Sachsen; Foto: BioChem agrar GmbH

Abb. 10.9: Untersuchungen von Saatgut in Sachsen auf Anteile gentechnisch veränderter Pflanzen

Jahr	Fruchtart	Probenzahl	Untersuchungsergebnisse	
			negativ	positiv
2001	Mais	53	52	1*
	Raps	32	32	0
	Soja	2	2	0
2002	Mais	35	33	2*
	Raps	29	29	0
2003	Mais	53	52	1*
	Raps	19	19	0
2004	Mais	40	40	0
	Raps	37	33	4*
2005	Mais	28	27	1*
	Raps	36	36	0
2006	Mais	37	35	2*
	Raps	1	1	0

* Die Werte lagen im analytischen nicht quantifizierbaren Spurenbereich unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,1 %. Auf Maßnahmen wurde verzichtet, da die GVO zum Inverkehrbringen zugelassen und die Ergebnisse nicht reproduzierbar waren.

<http://www.umwelt.sachsen.de>
 > Bio- und Gentechnologie, Chemikalien

10.5 Chemikalien

Ohne chemische Stoffe und Produkte wäre einerseits der Lebensstandard der westlichen Industriestaaten, undenkbar, andererseits ist die Herstellung und Verwendung von chemischen Stoffen in den verschiedensten Produkten mit z. T. ersten Gefahren für Mensch und Umwelt verbunden.

Zentrales Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen ist das 1982 in Kraft getretene Chemikaliengesetz (ChemG). Seine drei Schutzziele sind Gesundheitsschutz, Arbeitsschutz und Umweltschutz. Mit der neuen EU-Chemikalienverordnung „REACH“ (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals), die am 01. Juni 2007 in Kraft trat, wird das europäische Chemikalienrecht neu geordnet. Die Schwerpunkte der im Freistaat Sachsen im Berichtszeitraum durchgeführten Überwachungen lagen auf folgenden Aspekten:

Teeröl

Teeröhlhaltige Holzschutzmittel enthalten gesundheitsschädliche Stoffe wie das krebserzeugende Benzo(a)pyren. Daher ist das Inverkehrbringen und Verwenden von Erzeugnissen, die mit derartigen Holzschutzmitteln imprägniert sind, seit dem 01. April 1992 bis auf wenige Ausnahmen verboten. Seit September 2002 dürfen z. B. teerölimprägnierte Altbahnschwellen nur noch im Gleisbett eingesetzt werden. Im Rahmen der Überwachung werden nach wie vor Verstöße insbesondere gegen das seit über 15 Jahren bestehende Verwendungsverbot teerölimprägnierter Bahnschwellen und Leitungsmasten im Privatbereich festgestellt. Die Zahl festgestellter Verstöße ist dabei allerdings rückläufig. So wurden im Jahr 2005 noch ca. 40 derartiger Fälle bekannt, im Jahr 2006 hingegen nur noch 15 Fälle.

Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW)/ teilhalogenierte FCKW (HFCKW)

FCKW und HFCKW tragen wesentlich zum Abbau der stratosphärischen Ozonschicht und zum Treibhauseffekt bei. Daher wurde deren Verwendung bis auf wenige Ausnahmen verboten. Bestehende Kälte- und Klimaanlageanlagen mit mehr als 3 kg dieser Kältemittel müssen jährlich auf Undichtigkeit kontrolliert werden. Die Einhaltung dieser Vorschrift wurde bei einer Vielzahl von Kälte- und Klimaanlageanlagen in Sport- und Freizeiteinrichtungen, öffentlichen Gebäuden, in der Lebensmittelproduktion und in Handelseinrichtungen überprüft. Im Jahr 2003 gab es bei 74 % der kontrollierten Anlagen keine Beanstandungen. 2004 wurden die Vorschriften bereits in 95 % aller überprüften Fälle eingehalten.

Mit der Chemikalien-Ozonschichtverordnung vom 13. November 2006 wurden Anforderungen an das für die Wartung zuständige Fachpersonal festgeschrieben. Mit ihr wurde die FCKW-Halon-Verbots-Verordnung abgelöst.

Einstufungs- und Kennzeichnungsvorschriften für gefährliche Zubereitungen

Im Rahmen des in den Jahren 2003/2004 durchgeführten EU-weiten Überwachungsprojektes „ECLIPS“ (European Classification and Labelling Inspections of Preparations, including Safety Data Sheets) wurden die Einstufungs- und Kennzeichnungsvorschriften sowie Sicherheitsdatenblätter von gefährlichen Zubereitungen, die zur Abgabe an den Endverbraucher bestimmt sind, überprüft. Überprüft wurden insbesondere

- > Farben und Lacke,
 - > Detergenzien¹,
 - > Bauchemikalien und
 - > Fotochemikalien,
- die als umweltgefährlich, CMR (krebserzeugend, erbgutverändernd, reproduktionstoxisch) oder sensibilisierend gekennzeichnet werden müssen.

Ausblick:

Am 01. Juni 2007 trat die neue EU-Chemikalienverordnung „REACH“ in Kraft. Zentrales Element des Regelwerks ist die Übertragung der Verantwortung

In Sachsen beteiligten sich an dem EU-Projekt sowohl die Umwelt- als auch die Arbeitsschutzbehörden. Die Umweltbehörden überprüften 20 Zubereitungen von 6 Inverkehrbringern/Herstellern. 10 der überprüften Produkte wiesen Mängel bei der Kennzeichnung und/oder beim Sicherheitsdatenblatt auf.

Die Firmen wurden aufgefordert, die Mängel hinsichtlich Einstufung/Kennzeichnung und Sicherheitsdatenblatt abzustellen.

Biozide

Biozide sind Produkte wie Holzschutz-, Desinfektions-, Insektenvertilgungsmittel sowie Rattengifte. Grundlegendes Regelwerk ist die Biozid-Richtlinie 98/8/EG, mit der eine Zulassungspflicht und spezielle Kennzeichnungs- und Werbevorschriften für diese Produkte eingeführt wurden. Im Jahr 2005 wurden in Sachsen und 3 weiteren Bundesländern die Einhaltung der Kennzeichnungs- und Werbevorschriften von Biozid-Produkten überprüft. Die Überwachungen erfolgten im Einzel- und Großhandel, bei Herstellern und bei Verwendern, wie in Sport- und Freizeitzentren, Großküchen und Krankenhäusern. In Sachsen wurden insgesamt 110 Biozid-Produkte überprüft.

Im Ergebnis der Kontrolle wurde festgestellt, dass viele der im Handel angebotenen Biozid-Produkte nicht korrekt gekennzeichnet sind. Rund 90 % der überprüften Produkte wiesen Mängel hinsichtlich der Biozid-spezifischen Kennzeichnungen auf. Aber auch bezüglich der allgemeinen gefahrstoffrechtlichen Kennzeichnungsvorschriften wurden Mängel festgestellt.

Das Ergebnis zeigt, dass die Regelungen zu Bioziden bislang von den Herstellern noch nicht hinreichend beachtet werden bzw. der Kenntnisstand über die Regelungen zum Teil noch unbefriedigend ist. Die Überwachungsaktionen werden auch zukünftig fortgeführt. Der Bericht zur bundesweiten Schwerpunktaktion „Biozide“ ist auf der Internetseite der „Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Chemikaliensicherheit“ <http://www.blac.de> unter der Rubrik „Publikationen“ eingestellt.

für die Sicherheit chemischer Stoffe von staatlichen Behörden auf die Hersteller und Importeure. Alle Stoffe in Mengen ab 1 Jahrestonne werden einem

Registrierungsverfahren unterliegen. Zudem müssen Informationen zum sicheren Gebrauch von Substanzen über die gesamte Lieferkette weitergegeben werden. Mit „REACH“ kommen neue Überwachungsaufgaben auf die zuständigen Länderbehörden zu.

Neue behördliche Überwachungsaufgaben ergeben sich zudem aus

- > der Lösemittelhaltigen Farben- und Lackverordnung (ChemVOCFarV) und
- > der Europäischen Verordnung über bestimmte fluorierte Treibhausgase (F-Gase-Verordnung, EG-Nr. 842/2006).

<http://www.umwelt.sachsen.de>
> **Bio- und Gentechnologie, Chemikalien**

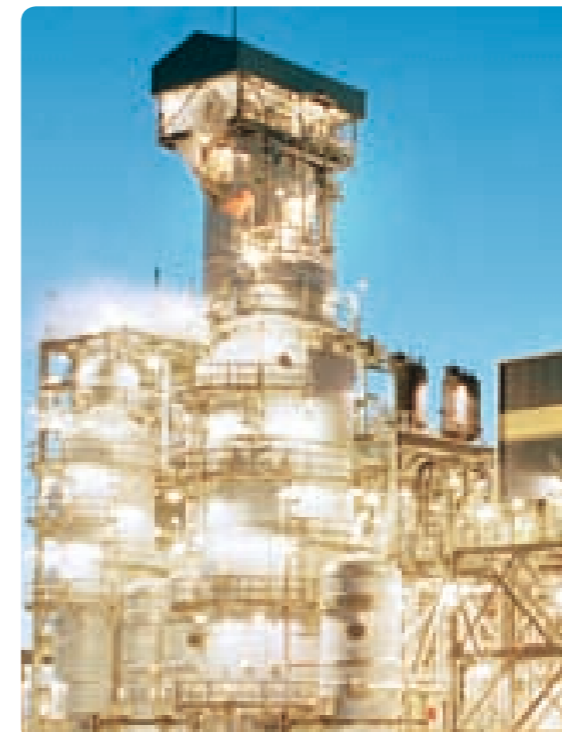
10.6 Störfallvorsorge und Anlagensicherheit

Anlagen, in denen mit gefährlichen Stoffen umgegangen wird bzw. bei denen gefährliche Stoffe entstehen können, bergen ein erhöhtes Gefahrenpotenzial. Das gilt insbesondere für Anlagen, die dem Immissionschutzrecht unterliegen und die aufgrund ihrer besonderen Umweltrelevanz einer Genehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) bedürfen. Die Errichtung und der Betrieb solcher Anlagen sind danach nur zulässig, wenn ausreichend Schutz- und Vorsorgemaßnahmen gegen schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren getroffen werden. Zu

den sonstigen Gefahren gehört insbesondere das mögliche Eintreten sogenannter Störfälle, bei denen große Mengen gefährlicher Stoffe freigesetzt werden, Brände auftreten oder es zu Explosionen kommt. Die Belange der Anlagensicherheit innerhalb des Immissionschutzrechts sind in der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) geregelt. Danach unterliegen Anlagen bzw. Betriebsbereiche, in denen die Menge an gehandhabten gefährlichen Stoffen eine bestimmte Mengenschwelle überschreitet, den Anforderungen der Störfall-Verordnung.

Solche Anlagen sind entsprechend dem Stand der Sicherheitstechnik zu errichten und zu betreiben. Daneben haben Betreiber von „Störfallanlagen“ zahlreiche organisatorische und formale Anforderungen zu erfüllen, wie z. B. die Erarbeitung und Umsetzung eines Konzepts zur Verhinderung von Störfällen einschließlich eines Sicherheitsmanagementsystems. Für Betriebsbereiche, in denen mit besonders großen Mengen gefährlicher Stoffe umgegangen wird, und die deshalb über ein erhöhtes Gefährdungspotenzial verfügen, gelten darüber hinaus erweiterte Pflichten. So müssen u. a. ein umfangreicher Sicherheitsbericht und ein interner Alarm- und Gefahrenabwehrplan erstellt werden.

Ziel der Anlagensicherheit ist es, Störfälle zu verhindern bzw. deren Auswirkungen so weit als möglich zu begrenzen. Die Regelungen zur Anlagensicherheit innerhalb des Immissionschutzrechts dienen vorrangig dem Schutz der Allgemeinheit, der Nachbarschaft und der Umwelt, aber auch dem Schutz der Beschäftigten. Somit besteht eine enge Verzahnung mit einer ganzen Reihe anderer Rechtsgebiete, beispielsweise dem Arbeitsschutz-, Wasser-, Chemikalien- und Gefahrstoffrecht sowie Bauplanungsrecht.



Teil einer Polycarbonatanlage;
Foto: Bayer-Technology Services GmbH

¹ Detergenzien – In Reinigungs- und Waschmitteln eingesetzte Stoffe, welche die Oberflächenspannung des Wassers herabsetzen.

Forschung

Das LfUG hat an der Erarbeitung des UBA¹ - Forschungsvorhabens „Schutz von neuen und bestehenden Anlagen und Betriebsbereichen gegen natürliche, umgebungsbedingte Gefahrenquellen insbesondere Hochwasser“ mitgewirkt, dessen Ergebnisse Ende November 2006 präsentiert wurden. Im Jahre 2005 wurde die Bundesanstalt für Materialforschung und

-prüfung (BAM) durch das LfUG mit einer Untersuchung zum Thema „Ermittlung typischer Störfallablaufszenerarien anhand ausgewählter Unfälle/Störfälle mit Flüssiggas“ beauftragt, dessen Ergebnisse Ende 2005 vorgelegt wurden und in die Störfallvorsorge einfließen.

Überwachung

Der sichere Betrieb einer Anlage und die entsprechende Dokumentation sind Aufgaben des Anlagenbetreibers. Die zuständigen Überwachungsbehörden kontrollieren die Umsetzung der Verordnung u. a. durch Prüfung der Unterlagen (z. B. des Sicherheitsberichts) und durch regelmäßige Vor-Ort-Inspektionen. Betriebsbereichen, die den erweiterten Pflichten unterliegen, gibt die EU-Richtlinie vor, dass diese im Regelfall jährlich zu überprüfen sind. In Sachsen sind für die Überwachung der Betriebsbereiche mit Grundpflichten die Umweltfachbereiche der Regierungspräsidien und

für Betriebsbereiche mit erweiterten Pflichten das LfUG zuständig. Ende 2005 gab es in Sachsen 43 Betriebsbereiche, die unter die Grundpflichten nach 12. BImSchV und 41 Betriebsbereiche, die unter die erweiterten Pflichten fielen.

Im Rahmen seiner Überwachungstätigkeit führte das LfUG im Zeitraum Mai 2005 bis Ende 2006 insgesamt 69 Vor-Ort-Inspektionen durch. Ferner wurden 30 Sicherheitsberichte sowie Alarm- und Gefahrenabwehrpläne fachlich geprüft.

Störfälle

Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs von Anlagen, die unter den Geltungsbereich der Störfallverordnung fallen, sind der zuständigen Überwachungsbehörde unverzüglich mitzuteilen. Handelt es sich dabei um Ereignisse, bei denen gefährliche Stoffe beteiligt sind und erhebliche Personen-, Sach- und Umweltschäden eintreten, spricht man von einem „Störfall“. Bei Fällen mit geringerem Ausmaß spricht man lediglich von „meldepflichtigen Ereignissen“.

pflichtige Ereignisse auf (Abb. 10.10). Nachdem im vergangenen Jahrzehnt die Anlagen der chemischen Industrie einen überproportionalen Anteil hatten, zeichnet sich in den letzten Jahren dagegen eine Häufung von Unfällen in Betrieben ab, die Umgang mit Explosivstoffen/Pyrotechnik haben bzw. die auf dem Gebiet der Munitionsdelaborierung tätig sind.

Abb. 10.10: Störfälle und meldepflichtige Störungen nach Störfallverordnung

Zeitraum	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Anzahl	3	4	4	3	1	6	2

Bei den Betrieben, die unter den Anwendungsbereich der Störfall-Verordnung fallen, traten im Zeitraum von 2000 – 2006 insgesamt 23 Störfälle bzw. melde-

<http://www.luft.sachsen.de>

¹ UBA-Umweltbundesamt

10.7 Erdbebengefährdung

Das Territorium Sachsens ist durch eine nicht zu vernachlässigende seismische Aktivität gekennzeichnet. In historischer Zeit wurden in Westsachsen mehrfach seismische Ereignisse mit Intensitäten oberhalb von 6.5 auf der EMS-Skala (M>4 nach Richter-Skala) beob-

achtet, die Schäden hervorgerufen haben. Die periodisch wiederkehrenden Schwarmbeben im Vogtland gehören aufgrund ihrer Häufigkeit und Intensität zu den seismologisch bedeutsamsten Ereignissen in Europa.

Seismische Überwachung

Um eine Kontrolle über die seismischen Aktivitäten zu erhalten, wurde eine kontinuierliche, flächendeckende Überwachung („Sachsennetz“) eingerichtet (Abb. 10.11). Das ist umso zwingender, als das seismische Risiko durch die Zunahme der Bebauung, insbesondere auch von seismisch besonders gefährdeten Bauwerken wie Talsperren, Kraftwerken, Deponien, Leitungstrassen u. a. gewachsen ist.

seismisch aktiver Gebiete sowie der schnellen Information der Bevölkerung und Behörden im Ereignisfall.

In Sachsen wird eine vereinfachte Variante der staatlichen Erdbebenbeobachtung im Vergleich zu anderen Bundesländern 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.

Die jetzigen Aufgaben der seismologischen Überwachung eines Landes liegen nicht in der Erdbebenvorhersage, sondern in der Abgrenzung und Konkretisierung

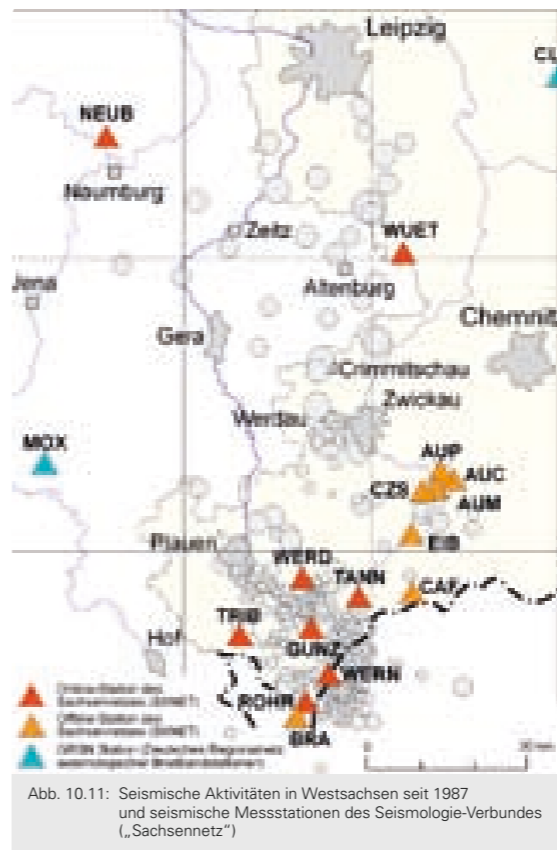
Das LfUG übernimmt dabei die Koordination innerhalb des Seismologie-Verbundes und ist offizieller Ansprechpartner für staatliche und öffentliche Stellen.

In diesem Seismologie-Verbund arbeiten derzeit folgende juristisch und finanziell unabhängige Institutionen und Einrichtungen zusammen:

- > Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie mit dem seismologischen „Sachsennetz“,
- > Universität Leipzig,
- > TU Bergakademie Freiberg,
- > Universität Jena,
- > TU Dresden,
- > Sächsische Landestalsperrenverwaltung und
- > Wismut GmbH.

Durchschnittlich wird etwa 1 Beben pro Monat aufgezeichnet. Der letzte bedeutende Bebenschwarm wurde im Herbst 2000 im Vogtland mit mehr als 10.000 Einzelbeben registriert, die eine Magnitude bis 3,6 auf der Richter-Skala erreichten.

<http://www.geologie.sachsen.de>



ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BaP	Benzo(a)Pyren (ein polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoff)
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BNetzA	Bundesnetzagentur
CH₄	Methan
CO	Kohlenmonoxid
CO₂	Kohlendioxid
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
EE	Erneuerbare Energie
EEG	Gesetz zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich vom 01.08.2004 („Erneuerbare-Energien-Gesetz“)
EEZ	Energieeffizienzzentrum im LfUG
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme (Umweltmanagementsystem, welches auch unter der Bezeichnung „EU-Öko-Audit“ bekannt ist)
EMF	Elektromagnetisches Feld
EMS	„Europäische Makroseismische Skala“ (Intensität von I – XII) – beschreibt die spürbare Intensität eines Erdbebens an der Erdoberfläche
EW/E	Einwohner
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
FFH	Fauna-Flora-Habitat- (z. B. FFH-Gebiet)
F&E	Forschungs- und Entwicklungs- (z. B. F&E-Vorhaben)
GFA	Großfeuerungsanlage
GIS	Geografisches Informationssystem
GSM	Global System for Mobile Communications (Mobilfunkstandard)
GVO	gentechnisch veränderte Organismen
GW	Grundwasser
HCl	Chlorwasserstoff
HFCKW	teilhalogenierte FCKW
HKW	Heizkraftwerk
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change („Weltklimarat“)
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LHWZ	Landeshochwasserzentrum im LfUG
LfL	Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

LfUG	Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
LMBV	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH
MHW	Mittlerer höchster Wasserstand
MW	Mittlerer Wasserstand
MNW	Mittlerer niedrigster Wasserstand
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	Mittelwasserabfluss
NH₃	Ammoniak
NMVOC	none methane volatile organic compounds (flüchtige organische Verbindungen, ohne Methan)
NO	Stickstoffmonoxid
NO₂	Stickstoffdioxid
NO_x	Stickoxide
NSG	Naturschutzgebiet
N₂O	Distickstoffmonoxid (Lachgas)
O₃	Ozon
PM₁₀	Feinstaub <10µm (particulate matter)
PSM	Pflanzenschutzmittel
PV	Photovoltaik
RB	Regierungsbezirk
RP	Regierungspräsidium
SBS	Staatsbetrieb Sachsenforst
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
SMWA	Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit
SO₂	Schwefeldioxid
SVO	Sachverständigenorganisation
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
UBG	Staatliche Umweltbetriebsgesellschaft
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System (Mobilfunkstandard)
VKTA	Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V.
WEA	Windenergieanlage
WKA	Wasserkraftanlage
WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG

Impressum

	Umweltbericht 2007
Berichtszeitraum:	2002 – 2006
Herausgeber:	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft Postfach 10 05 10, 01076 Dresden Internet: www.smul.sachsen.de Bürgertelefon: 0351 564-6814 E-Mail: info@smul.sachsen.de (Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente)
Endredaktion:	Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft Referat: Grundsatzfragen, internationale Zusammenarbeit, EU Zentralstelle/Öffentlichkeitsarbeit Landesamt für Umwelt und Geologie
Redaktion:	Landesamt für Umwelt und Geologie
Redaktionsschluss:	Dezember 2007
Auflagenhöhe:	5.000 Exemplare
Gestaltung:	Heimrich & Hannot GmbH
Druck:	Druckerei Wagner GmbH
Fotos:	www.photocase.com ; Seiten 6, 16, 43, 105 Fotolia; Seiten 28, 100, 106 Landestalsperrenverwaltung; Seite 44 photodisc; Seite 56 Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft; Seiten 70, 90 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), H.-G. Oed; Seite 78
Papier:	Gedruckt auf 100 % Recycling-Papier
Kostenlose Bestelladresse:	Zentraler Broschürenversand der Sächsischen Staatsregierung Hammerweg 30, 01127 Dresden Tel.: 0351 21036-71 oder 0351 21036-72, Fax: 0351 21036-81 E-Mail: publikationen@sachsen.de (kein Zugang für elektronisch signierte sowie verschlüsselte elektronische Dokumente)
Verteilerhinweis:	Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

