

## **4 Belastungen und Defizitanalyse der Wasserkörper**

### **4.1 Oberflächenwasserkörper**

Im Folgenden wird die Vorgehensweise erläutert, wie Defiziten in Wasserkörpern Belastungen entsprechend der nach WRRL, Anhang II, definierten Belastungstypen zugeordnet wurden. Auf dieser Zuordnung basierend wurden Maßnahmen zur Reduzierung der Auswirkungen der Belastungen abgeleitet.

Aus den Ergebnissen der Überwachungsprogramme wurden zum einen die Einstufungen der Qualitätskomponenten für den ökologischen Zustand sowie den chemischen Zustand vorgenommen. Zum anderen wurden zusätzliche Daten zur Gewässerstruktur und zur Beurteilung der Wassergüte (allgemein physikalisch-chemische Parameter) erhoben, um die Ergebnisse der ökologischen Bewertungen für die Defizitanalyse zu unterstützen. Diese Daten geben wertvolle Hinweise zu Auswirkungen der bekannten Belastungsquellen. So weist z. B. ein hoher Konzentrationswert an Ammonium ( $\text{NH}_4$ ) oftmals auf Abwassereinträge aus kommunalen oder industriellen Einleitungen hin. Auch die Schwankung von Messwerten kann Rückschlüsse auf bestimmte Belastungsquellen liefern. So deutet eine dauerhafte Überschreitung der Orientierungswerte für Gesamtphosphor in einem Gewässer auf kontinuierliche Belastungseinflüsse aus punktuellen oder diffusen Eintragsquellen, insbesondere des Siedlungsbereiches und der Landwirtschaft, im gesamten oberliegenden Gewässereinzugsgebiet hin. Hohe Schwankungen der Messwerte bei Gesamtphosphor-Konzentrationen sind hingegen kurzfristige Stoßbelastungen, die typisch für Abwassereinträge, massive Abschwemmungen von feinkörnigem Ackerboden bei Starkregenereignissen oder das Ablassen von Fischteichen sein können. Abb. 4-1 zeigt zwei Beispiele. Der Wasserkörper Weiße Elster-11 weist eine kontinuierliche Belastung durch erhöhte Nährstoffkonzentrationen auf und wird zusätzlich durch eine einmalige Stoßbelastung im Mai 2007 beeinträchtigt. Das zweite Beispiel zeigt den Wasserkörper Schullwitzbach, der eine leichte Eutrophierung aufweist, die vermutlich durch kontinuierliche Nährstoffeinträge aus diffusen Quellen zu begründen ist.

Die Auswertung der im Rahmen der Überwachungsprogramme erhobenen Daten hilft, die Ursachen für festgestellte Defizite in den Wasserkörpern einzugrenzen und auf bestimmte Belastungstypen zu beziehen. Oft spielen aber neben den einzelnen Belastungen auch weitere Faktoren eine Rolle, die zu Defiziten in Wasserkörpern beitragen. So kann die hydrologische Situation in einem Wasserkörper zum Zeitpunkt der Probennahme sowohl für die Messung der chemischen als auch der allgemein chemisch-physikalischen Parameter eine wichtige Rolle spielen. Während der Perioden von Abflussexremen (Hoch- oder Niedrigwassersituationen) wirken sich Faktoren auf die Messwerte aus, die nicht das durchschnittliche Bild der Gewässerbeschaffenheit darstellen. Diese situationsbedingten Messwerte können nicht immer einer Belastung zugeordnet werden und müssen gesondert berücksichtigt werden. Ein weiteres Problem können unbekannte Belastungsquellen (insbesondere diffuse Quellen) sein, die erst durch weitere Ermittlungsuntersuchungen identifiziert werden müssen.

Von großer Bedeutung kann auch die Ausprägung mehrerer Belastungsquellen auf den jeweiligen Wasserkörper sein. So wurden jenen Wasserkörpern, die durch ihre durchschnittlichen Wassermengen bei Mittelwasserabfluss die Summe der eingeleiteten Abwasserfrachten kompensieren könnten, jedoch aufgrund einer deutlich veränderten Gewässerstruktur nur eine eingeschränkte Selbstreinigungskapazität aufweisen und dadurch Defizite in den biologischen Qualitätskomponenten zeigen, sowohl Belastungen des Typs „Punktquellen“ als auch Belastungen des Typs „Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen“ zugewiesen.

Bei Wasserentnahmen, die behördlich genehmigt wurden, sich aber in Verbindung mit anderen Belastungen, wie z. B. diffusen Nährstoffeinträgen aus Landwirtschaft und Siedlungsbereichen, deutlich stärker ausprägen, wurden den Wasserkörpern ebenfalls Belastungsquellen aus zwei Typbereichen („Wasserentnahmen“ und „Diffuse Quellen“) zugeordnet.

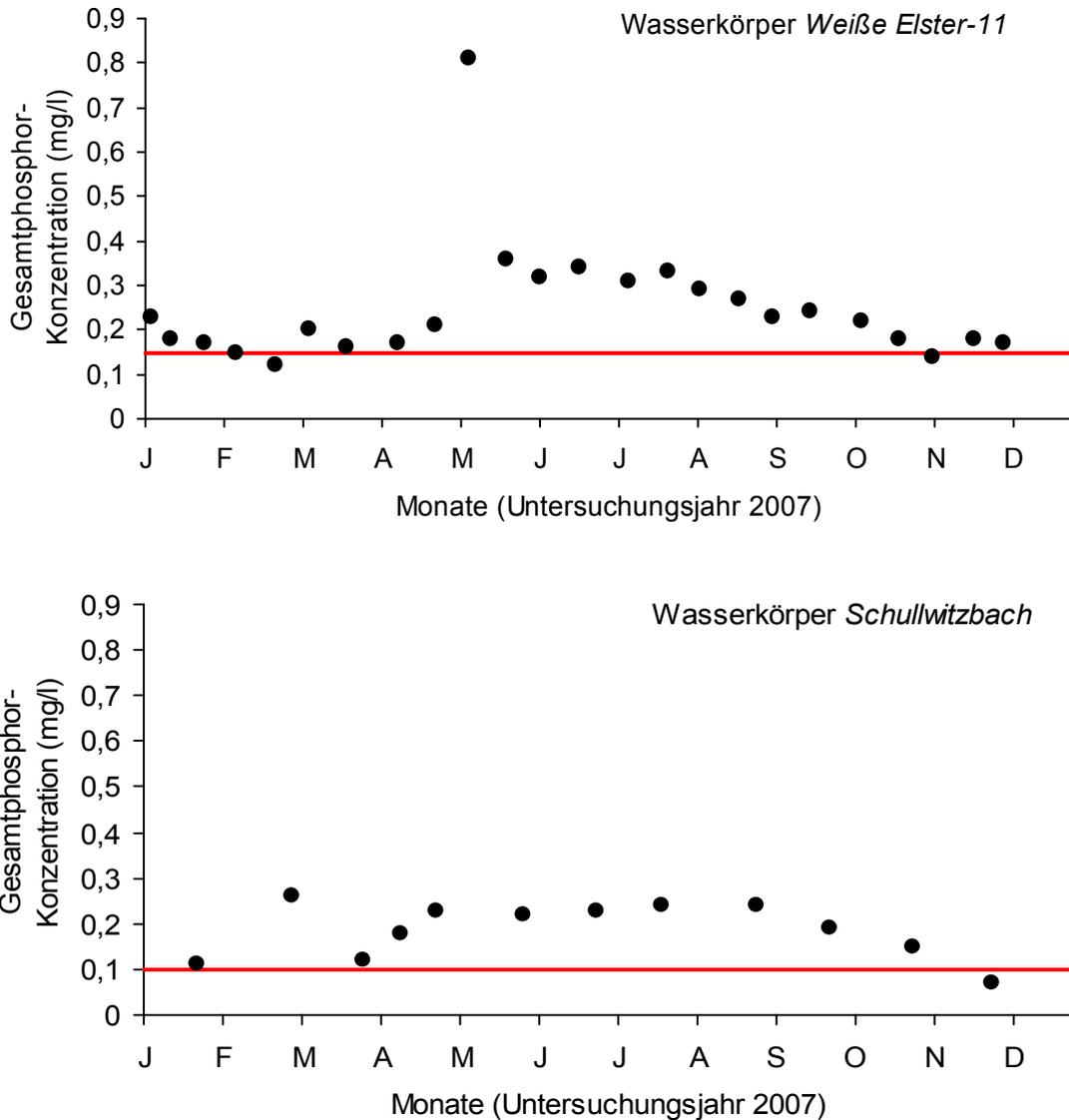


Abb. 4-1: Verlauf von Nährstoffbelastungen in den Wasserkörpern Weiße Elster-11 und Schullwitzbach (die rote Linie kennzeichnet den gewässertypspezifischen Orientierungswert für die Konzentration an Gesamtphosphor)

In vielen Fällen solcher mehrfachen Belastungen muss in der Umsetzungsphase des Bewirtschaftungsplanes eine weitere Analyse erfolgen, welche Belastungsquelle durch spezifische Maßnahmen ggf. effizienter reduziert werden kann (z. B. Abwasserbelastung oder hydromorphologische Belastung) und ob dabei die Bildung von kosteneffizienten Maßnahmenkombinationen möglich und sinnvoll ist.

Die sächsischen Oberflächenwasserkörper sind in erster Linie durch diffuse Nähr- und Schadstoffeinträge sowie durch Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen belastet. Abb. 4-2 zeigt, dass in allen Teilbearbeitungsgebieten diese Belastungen deutlich mehr zu Defiziten in den Wasserkörpern beitragen, als z. B. die Belastungen aus Punktquellen oder durch Wasserentnahmen.

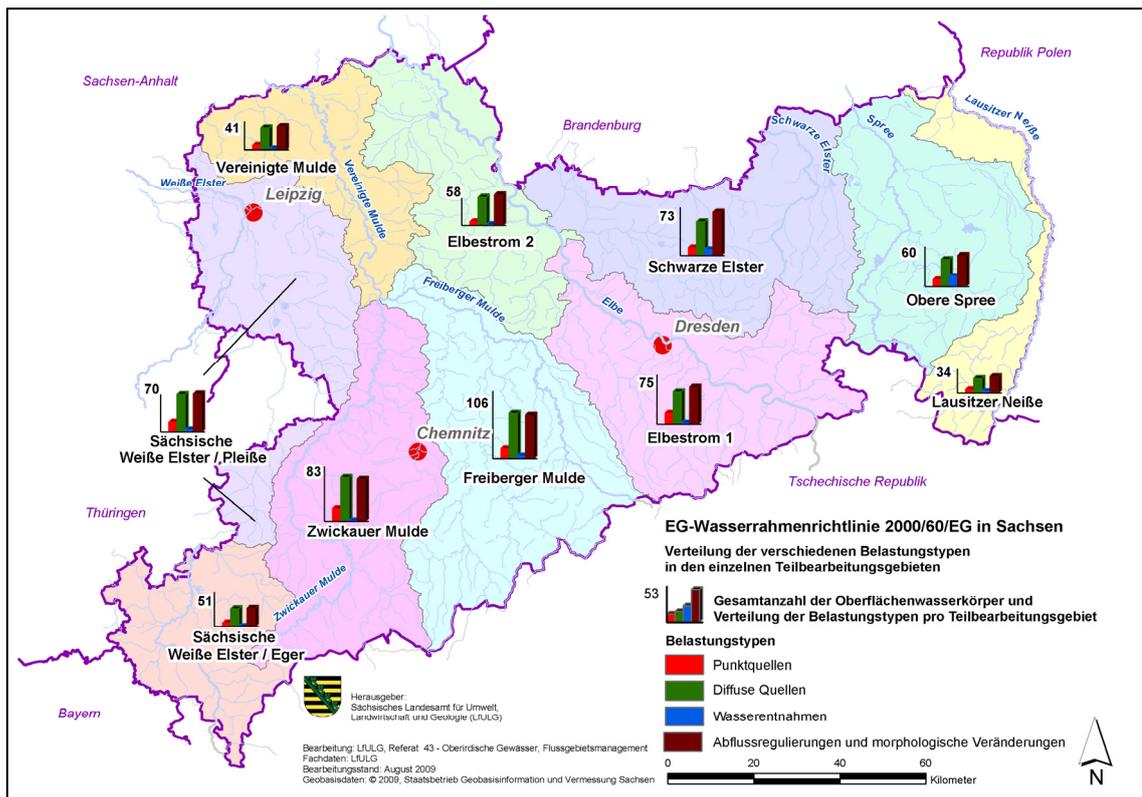


Abb. 4-2: Verteilung der Belastungstypen von Oberflächenwasserkörpern in den sächsischen Teilbearbeitungsgebieten

Problematisch war die Zuordnung von Belastungsquellen in langen Fließgewässern, die in mehrere Oberflächenwasserkörper aufgeteilt wurden (z. B. Mulde). Hier gab es einige Fälle, in denen unterliegende Wasserkörper durch oberliegende Wasserkörper belastet wurden. Dabei war oftmals nicht eindeutig zu ermitteln, ob in dem unterliegenden Wasserkörper eventuell auch eine Belastung vorliegt, die möglicherweise durch die Grundbelastung aus dem oberliegenden Wasserkörper überdeckt wird. In anderen Fällen wurden Belastungen in einem Wasserkörper gemessen, die Quelle konnte aber nicht eindeutig identifiziert werden, da sich der Verursacher mutmaßlich nicht auf sächsischem Gebiet befindet.

Für 18 Oberflächenwasserkörper, die den guten ökologischen Zustand aufgrund der Bewertung einzelner biologischer Qualitätskomponenten nicht erreicht haben, konnten keine spezifischen Belastungsquellen zugeordnet werden, da sowohl die Daten zur Gewässerstruktur als auch die Messergebnisse zur Wasserchemie keine signifikanten Belastungszusammenhänge indizierten. Dass diese Oberflächenwasserkörper den guten ökologischen Zustand verfehlen, kann z. B. durch eine Belastung aus dem oberliegenden Wasserkörper, durch die fehlende Durchgängigkeit des Gewässersystems oder durch Belastungen, die durch die begleitenden Untersuchungsparameter nicht abgebildet werden (z. B. hydraulische Stoßbelastungen), bedingt sein.

In der Tab. 4-1 werden die Ergebnisse der Identifikation von Belastungsquellen für die sächsischen Oberflächenwasserkörper in absoluten Zahlen dargestellt.

Tab. 4-1: Anzahl der Belastungsquellen für Oberflächenwasserkörper in den sächsischen Teilbearbeitungsgebieten

Teilbearbeitungsgebiet	Art der Belastung			
	Stoffliche Einträge		Wasserentnahmen	morphologische Veränderungen
	Punktquellen	diffuse Quellen		
Lausitzer Neiße	6	24	3	27
Obere Spree	11	45	17	51
Schwarze Elster	13	55	10	71
Elbestrom 1	18	53	2	60
Elbestrom 2	6	46	1	50
Zwickauer Mulde	21	71	1	68
Freiberger Mulde	18	75	4	72
Vereinigte Mulde	8	36	2	38
Sächs. Weiße Elster / Eger	6	29	0	30
Sächs. Weiße Elster / Pleiße	16	61	3	62
<b>Sachsen</b>	<b>123</b>	<b>495</b>	<b>43</b>	<b>529</b>

#### 4.1.1 Punktquellen

Die Behandlung von kommunalem Abwasser in öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen muss gemäß der Abwasserverordnung nach dem Stand der Technik erfolgen. Zur Abschätzung, in welchem Ausmaß Einträge von Schadstoffen aus Abwassereinleitungen zur Überschreitung von Umweltqualitätsnormen in Wasserkörpern führen können, wurden Ermittlungsuntersuchungen an den Abläufen von kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen durchgeführt. Aus den Untersuchungsergebnissen geht hervor, dass Schwermetalle z. B. Cadmium, Kupfer und Zink auch über den kommunalen Abwasserpfad (insbesondere aus dem Regenwasser) in die Oberflächengewässer eingetragen werden. Für den Eintrag von organischen Zinnverbindungen und Lindan ( $\gamma$ -HCH) in die Gewässer müssen kommunale Abwasserbehandlungsanlagen in Einzelfällen als Verursacher mit in Betracht gezogen werden, jedoch in der Regel nicht für signifikante Einträge der übrigen organischen Schadstoffe mit Bewertungsrelevanz für den ökologischen Zustand / Potential oder den chemischen Zustand von Wasserkörpern.

Industrielle und gewerbliche Abwässer werden nach dem Stand der Technik entsprechend den geltenden gesetzlichen Regelungen gereinigt und tragen in der Regel nicht signifikant zu den Schadstoffeinträgen in die Gewässer bei.

Bezüglich der Nährstofffrachten, die aus kommunalen und industriell-gewerblichen Abwasserbehandlungsanlagen in die Oberflächengewässer eingeleitet werden, stehen Informationen zu Konzentrationsmittelwerten der Nährstoffe aus der Eigenkontrolle und der behördlichen Überwachung sowie zu errechneten Konzentrationen auf Grundlage der Mengenangaben aus den Jahresberichten zur Eigenkontrolle zur Verfügung.

Für Oberflächenwasserkörper, die auffällige Überschreitungen bei den Orientierungswerten für die Konzentrationen an Gesamtphosphor und Ammonium sowie zeitweilige Defizite bei den Sauerstoffkonzentrationen aufweisen, wurden die eingeleiteten Abwassermengen in Relation zu den durchschnittlichen Abflüssen der Oberflächenwasserkörper gesetzt. Wenn die Abwassermengen nicht deutlich durch die vorhandene Vorflut verdünnt werden, wurden die Punktquellen als Belastung für die Wasserkörper ausgewie-

sen. Es wurde immer die gesamte von allen Abwasseranlagen im Einzugsgebiet der Wasserkörper eingeleitete Abwassermenge betrachtet. Dadurch können auch mehrere kleinere Abwassereinleitungen, die einzeln betrachtet noch keine Belastung für einen Wasserkörper darstellen, zu signifikanten Belastungen werden. Auch in solchen Fällen wurde den Wasserkörpern eine Belastung des Typs „Punktquelle“ zugeordnet. Belastungen von Oberflächenwasserkörpern aus Misch- und Niederschlagswassereinleitungen und Einleitungen aus dezentraler Abwasserbehandlung mit unbekanntem Einleitort wurden nicht erfasst.

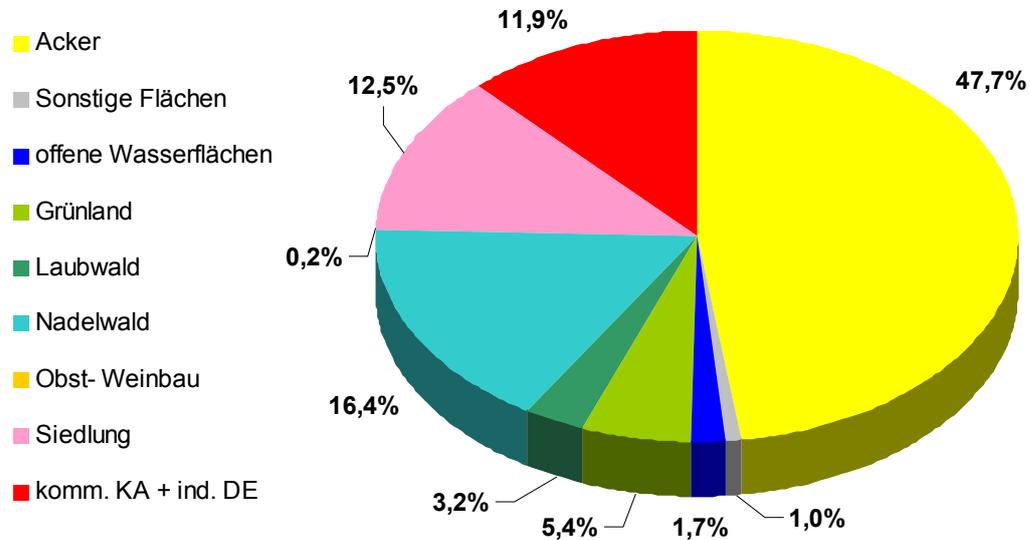
123 Oberflächenwasserkörpern wurde der Belastungstyp „Punktquelle“ aufgrund der Ergebnisse aus der Überwachung und den vorliegenden Belastungsdaten zugewiesen (Anlage II, Karte 28).

#### **4.1.2 Diffuse Quellen**

Diffuse Quellen von Nähr- und Schadstoffen sind durch Eintragspfade charakterisiert, die nicht oder nur ungenau punktuell lokalisiert werden können. Dazu zählen neben Einträgen von Nährstoffen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen durch Erosion von Oberbodenmaterial auch Abschwemmungen von versiegelten Oberflächen (z. B. Straßen oder Siedlungen), Misch- und Niederschlagswasserentlastungen in Ortschaften, Einleitungen von kommunalem Abwasser durch Kleinkläranlagen sowie Einträge von luftbürtigen Schadstoffen. Einleitungen aus Kleinkläranlagen sind hinsichtlich des Eintragspfades zum Belastungstyp „Diffuse Quellen“ zugeordnet worden, da der genaue Ort der Einleitung unbekannt ist. Aufgrund der Festlegung im standardisierten Maßnahmenkatalog der LAWA wurden die Maßnahmen zum Neubau und der Sanierung von Kleinkläranlagen dem Belastungstyp „Punktquellen“ zugewiesen. Dies muss bei der Interpretation von Zahlenangaben bezüglich der Zuordnung von signifikanten Belastungen zu den Oberflächenwasserkörpern und der Ableitung von Maßnahmen eines bestimmten Belastungstyps beachtet werden.

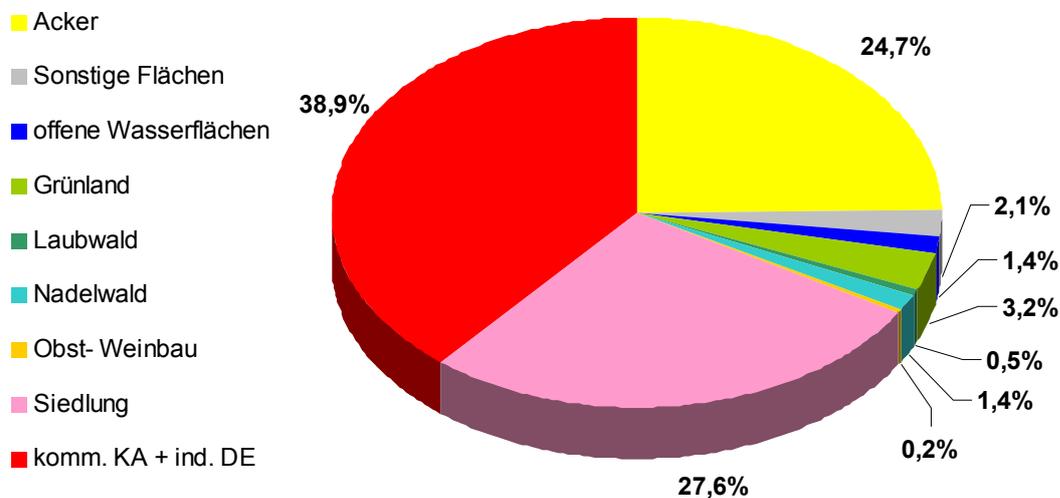
Als diffuse Quellen kommen auch Einträge von Stoffen durch Grubenwasseraustritte des ehemaligen Erz- und Steinkohlenbergbaus, aus Altlastenstandorten und im Zusammenhang mit dem Grundwasserwiederanstieg in ehemaligen Bergbaugebieten in Betracht. Hauptdatenquelle zur Abschätzung der Auswirkungen von diffusen Belastungsquellen hinsichtlich von Einträgen der Nährstoffe Stickstoff und Phosphor sind die modellgestützt ermittelten Berechnungsergebnisse aus den Projektarbeiten zum „Atlas der Nährstoffeinträge in sächsische Gewässer“ (HALBFARß et al. 2009, GRUNEWALD et al. 2008). Basierend auf den vorhandenen Daten zur Verteilung der Landnutzungsformen in Sachsen und Angaben zur Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie weiteren Informationen zu den örtlichen Gegebenheiten wurde im Rahmen dieses Projektes auf Grundlage des sächsischen Nährstoffhaushaltsmodells „Stoffbilanz“ abgeschätzt, welche Mengen an Phosphor- und Stickstoffverbindungen in die Oberflächen- und Grundwasserkörper eingetragen werden. Diese Ergebnisse lassen im Rahmen der Belastungsanalyse Vergleiche zwischen der Belastungsintensität durch die bekannten Punktquellen und durch die diffusen Quellen zu. Wenn eine der beiden Belastungsquellen zu mehr als 50 % zur Gesamtbelastung an Nährstoffen in einem Wasserkörper beiträgt, wird diese als Hauptbelastungsquelle definiert und vorrangig dieser Belastung eine entsprechende Maßnahme zugewiesen. Wenn zwei Quellen in Summe 70 % der Gesamtemissionen stellen, aber keine der beiden Quellen alleine über 50 % emittiert, werden beide Quellen als Belastungsquellen zugeordnet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass nach Artikel 10 WRRL ein kombinierter Betrachtungsansatz für Punktquellen und diffuse Quellen zu verfolgen ist und deshalb auch relationsbezogene Abschätzungen der signifikanten Beitragsanteile aus punktuellen und diffusen Quellen erfolgen.

Die Emissionen an Stickstoff und Phosphor bezogen auf die unterschiedlichen Landnutzungsarten auf dem Gebiet des Freistaates Sachsen zeigen die Abb. 4-3 und 4-4.



(komm. KA = kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, ind. DE = industrielle Direkteinleitungen)

Abb. 4-3: Relative Anteile von Stickstoffeinträgen (Emission) aus diffusen Quellen und Punktquellen im Freistaat Sachsen (HALBFAß et al. 2009)



(komm. KA = kommunale Abwasserbehandlungsanlagen, ind. DE = industrielle Direkteinleitungen)

Abb. 4-4: Relative Anteile von Phosphoreinträgen (Emission) aus diffusen Quellen und Punktquellen im Freistaat Sachsen (HALBFAß et al. 2009)

Neben den Nährstoffeinträgen aus diffusen Quellen haben vor allem Schadstoffeinträge eine beeinträchtigende Wirkung auf den ökologischen und chemischen Zustand von Oberflächenwasserkörpern. Da Emissionswerte von Schadstoffen aus diffusen Quellen nicht zur Verfügung stehen, können die Daten aus den Überwachungsprogrammen nur bedingt in Verbindung mit potentiellen Eintragsquellen gebracht werden. Deshalb werden weitere Ermittlungsmessungen notwendig. In Tab. 4-2 sind die Eintragspfade für bestimmte Schadstoffe aufgeführt.

Tab. 4-2: Eintragungspfade für Schadstoffe in Gewässer

Schadstoff / Stoffklasse	Eintragungspfade			
	Luft (atm. Deposition)	Altlasten	Abwasser*	Landwirtschaft**
Cadmium		+++	+	+++
Arsen		+++	+	
Kupfer		+++	++	
Zink		+++	++	
PAK und Anthracen	+++	+	++	
Dibutylzinn		+++	++	
HCH		+++		
PCB		+++	+	
DDT		+++		
PSM			+	+++

+++ Pfad sehr bedeutend; ++ Pfad bedeutend; + Pfad liefert geringen Beitrag

PAK = Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe, HCH = Hexachlorcyclohexan

PCB = Polychlorierte Biphenyle, PSM = Pflanzenschutzmittel

\* keine Differenzierung nach industriellem oder kommunalem Abwasser bzw. Misch- und Niederschlagswassereinleitungen

\*\* keine Differenzierung zwischen Erosion, Drainage, Hofabspülung etc.

Für bestimmte Maßnahmenzuweisungen, die zur Reduzierung der diffusen Stoffeinträge in belastete Oberflächengewässer beitragen sollen, für die aber keine Emissionswerte vorliegen wie z. B. durch Einträge aus Misch- und Niederschlagswassereinleitungen oder durch Abschwemmung von befestigten Flächen, wurden Geoinformationsdaten zur Abschätzung der Belastungsrelevanz von Siedlungsbereichen verwendet. So wurde z. B. die Fließlänge eines Wasserkörpers durch besiedelte Bereiche in Relation zur Gesamtlängelänge und zur Größe und Lage der besiedelten Gebiete, durch die der Wasserkörper fließt, betrachtet.

495 Oberflächenwasserkörpern wurde der Belastungstyp „diffuse Quellen“ zugewiesen (Anlage II, Karte 29).

#### 4.1.3 Wasserentnahmen

Die Entnahme von Wasser kann einen Oberflächenwasserkörper dann signifikant beeinträchtigen, wenn dessen natürliche Abflussmenge gering ist oder wenn andere Belastungen bereits auf den Wasserkörper einwirken, die durch die zusätzliche Reduzierung der Abflussmenge aufgrund der Wasserentnahmen noch verstärkt werden. Ein Beispiel hierfür können Abwassereinleitungen nach Wasserentnahmestellen sein, die dann nur noch unzureichend durch die restliche Vorflut verdünnt werden.

Kriterien zur Zuweisung von Belastungen des Typs „Wasserentnahmen“ waren die Anzahl von Wasserentnahmen und deren Gesamtentnahmemenge in einem Oberflächenwasserkörper. Darüber hinaus wurden auch Wasserentnahmen zur Flutung von Bergbaufolgeseen und zur Trinkwasserversorgung aus Talsperren sowie Wasserentnahmen für sonstige wirtschaftliche Nutzungen berücksichtigt, soweit diese in Relation zu den Dargeboten der jeweiligen Oberflächenwasserkörper eine signifikante Größenordnung umfassen.

43 Oberflächenwasserkörpern wurde der Belastungstyp „Wasserentnahmen“ zugewiesen (Anlage II, Karte 30). Wasserentnahmen als alleiniger Belastungsfaktor führen in keinem sächsischen Oberflächenwasserkörper zu signifikanten Beeinträchtigungen. Belastungen des Typs „Wasserentnahmen“ wurden den be-

troffenen Wasserkörpern immer in Kombination mit anderen Belastungstypen zugeordnet. In der Regel waren dies Belastungen des Typs „Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen“ oder Nährstoffemissionen aus dem Belastungstyp „Diffuse Quellen“.

#### **4.1.4 Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen**

Datenbasis für die Zuweisung der Belastungsquellen des Typs „Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen“ sind die Ergebnisse der Strukturkartierung der sächsischen Fließgewässer des WRRL-Berichtsgewässernetzes. Auf deren Grundlage erfolgte eine Abschätzung der Beeinträchtigungen der natürlichen Gewässermorphologie durch anthropogene Veränderungen. Die Auswertung der Ergebnisse zur Gewässerstrukturkartierung erfolgte nach den drei Hauptparametern „Sohle“, „Ufer“ und „Umland“ sowie der morphologischen Gesamtqualität, die als Mittelwert aus den drei genannten Einzelkomponenten gebildet wurde. Alle Wasserkörper, die biologische Defizite bei den Bewertungskomponenten Makrozoobenthos und Fische aufwiesen, wurden hinsichtlich ihrer Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung überprüft. Wenn die Gesamtbewertung der Kartierung schlechter als Strukturklasse 2 war und biologische Defizite vorlagen, wurden Belastungen des Typs „Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen“ zugewiesen, da auf einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen Ausprägung der Biozönose und Lebensraumangebot bzw. –vielfalt geschlossen werden konnte.

In Wasserkörpern, die aufgrund der Bewertung des ökologischen Zustandes durch die Qualitätskomponente Makrozoobenthos ein durch das Berechnungsmodul „allgemeine Degradation“ indiziertes Defizit zeigten, aber eine Gesamteinstufung der Gewässerstruktur in den Strukturklasse 2 oder besser aufwiesen, wurden die gewässerstrukturellen Bewertungsergebnisse der drei zuvor genannten Hauptparameter (Sohle, Ufer, Land) berücksichtigt. Da die Arten des Makrozoobenthos in erster Linie durch die Strukturierung und dem Lebensraumangebot der Gewässersedimente beeinflusst werden, wurden allen Wasserkörper mit entsprechenden Defiziten ebenfalls Belastungen des Typs „Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen“ zugeordnet und entsprechende Maßnahmen zur Reduzierung dieser Belastungen zugewiesen. Weiterhin wurde die Bewertung der Uferstrukturen (Hauptparameter „Ufer“) berücksichtigt, die auch die Besiedlung des Makrozoobenthos im Gewässer anzeigt. Wurden entsprechende Defizite durch die biologischen Bewertungskomponenten indiziert, erfolgte ebenfalls eine Zuordnung von Belastungen des Typs „Abflussregulierungen und hydromorphologische Veränderungen“.

Die Ausprägung der Uferhabitate und der Umlandnutzung wirkt sich auch auf die biologische Bewertungskomponente „Makrophyten / Phytobenthos“ aus. Eine leichte Eutrophierung von Gewässern, die oft auf Nährstoffeinträge aus diffuse Quellen zurückzuführen ist, aber eigentlich allein keine signifikante Belastung für den betroffenen Wasserkörper darstellt, kann in Verbindung mit der fehlenden Beschattung eines Gewässers, einer verringerten Fließgeschwindigkeiten oder einem unnatürlich hohen Feinmaterialanteil am Gewässergrund dennoch zu einer Belastung für das Gewässer werden. Auch solchen Wasserkörpern wurden dann Belastungen des Typs „Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen“ zugewiesen, da hier Maßnahmen zur Verbesserung vor allem der Ufergehölzstrukturen notwendig sind.

Besonders signifikante „Abflussregulierungen“ im primären Sinne des Begriffes stellen Querbauwerke dar. Der Einfluss dieser Abflussregulierungen auf die betroffenen Wasserkörper wurde anhand der Anzahl von Querbauwerken im Längsverlauf der Oberflächenwasserkörper abgeschätzt. Wenn vorliegend, wurden auch die Daten aus Abschätzungen zur Rückstaulänge einzelner Querbauwerke bei durchschnittlichem Abflussgeschehen berücksichtigt. In den Rückstaubereichen ist die Strömungsgeschwindigkeit der Ge-

wässer deutlich verringert, da eine natürliche Abflusssdynamik fehlt. Die Gewässersohle ist in solchen Bereichen oft verschlammte, weil Schwebstoffe sedimentieren. Wasserkörper, die von vielen Rückstaubereichen unterbrochen werden, weisen entsprechende Defizite in den biologischen Bewertungskomponenten auf. Auch hier werden in der Regel Maßnahmen zur Reduzierung dieser Belastung notwendig.

Überleitungen großer Wassermengen können zu hydraulischem Stress im aufnehmenden OWK führen, der sich negativ auf alle biologischen Qualitätskomponenten auswirken kann, wenn die Überleitungen im Schwallbetrieb in das aufnehmende Fließgewässer eingeleitet werden.

529 Oberflächenwasserkörpern wurde der Belastungstyp „Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen“ zugewiesen (Anlage II, Karte 31).

#### **4.1.5     Andere anthropogene Auswirkungen**

Andere Auswirkungen der menschlichen Tätigkeiten, die sich negativ auf den ökologischen und chemischen Zustand der Oberflächenwasserkörper auswirken können, sind Freizeitaktivitäten, Fischereiwirtschaft, Landentwässerung oder auch eingeschleppte Tier- und Pflanzenarten (die so genannten Neobiota), die ebenfalls den ökologischen Zustand / Potential der Gewässer beeinträchtigen können.

In Sachsen wurden keinem Oberflächenwasserkörper signifikante Belastungen des Typs „Andere anthropogene Auswirkungen“ zugeordnet. Zwar sind einige Wasserkörper von solchen Auswirkungen betroffen (z. B. Fischteichbewirtschaftung im Hauptschluss des Gewässers oder intensive Freizeitnutzung durch Bade- und Bootstourismus), jedoch werden diese in den meisten Fällen durch die Aktivitäten nicht signifikant beeinträchtigt. Dennoch werden Maßnahmen zur Reduzierung der jeweiligen Auswirkungen an den betroffenen Wasserkörpern geplant. Dadurch sollen weitere nachteilige Auswirkungen dieser Belastungen dauerhaft reduziert werden, um die Erreichung der Bewirtschaftungsziele der WRRL nachhaltig und langfristig zu unterstützen.

#### **4.2         Grundwasserkörper**

Die Auswertung der im Rahmen der Überwachungsprogramme erhobenen Daten hilft, die Ursachen für festgestellte Zustandsdefizite in den Wasserkörpern einzugrenzen und auf bestimmte Belastungstypen zu beziehen. Oft spielen aber neben den einzelnen bekannten Belastungen auch noch weitere Faktoren eine Rolle, die zu einem Defizit in dem jeweiligen Wasserkörper beitragen.

Die sächsischen Grundwasserkörper sind in erster Linie durch diffuse Nähr- und Schadstoffeinträge belastet. Teilweise treten Belastungen durch punktuelle Schadstoffeinträge und Wasserentnahmen auf. Bei einigen Belastungen, die im Rahmen der Überwachungsprogramme festgestellt wurden, wie z. B. erhöhte Schwermetall- und Arsengehalte oder sinkende Grundwasserstände, sind die Ursachen noch nicht aufgeklärt und müssen weiter untersucht werden.

Abbildung 4-5 macht deutlich, dass in fast allen Teilbearbeitungsgebieten die oben genannten Belastungsarten existent sind. Die absoluten Zahlen fasst Tabelle 4-3 zusammen.

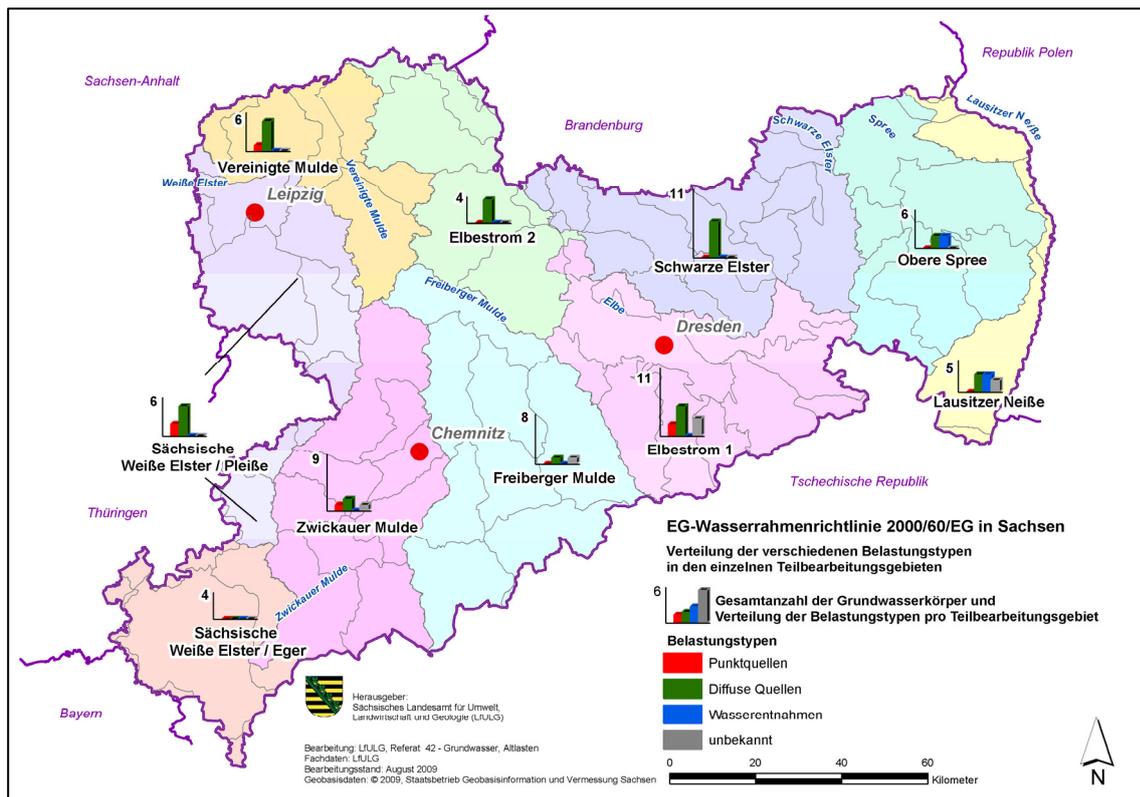


Abb. 4-5: Verteilung der Belastungsarten von Grundwasserkörpern in den sächsischen Teilbearbeitungsgebieten

Tab.4-3: Übersicht der Anzahl verschiedener Belastungsquellen in den Teilbearbeitungsgebieten

Teilbearbeitungsgebiet	Art der Belastung			
	Punktquellen	diffuse Quellen	Wasserentnahmen	unbekannt
Lausitzer Neiße	0	3	3	2
Obere Spree	0	2	2	0
Schwarze Elster	0	6	0	0
Elbestrom 1	2	5	0	3
Elbestrom 2	0	4	0	0
Zwickauer Mulde	1	2	0	1
Freiberger Mulde	0	1	0	1
Vereinigte Mulde	1	5	0	0
Sächs. Weiße Elster / Eger	0	0	0	0
Sächs. Weiße Elster / Pleiße	2	5	0	0
<b>Sachsen</b>	<b>6</b>	<b>33</b>	<b>5</b>	<b>7</b>

#### 4.2.1 Diffuse Quellen

Der diffuse Eintrag von Nähr- und Schadstoffen kann zu erhöhten Konzentrationen in aquatischen Ökosystem führen. Für diffuse Nähr- und Schadstoffeinträge in das Grundwasser spielen vorrangig Stickstoff- und Schwefelverbindungen, Schwermetalle (Cadmium, Blei und Quecksilber) und Arsen die entscheidende Rolle (siehe Tab. 4-4). Grundwasserkörper, die durch diffuse Quellen belastet sind, zeigt Anlage II, Karte 33.

Tab. 4-4: Stoffe aus diffusen Quellen und ihre Bedeutung für das Grundwasser

chemische Verbindungen, Elemente	Bedeutung
<i>Stickstoffverbindungen:</i> <b>Nitrat:</b> - Ammonium - Ammoniak	Grundwasser / Trinkwasser; Säurebildung Sauerstoffhaushalt Säurebildner
<b>Schwefelverbindungen</b> (überw. SO <sub>2</sub> , Sulfat)	Säurebildner
<b>Schwermetalle</b> (v. a. Cd, Pb, Hg) und Arsen	toxische Wirkung, Wasserversorgung

Für die drei bedeutendsten diffusen Schadstoffparameter Nitrat, Ammonium und Sulfat im Grundwasser sind die in folgender Tabelle aufgeführten Quellen relevant:

Tab. 4-5: Stoffquellen für relevante diffuse Stoffbelastungen im Grundwasser

Quelle	N-Verbindungen			Schwefel vorwiegend als SO <sub>2</sub> / Sulfat
	Nitrat	Ammonium, Ammoniak	gasförmige Stickoxide (NO <sub>x</sub> , N <sub>2</sub> )	
natürliches Vorkommen	x	x	xx	x
Abgase aus Verkehr			xx	x
Rauchgase aus Industrie, Gewerbe, Haushalt			x	xx
über Erosion von Böden und anschließende Auswaschung	x	x		
über anorganische und organische Düngung und Auswaschung aus Boden	xx			
gasförmig aus Böden			x	
aus Viehhaltung		xx		
Verwitterung von FeS <sub>2</sub> -haltigem Abraummateri- al in Tagebaukippen				xx

Legende: x - relevant xx - besonders relevant

Eine wichtige Schlüsselposition zur Ableitung von wirksamen und kosteneffizienten Maßnahmen zur Reduzierung der Nitratreinträge in belastete Grundwasserkörper stellt das Verständnis der Stickstofftransport- und -umwandlungsprozesse in der ungesättigten und gesättigten Zone dar.

Gegenwärtig sind 17 Grundwasserkörper durch zu hohe Nitratkonzentrationen infolge landwirtschaftlicher Flächennutzung gekennzeichnet. Hauptursache ist die Ausbringung stickstoffhaltiger Düngemittel. Der von den Pflanzen nicht aufgenommene Stickstoff gelangt mit der Grundwasserneubildung in den Grundwasserleiter und durch Abspülung und Auswaschung in die Vorfluter. Dabei ist zu beachten, dass eine optimierte Gabe von Stickstoffdünger nicht automatisch und unmittelbar zur Verbesserung der Grundwasserbeschaffenheit führt. Ursachen hierfür sind die historischen Belastungen des Bodens, die spezifischen hydraulischen und geochemischen Gebietseigenschaften (mächtige Dränwasserzone, geringe Abflüsse usw.) und ihre Auswirkungen auf den Stickstoffkreislauf (Transport- und Umsetzungsprozesse). Die hohe Nitratbelastung des Grundwassers im Abstrom belasteter landwirtschaftlicher Nutzflächen erfordert standortspezifische, schutzgut- und nutzungsbezogene Maßnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele.

Hauptquellen für Verunreinigungen des Grundwassers durch Ammonium sind mineralische Düngemittel (v.a. Ammoniumnitrat, -sulfat und -chlorid) und Wirtschaftsdünger (organischer Dünger wie Gülle, Jauche und Stallmist) aus der Landwirtschaft, häusliche und landwirtschaftliche Abwässer, sowie Sickerwässer aus Mülldeponien. Stark mit Ammonium belastete Abwässer fallen bei der Düngemittelherstellung, der

Verarbeitung pflanzlicher und tierischer Rohprodukte zu Lebensmitteln und bei einigen Prozessen in der Industrie an. Ammonium kann im Grundwasser auch geogen vorkommen. So weisen beispielsweise Moorwässer einen erhöhten Ammoniumgehalt auf. Unter sauerstoffarmen Bedingungen entsteht bei der Zersetzung stickstoffhaltiger organischer Substanzen durch Mikroorganismen Ammonium. Im sauerstoffarmen Milieu kann Nitrat durch Bakterien zu Ammonium (Nitratabmonifikation) bzw. zu elementarem Stickstoff (Denitrifikation) reduziert werden.

Ein weiteres Problem stellt die Belastung von 15 Grundwasserkörpern durch hohe Sulfatkonzentrationen dar. Die hohen Sulfatkonzentrationen sind in acht GWK vordergründig durch die biochemisch katalysierte Sulfidoxidation in Kippenbereichen von Braunkohlentagebauen bedingt. Sie tritt auf, wenn Sulfidminerale (vor allem Pyrit und Markasit) Luft und Wasser ausgesetzt werden. Neben Sulfat sind des Weiteren zum Teil hohe Konzentrationen an Aluminium, Eisen, Schwermetallen (u.a. Pb, Cd und Hg), Arsen und Ammonium zu beobachten. In GWK mit hoher Besiedlungsdichte (GWK EL 1-1+2 „Elbe /Großraum Dresden“ und SAL GW 052 „Großraum Leipzig“) sind die Sulfatkonzentrationen durch großflächig verteilte Bauschutt- und Trümmerschuttablagerungen des 2. Weltkrieges begründet. Untergeordnet ist auch der Einfluss von häuslichen Abwässern im Bereich der Ballungsgebiete dafür verantwortlich. Zusätzliche Eintragsquellen bilden Bauschuttdeponien sowie teilweise landwirtschaftliche Düngung.

#### **4.2.2 Punktquellen**

Direkte Schadstoffeinträge in das Grundwasser (Punktquellen) resultieren meist aus Altlasten, bei denen eine Auswaschung der Schadstoffe über den Sickerweg stattfindet. Derartige grundwasserrelevante Altlasten wurden bereits im Zuge der Bestandsaufnahme identifiziert.

Die Belastungsart „Punktquellen“ führte insgesamt an fünf Grundwasserkörpern in drei Teilbearbeitungsgebieten zur Einstufung in den schlechten chemischen Zustand. Hierzu zählen auch die altbergbaubedingten Schadstoffeinträge im Grundwasserkörper EL 1-6-1 „Sandstein Sächsische Kreide“. Durch punktuelle Schadstoffeinträge aus Altlasten sind vier Grundwasserkörper (EL 1-1+2 „Elbe /Großraum Dresden“, ZM 1-1 „Zwickau“, SAL GW 052 „Großraum Leipzig“ und SAL GW 059 „Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss“) durch anthropogene organische Schadstoffe, vorwiegend leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) sowie monoaromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffverbindungen (PAK) belastet (siehe Anlage II, Karte 32).

#### **4.2.3 Wasserentnahmen**

Belastungen durch Wasserentnahmen sind ausschließlich anthropogenen Ursprungs und werden durch bergbaubedingte Grundwasserabsenkungen verursacht. Entnahmen von Grundwasser zur Trinkwassergewinnung sind demgegenüber nur von lokaler Bedeutung und wirken sich nicht signifikant auf die Erreichung des guten mengenmäßigen Zustandes bezogen auf das Teilbearbeitungsgebiet oder den Grundwasserkörper aus. Abb. 4-6 zeigt die durch Braunkohlenbergbau beeinflussten Grundwasserkörper.

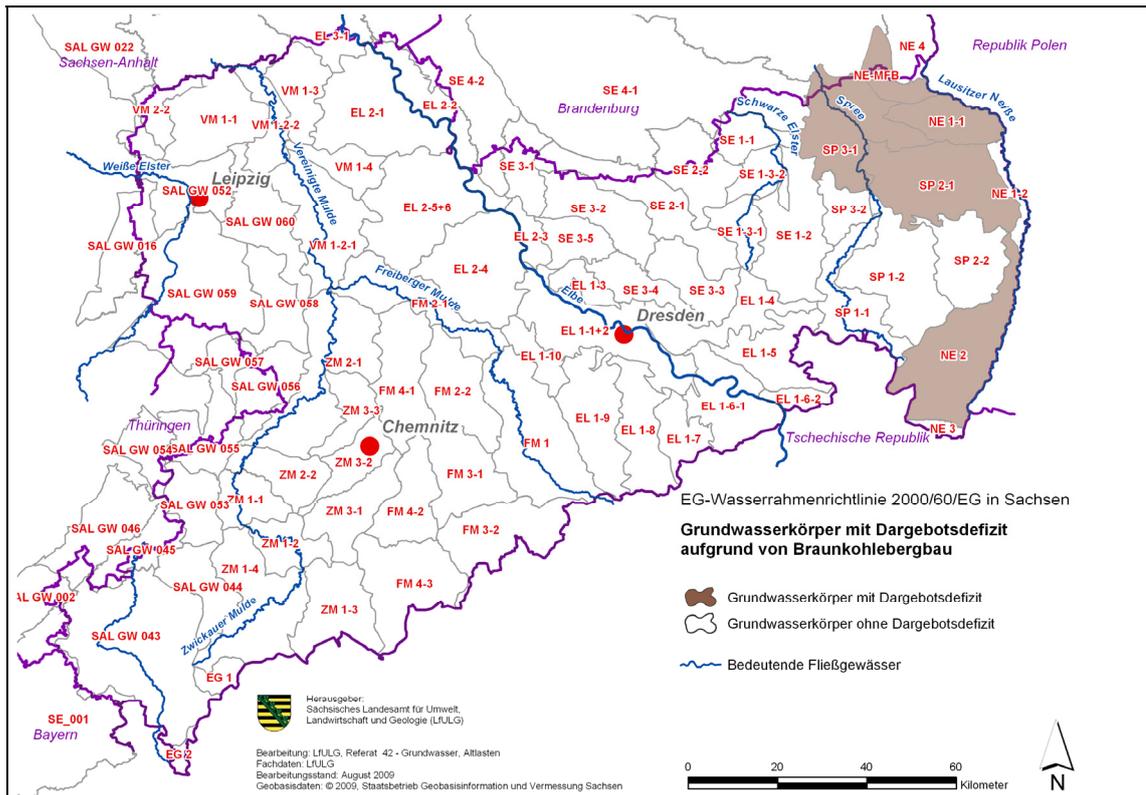


Abb. 4-6: Grundwasserkörper mit Dargebotsdefizit aufgrund von Braunkohlenbergbau

Durch bergbau- bzw. bergbaufolgebedingte Wassermengendefizite sind die Teilbearbeitungsgebiete Lausitzer Neiße und Obere Spree betroffen. Durch den aktiven Braunkohlenbergbau sind im Teilbearbeitungsgebiet Obere Spree die Grundwasserkörper SP 2-1 „Niesky“ und SP 3-1 „Lohsa-Nochten“ sowie der Grundwasserkörper NE 1-1 „Muskauer Heide“ und NE-MFB „Muskauer Faltenbogen“ durch die Tagebaue Nochten und Reichwalde belastet. Der Grundwasserkörper NE 2 „Zittau-Görlitz“ ist durch die Wasserentnahme des polnischen Tagebaues Turow belastet. Dies wurde im Rahmen der gemeinsamen Arbeiten der Arbeitsgruppe W1 der deutsch-polnischen Grenzgewässerkommission festgestellt. Die Ausweisung eines gemeinsamen grenzüberschreitenden Grundwasserkörpers wird noch geprüft.

Obwohl die Teilbearbeitungsgebiete Vereinigte Mulde und Sächsische Weiße Elster / Pleiße durch Braunkohlenbergbau beeinflusste Grundwasserkörper beinhalten, stellt sich die Situation bezüglich der Wasserentnahmen und der damit verbundenen zukünftigen Entwicklung der Wassermengendefizite anders dar. Aktive Flutung der Restlöcher durch den Sanierungsbergbau und die Abgabe des gehobenen Grundwassers aus dem Aktivbergbau in die Vorflut führt gegenwärtig zu einer weitgehend ausgeglichenen Wasserbilanz mit fast durchgängig steigenden Grundwasserständen. Grundwasserkörper, die durch Wasserentnahmen signifikant belastet sind, werden in Anlage II Karte 34 dargestellt.

## **5 Bewirtschaftungsziele**

Als Bewirtschaftungsziele sieht die WRRL die Erreichung des guten ökologischen und chemischen Zustandes von Oberflächenwasserkörpern sowie des guten mengenmäßigen und chemischen Zustandes von Grundwasserkörpern bis zum Jahr 2015 vorbehaltlich der Erreichung von alternativen Bewirtschaftungszielen für künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper sowie der möglichen Inanspruchnahme von Ausnahmen nach Artikel 4 Abs. 4 bis 7 WRRL vor. Hierunter fallen u. a. die Inanspruchnahme von Fristverlängerungen zur Zielerreichung sowie die Festlegung weniger strenger Bewirtschaftungsziele. Die in den Grund- und Oberflächenwasserkörpern zu erreichenden Umweltziele nach Artikel 4 WRRL entsprechen begriffssynonym den Bewirtschaftungszielen nach WHG bzw. SächsWG. Die zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele erforderlichen Schritte sind innerhalb der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder in überregionale, regionale und lokale Anforderungen weiter zu konkretisieren.

Die Resultate der Belastungs- und Auswirkungsanalyse nach Artikel 5 WRRL zeigen, dass der Zustand der Grund- und Oberflächenwasserkörper schlechter beurteilt werden musste, als mit Inkrafttreten der WRRL zunächst zu erwarten war. Die Gründe hierfür liegen vor allem auch in der Komplexität der neuen Bewertungssysteme der WRRL, die zu anspruchsvolleren und umfangreicheren Kriterien zur Bewertung der Zielerreichung als die bisherigen sektorenbezogenen Richtlinien führen. Nach den vorliegenden Ergebnissen wird es als unwahrscheinlich eingeschätzt, dass alle an den Grund- und Oberflächenwasserkörpern festgestellten Defizite, die zur Verfehlung der Bewirtschaftungsziele der WRRL führen, in nur einem Planungszyklus gelöst werden können. Deshalb müssen die im Artikel 4 WRRL enthaltenen Ausnahmeregelungen als Bestandteile der Maßnahmen- und Bewirtschaftungsplanung in Anspruch genommen werden. Diese Ausnahmen ermöglichen, Maßnahmen nach ihrer Dringlichkeit zu planen und den Zustand der Wasserkörper über mehrere Bewirtschaftungspläne systematisch zu verbessern. Die Ableitung von erreichbaren überregionalen, regionalen und lokalen Bewirtschaftungszielen im Freistaat Sachsen folgt diesem Ansatz.

Insbesondere müssen im ersten Planungszyklus von 2009 bis 2015 für viele Wasserkörper Fristverlängerungen nach Artikel 4 Abs. 4 WRRL in Anspruch genommen werden. Ihre Zahl wird jedoch in den folgenden Bewirtschaftungszyklen 2015 bis 2021 sowie 2021 bis 2027 deutlich zurückgehen, wobei für einige Wasserkörper im Ergebnis der weiteren Daten- und Erkenntniszuwächse voraussichtlich auch weniger strenge Bewirtschaftungsziele definiert werden müssen. Dies wird dann notwendig, wenn deutlich werden sollte, dass die Bewirtschaftungsziele der WRRL auch unter Ausschöpfung der möglichen Fristverlängerungen und bei Realisierung aller wirksamen und unter Kosten-Nutzen-Effizienzbetrachtungen durchführbaren Maßnahmen nicht erreicht werden können. Für einige Grundwasserkörper werden derzeit bereits weniger strenge Bewirtschaftungsziele nach Artikel 4 Abs. 5 WRRL in Anspruch genommen.

### **5.1 Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen**

Die Identifizierung der wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen bildete eine wesentliche Etappe der Vorbereitungsarbeiten zur Aufstellung der Bewirtschaftungspläne in den internationalen Flussgebietseinheiten Elbe und Oder. In diesem Zusammenhang waren die Mitgliedsstaaten, so auch der Freistaat Sachsen, aufgefordert, zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit bis zum 22.12.2007 einen vorläufigen Überblick über die für die FGE Elbe und Oder festgestellten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen zu veröffentlichen und damit der Öffentlichkeit bis zum 22.06.2008 Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben. Die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in den FGE Elbe und Oder wurden aus dem Vergleich der im

Rahmen der Bestandsaufnahme ermittelten Zustände und Defizite der Grund- und Oberflächenwasserkörper im Vergleich zu den zu erreichenden Bewirtschaftungszielen nach Artikel 4 WRRL ermittelt und bilden somit fundamentale Eckpunkte für den weiteren Prozess der Maßnahmen- und Bewirtschaftungsplanung.

In der FGE Elbe und der FGE Oder wurden folgende Schwerpunkte als die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen festgelegt, zu deren Lösung alle anliegenden Bundesländer ihren Beitrag leisten müssen (FGG Elbe 2007; IKSO 2007):

1. Morphologische Veränderungen der Oberflächengewässer
2. Signifikante stoffliche Belastungen
3. Wasserentnahme und Überleitung von Wasser
4. Bergbaufolgen mit Auswirkungen auf Gewässer

### **5.1.1 Morphologische Veränderungen der Oberflächengewässer**

Seit Jahrhunderten ist die Nutzung der Gewässer für den Menschen auch in den FGE Elbe und Oder von großer Bedeutung. Vorgenommene Begradigungen der Fließgewässer und damit verbundene Laufverkürzungen von Strömen, Flüssen und Bächen sowie Gewässerunterhaltung, Hochwasserschutz und Abflussregulierungen bzw. Querbauwerke in den Fließgewässern haben auch das Bild der sächsischen Gewässer zum Teil stark zu deren ökologischem Nachteil verändert. Neben Passierbarkeit bzw. Durchgängigkeit des Gewässers hat auch die Gewässerstruktur eine wichtige Bedeutung für ein Fließgewässer. Monoton gestaltete bzw. verbaute Gewässersohl- und Uferstrecken weisen kaum Lebensräume auf, die von Pflanzen und Tieren besiedelt werden können. Dem gegenüber bieten heterogene Sohl- und Uferstrukturen mit wechselnden Wassertiefen und Gewässerbreiten sowie standortgerechten Uferbestockungen gute Voraussetzungen für die Ansiedlung einer naturnahen Gewässerbiozönose sowie für die Ausbildung von stabilen und artenreichen Lebensgemeinschaften. Daher sind die Wiederherstellung und der Erhalt der Durchgängigkeit für die Langdistanzwanderfische sowohl an den Hauptwanderrouten der Fische in den FGE Elbe und Oder als auch in den bedeutenden Nebenflüssen eine wichtige länderübergreifende Wasserbewirtschaftungsfrage, deren Behandlung auch im Freistaat Sachsen von besonderer Bedeutung ist.

Besonders betroffen von den gewässerstrukturellen Eingriffen durch den Menschen ist die Fischfauna, die neben der Passierbarkeit des Gewässers auch eine natürliche oder naturnahe Gewässerbeschaffenheit bzw. -struktur als Lebensgrundlage für eine nachhaltige Entwicklung benötigt. Sind diese hydromorphologischen Bedingungen z. B. infolge von gewässerlängsstrukturellen Ausbaumaßnahmen oder durch nicht passierbare Querbauwerke gestört, verschlechtert sich in der Regel auch der ökologische Zustand des Fließgewässers. Besonders betroffen sind so genannte Langdistanzwanderfische, wie z. B. Flussneunauge, Meerneunauge, Meerforelle, Lachs und Aal, die zu ihren Laichplätzen entweder lange Wanderungen stromauf oder stromab ins Meer durchführen müssen. Aber auch innerhalb der einzelnen Fließgewässerabschnitte gibt es eine Vielzahl von Fischarten, die mehr oder weniger große lokale Wanderbewegungen vollziehen, um z. B. geeignete Laichgründe, Nahrungsgründe oder Winterquartiere zu erreichen.

Bei der Wiederherstellung bzw. dem Erhalt heterogener Gewässerstrukturen steht da, wo die naturräumlichen und nutzungsbezogenen Randbedingungen dies ermöglichen, die Zulassung eigendynamischer Gewässerentwicklungen an den Fließgewässern im Vordergrund. Erforderlichenfalls können eigendyna-

mische Gewässerentwicklungen durch geeignete kosteneffiziente Initialmaßnahmen sowie eine den ökologischen Erfordernissen angepasste Gewässerunterhaltung wirksam unterstützt werden. Bestehende und unverzichtbare Nutzungen an den Gewässern wie z. B. Besiedlung und Hochwasserschutz, Siedlungswasserwirtschaft, Landwirtschaft, Schifffahrt oder Fischerei müssen dabei angemessen berücksichtigt und in die jeweiligen Maßnahmenplanungen vor Ort mit einbezogen werden.

### **5.1.2 Signifikante stoffliche Belastungen**

Die Belastung der Gewässer mit den Nährstoffen Stickstoff und Phosphor hat eine große Bedeutung für das dortige Pflanzenwachstum. Bei erhöhter Konzentration und Verfügbarkeit führen sie in langsam fließenden oder stehenden Gewässerabschnitten zu überhöhtem Algenwuchs, Trübung, Sauerstoffzehrung und einer Veränderung der Zusammensetzung der typischen Gewässerflora und -fauna. Eine Folge hiervon ist, dass die Gewässer ihre natürlichen Funktionen im Landschaftshaushalt nicht mehr erfüllen können und den von der WRRL angestrebten guten Zustand nicht erreichen. Gelangen Nährstoffe (z. B. Nitrat) vermehrt in das Grundwasser, wird dieses verschmutzt und in seiner Nutzbarkeit eingeschränkt. Die Eintragspfade von Nährstoffen in die Gewässer sind sehr unterschiedlich und reichen von großflächigen diffusen Einträgen aus Abschwemmungen des Bodens von angrenzenden Flächen, flächenhaften diffusen Versickerungen in das Grundwasser, Exfiltration nährstoffbelasteter Grundwässer in die Oberflächengewässer, atmosphärischen Depositionen bis hin zu punktuellen Einleitungen durch Abwasserbehandlungsanlagen. Der relative Anteil von diffusen Stoffeinträgen an den chemischen Belastungen der Oberflächengewässer hat nach der Verbesserung der Reinigungsleistung und Erhöhung der Anzahl der Abwasserbehandlungsanlagen deutlich zugenommen.

Die Belastung der Gewässer mit Schadstoffen aus Punktquellen und diffusen Quellen kann das Erreichen der Bewirtschaftungsziele ebenfalls verhindern. Lokal kann das Grundwasser durch Sickerwasser aus Altablagerungen oder Altlasten erheblich mit Schadstoffen belastet und dadurch direkt geschädigt bzw. für eine Nutzung möglicherweise unbrauchbar werden. Die Anwesenheit von Schadstoffen in Oberflächengewässern kann bei bestimmten organischen Spurenstoffen bereits in geringsten Konzentrationen toxische Wirkungen auf die Tiere und Pflanzen in den Gewässern haben. In der WRRL kommt deshalb den Schadstoffen bei der Beschreibung des ökologischen und chemischen Zustandes der Oberflächengewässer und des chemischen Zustands des Grundwassers eine besondere Bedeutung zu.

### **5.1.3 Wasserentnahme und Überleitung von Wasser**

Eine weitere wichtige überregionale Wasserbewirtschaftungsfrage verbindet sich mit signifikanten Wasserentnahmen und Wasserüberleitungen in den FGE Elbe und Oder. Die Wirkungen von Wasserentnahmen oder Überleitungen sind in ihrer Signifikanz für die Grund- und Oberflächenwasserkörper nicht immer auf den ersten Blick ersichtlich. Die jeweilige Entnahme oder Verfügbarkeit des Wassers kann dabei im jahreszeitlichen Verlauf starken Schwankungen unterliegen. In den Einzugsgebieten der FGE Elbe und Oder wird vor allem zur Trink- und Brauchwasserversorgung in erster Linie Grundwasser und in zweiter Linie Oberflächenwasser entnommen. Eine besondere Bedeutung haben auch die Grund- und Oberflächenwasserentnahmen im Zusammenhang mit Aktivitäten des Aktiv- und Sanierungsbergbaus vor allem in den Braunkohlengebieten.

Spezielle überregionale Bedeutung besitzen im oben genannten Zusammenhang auch Wasserüberleitungen zwischen Einzugsgebieten, die in unterschiedlichen Ausführungen (offenes Gerinne, Freigefälleleitungen, Pumpleitungen, Rohrnetze) oder als Kombination verschiedener Techniken realisiert werden. Als

Wasserüberleitungen zählen auch einige ausgedehnte Trink- und Brauchwasserversorgungssysteme, bei denen Wasser aus einem Einzugsgebiet entnommen und als Abwasser in ein anderes Einzugsgebiet wieder eingeleitet wird, sowie Schifffahrtskanäle, die gezielt zum Wasseraustausch von zum Teil weit auseinander liegenden Einzugsgebieten genutzt werden.

Im gesamten Gebiet des Freistaates Sachsens wird Grund- und Oberflächenwasser zur Trink- und Brauchwasserversorgung entnommen. Darüber hinaus werden große Mengen an Oberflächenwasser zur Flutung von Bergbaufolgeseen im Lausitzer Braunkohlenrevier und zur regelmäßigen Bespannung von Fischteichen genutzt. Zum Ausgleich von Wasserbilanzdefiziten erfolgen notwendige Wasserüberleitungen zwischen verschiedenen Einzugsgebieten. Aufstau und Retention oder Entnahme großer Wassermengen können zu Nutzungskonflikten zwischen Ober- und Unterliegern führen.

#### **5.1.4 Bergbaufolgen mit Auswirkungen auf Gewässer**

Die Aktivitäten in den Bergbau- und Bergbaufolgegebieten haben großen Einfluss auf die hydrologischen und stofflichen Verhältnisse im Grund- und Oberflächenwasser. Durch die Braunkohlegewinnung werden das Grundwasser und die Fließgewässer im erheblichen Umfang beeinträchtigt.

Beim Erz- und Steinkohlenbergbau wurde durch die bergbaubedingte Absenkung des Grundwassers das hydraulische Regime stark verändert. Durch die Hinterlassenschaften des Erz- und Steinkohlenbergbaus treten stoffliche Belastungen auf. Mögliche Maßnahmen bei der Sanierung der Erz- und Steinkohlenbergbaugebiete sind die Herstellung eines sich weitgehend selbst regulierenden Wasserhaushaltes und die Behandlung belasteter Grubenwässer. Für den Bergbau sind länderübergreifende Strategien zu entwickeln, die in aktuellen Abbaugebieten und in Bergbaufolgelandschaften die Auswirkungen auf den Wasserhaushalt minimieren. Für die Braunkohlenfolgelandschaften wurden länderübergreifende Strategien mit entsprechenden Zielen seit Beginn des Sanierungsbergbaus sukzessive entwickelt und werden den sich ändernden Bedingungen immer wieder angepasst.

Weitere Detailinformationen zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in den FGE Elbe und FGE Oder können folgenden Anhörungsdokumenten entnommen werden:

- Anhörungsdokument zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in der Flussgebietsgemeinschaft Elbe, Herausgeber: FGG Elbe, Dezember 2007, (FGG Elbe 2007)
- Vorläufiger Überblick über die festgestellten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in der internationalen Flussgebietseinheit Oder, Herausgeber: IKSO, Dezember 2007, (IKSO 2007)

#### **5.2 Überregionale Bewirtschaftungsziele**

In der Flussgebietsgemeinschaft Elbe wurden mit Blick auf die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen im Bereich Oberflächenwasser für die Belastungsschwerpunkte „Durchgängigkeit“, „Nährstoffe“ und „Schadstoffe“ überregionale Bewirtschaftungsziele abgeleitet (FGG Elbe 2008). Darüber hinaus gab es Abstimmungen zwischen den Ländern auch zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen „Wasserentnahme und Überleitung von Wasser“ sowie „Bergbaufolgen mit Auswirkungen auf Gewässer“.

Für die flussgebietsweite Koordinierung der Maßnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele der WRRL war es erforderlich, dass sich die Länder auf die zu erreichenden überregionalen Bewirtschaftungsziele verständigten. Weil davon auszugehen ist, dass nicht alle Wasserkörper den guten Zustand bereits bis zum Ende des ersten Bewirtschaftungszeitraumes erreichen werden, wurde als Ausnahme

nach Artikel 4 WRRL die Möglichkeit von Fristverlängerungen bei der Festlegung der überregionalen Bewirtschaftungsziele vereinbart. Dementsprechend kann die Erreichung der überregionalen Bewirtschaftungsziele in mehreren Etappen bis 2015, 2021 oder 2027 erfolgen.

### 5.2.1 Belastungsschwerpunkt Durchgängigkeit

Das überregionale Bewirtschaftungsziel in der FGE Elbe bei der Gewässermorphologie liegt in der Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Vorranggewässern, in denen überregional bedeutsame Fischarten (z. B. Lachs und Aal) vorkommen. In diesen Vorranggewässern wird bis 2015 die teilweise oder vollständige Durchwanderbarkeit für die Fische angestrebt. Auf dem Gebiet des Freistaates Sachsen wurden 15 Fließgewässer bzw. -abschnitte als überregionale Vorranggewässer ausgewiesen. An diesen Gewässern soll die Durchgängigkeit im Laufzeitraum des ersten Bewirtschaftungsplanes bis zum Jahr 2015 an 54 Querbauwerken wieder hergestellt werden. Diese Maßnahmen betreffen die Fließgewässer Spree, Kleine Spree, Pulsnitz, Kirmitsch, Sebnitz, Polenz, Lachsbach, Müglitz, Zwickauer Mulde, Freiburger Mulde und Vereinigte Mulde, Zschopau, Zwönitz, Würschnitz und Chemnitz. Abb. 5-1 zeigt die sächsischen Abschnitte dieser überregionalen Vorranggewässer und die dort durchgängig zu machenden Querbauwerke.

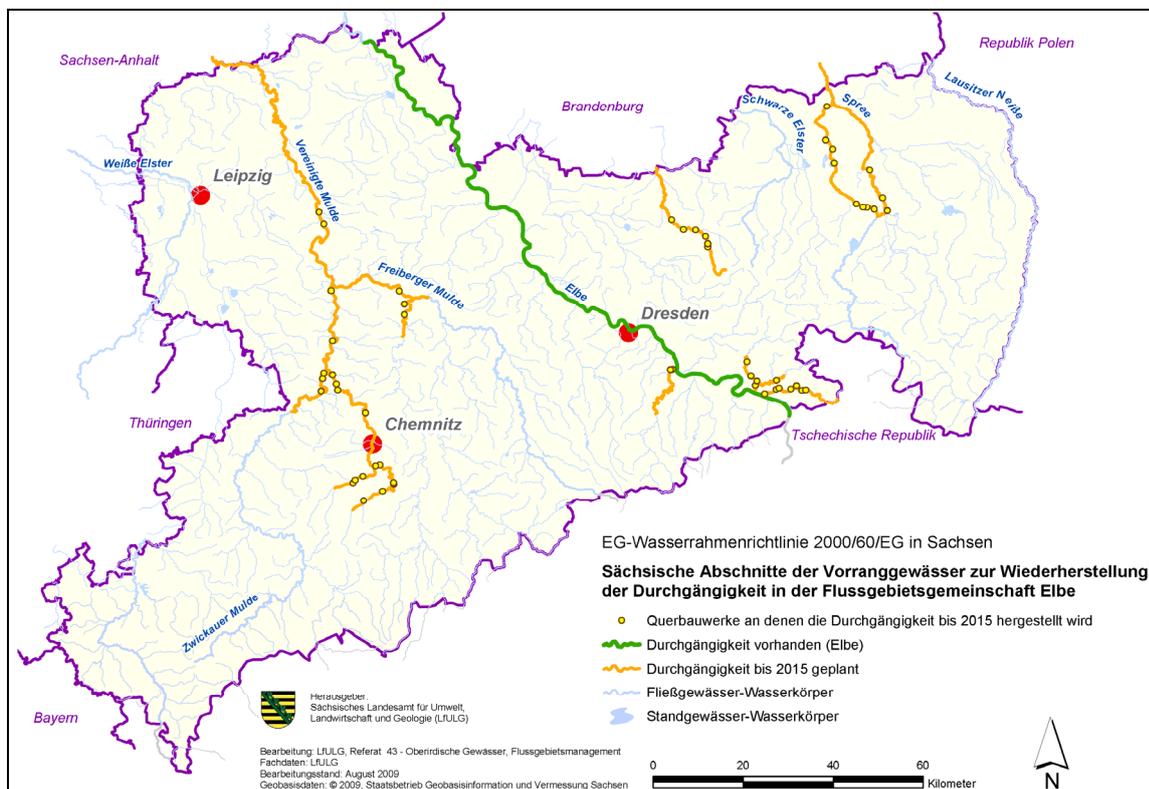


Abb. 5-1: Sächsische Abschnitte der Vorranggewässer zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit in der Flussgebietsgemeinschaft Elbe

### 5.2.2 Belastungsschwerpunkt Nährstoffe

Für die Reduzierung der Nährstofffrachten, die zur Eutrophierung der Küstengewässer sowie der Nord- und Ostsee beitragen, wurden Bewirtschaftungsziele für das Einzugsgebiet Elbe durch OSPAR (Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks) und für das Einzugsgebiet Oder durch HELCOM (Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebietes) vereinbart.

Abschätzungen auf der Basis von Berechnungsergebnissen mit dem Modell „STOFFBILANZ“ haben ergeben, dass im Rahmen der Umsetzung grundlegender und ergänzender Maßnahmen bis zum Ende des ersten Bewirtschaftungsplanzeitraumes 2015 im Vergleich zum Ausgangsniveau 2006 voraussichtlich eine Reduzierung der Stickstofffrachten aus den sächsischen Einzugsgebieten um bis zu ca. 11 % und der Phosphorfrachten um bis zu ca. 12 % erreicht werden kann (LfUG 2008).

Eine Gegenüberstellung der Nährstoffemissionen und -immissionen für das Bezugsjahr 2005 sowie der für den Zeitraum von 2006 bis 2015 erwarteten Reduktionen der Emissionen und Immissionen in sächsischen Teileinzugsgebieten der FGE Elbe und der FGE Oder ist in der Tab. 5-1 dargestellt.

Tab. 5-1: Übersicht zu Nährstoffemissionen bzw. -immissionen (Bezugsjahr 2005) sowie der bis 2015 erwarteten Reduktionen in Sachsen (LfUG 2008 sowie Anpassungen der Bezugsdaten zu den Emissionen und Immissionen auf Grundlage der Ergebnisse von Halbfaß et al. 2009)

Sächsische Gebietsteile	Emissionen (2005) Immissionen (2005)		Erwartete Emissionsreduktionen (2015) Erwartete Immissionsreduktionen (2015)			
	N (t/a)	P (t/a)	N (t/a)	P (t/a)	N (%)	P (%)
Mulde	15.458	476	~ 1.500	~ 52	10	11
	10.138	340	~ 1.000	~ 37		
Elbe	8.222	243	~ 820	~ 27	10	11
	6.011	158	~ 600	~ 17		
Schwarze Elster	3.487	79	~ 420	~ 10	12	12
	3.095	60	~ 370	~ 7		
Weiße Elster*	6.270	213	~ 630	~ 24	10	11
	4.977	108	~ 510	~ 12		
Spree	2.945	72	~ 320	~ 10	11	13
	2.280	45	~ 250	~ 6		
FGE Elbe	36.382	1.083	~ 3.800	~ 123	11	12
	26.501	711	~ 2.800	~ 79		
Neiße [FGE Oder]	1.312	34	~ 130	~ 4	10	12
	981	32	~ 100	~ 4		
Sachsen	37.694	1.117	~ 3.900	~ 127	11	12
	27.482	743	~ 2.900	~ 83		

\* umfasst sächsische Flächenanteile am Koordinierungsraum Saale (EZG Weiße Elster und EZG Saale) und schließt sächsische Anteile am Koordinierungsraum Eger und Untere Elbe (EZG Eger) mit ein.

Zur weiteren wirksamen Verringerung von Nährstoffeinträgen sollen im Freistaat Sachsen vorrangig Maßnahmen im Bereich Landwirtschaft, jedoch auch Maßnahmen im Bereich Siedlungswasserwirtschaft realisiert werden.

Im Bereich **Landwirtschaft** stehen dabei sowohl grundlegende Maßnahmen, wie die flächendeckende Aufrechterhaltung bzw. Umsetzung der „guten fachlichen Praxis“ bei Flächenbewirtschaftung und Düngung als auch ergänzende Maßnahmen in Form geförderter kooperativer Agrarumweltmaßnahmen (z. B. Zwischenfruchtanbau und Untersaaten, dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung, Schulung sowie Wissens- und Erfahrungstransfer für Landwirte) im Mittelpunkt.

Im Bereich **Siedlungswasserwirtschaft** sollen weitere geplante Maßnahmen zur flächendeckenden Umsetzung des Standes der Technik bei Abwasseranlagen einschließlich der Mischwasserbehandlung und Niederschlagswasserrückhaltung in unterschiedlichem Umfang mit zur Reduktion von Nährstoffeinträgen beitragen. In Einzelfällen betrifft dies noch Maßnahmen zur Anpassung von bestehenden kommunalen

Kläranlagen. Verbreitet müssen Kleinkläranlagen, vor allem im ländlichen Raum, neugebaut oder saniert werden. Weiterhin sollen noch einige Gebiete an bestehende kommunale Kläranlagen angeschlossen sowie Anlagen zur Behandlung von Mischwasser sowie zum Rückhalt von Niederschlagswasser neugebaut oder angepasst werden. Um die Bewirtschaftungsziele der WRRL im Zusammenhang mit der Verringerung von Nährstoffbelastungen in den Gewässern zu erreichen, kann in Problemgebieten eine über die Mindestanforderungen des Standes der Technik (biologische Reinigungsstufe) hinausgehende Ausstattung von Abwasseranlagen (z.B. Phosphorelimination oder Nitrifikation) erforderlich sein.

### 5.2.3 Belastungsschwerpunkt Schadstoffe

Grundlage für die Festlegung der überregionalen Bewirtschaftungsziele zur Reduktion von Schadstofffrachten in der FGG Elbe sind Anforderungen aus vier verschiedenen Betrachtungsebenen (Tab. 5-2). Die Messwerte an bedeutsamen Bilanzprofilen der Oberflächengewässer wurden hinsichtlich der Einhaltung von Umweltqualitätsnormen für die Betrachtungsebenen geprüft. 15 Schadstoffe bzw. Verbindungen wurden in der Folge als überregionale Schadstoffe in der FGG Elbe festgelegt. Für diese Stoffe wurde eine Frachtreduzierung errechnet, die bei Anlegung des jeweiligen Qualitätsstandards erforderlich wäre. In der Tab. 5-3 sind die erforderlichen Reduzierungsanforderungen der Schadstoffe für die FGG Elbe und der sächsische Anteil in Prozent gegenüber dem Bezugsjahr 2006 angegeben.

Tab. 5-2: Betrachtungsebenen für die überregionalen Anforderungen an die Reduktion von Schadstoffen in Oberflächenwasserkörpern (in Anlehnung an FGG Elbe 2008)

Ebene 1	Reduzierungsanforderungen zur Erreichung der Ziele der WRRL-VO der Länder (Umweltqualitätsnormen WRRL)
Ebene 2	Reduzierungsanforderungen zur Erreichung zukünftiger Ziele der WRRL gemäß Tochter-RL Umweltqualitätsnormen,
Ebene 3	Weitere wasserwirtschaftlich relevante Anforderungen
	Reduzierungsanforderungen zur Gewährleistung eines gesundheitlich unbedenklichen Fischverzehrs im Elbegebiet (Zielvorgaben 221/2002/EG; 242/2004/EG; 208/2005/EG und 199/2006/EG; Schadstoff-Höchstmengenverordnung; Rückstands-Höchstmengenverordnung)
	Reduzierungsanforderungen zur Gewährleistung einer gesundheitlich unbedenklichen Futtermittelproduktion an der mittleren Elbe* (Zielvorgaben 2002/32/EG; 2005/87/EG; 2006/13/EG; 2006/77/EG)
	Reduzierungsanforderungen zur Gewährleistung der Trinkwassersicherheit (Zielvorgabe BGBl. 3; 2003)
Ebene 4	Reduzierungsanforderungen zur Erreichung der Zielvorgaben der IKSE für Sedimente zum Schutz der aquatischen Lebensgemeinschaft (IKSE 1996; 2000)
	Reduzierungsanforderungen zur Erreichung von Meeresschutzzielen (Zielvorgaben OSPAR und Trilaterales Wattenmeerabkommen)
	Aspekt Ökotoxizität
	Aspekt umweltverträgliches Sedimentmanagement im Küstenbereich

Tab. 5-3: Schadstoffe mit überregionaler Bedeutung in der FGG Elbe und Reduzierungsanforderung gegenüber dem Bezugsjahr 2006 zur Einhaltung der Umweltqualitätsnormen an den Bilanzmessstellen (in Anlehnung an FGG Elbe 2008)

EZG	Anteil	Schadstoff-Reduzierungsanforderung in %														
		As	Pb	Cd	Cu	Hg	Zn	DDX	Dioxin	Halo-ether	HCB	HCH	org. Zinnverbind.	C <sub>6</sub> HCl <sub>5</sub>	PCB	PAK
Mulde	FGG	77	62	94	17	71	79	0	97	0	85	99	98	0	0	0
	SN	69	60	92	27	38	69	0	66	0	0	39	0	0	0	0
Saale (Weiße Elster)	FGG	0	33	74	25	87	73	0	41	0	22	0	98	50	31	80
	SN	0	0	0	26	68	36	0	k.D.	0	0	0	17	0	0	0
Elbe	FGG	0	0	50	0	44	31	29	0	99	98	0	0	73	75	78
	SN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schwarze Elster	FGG	0	0	64	0	14	54	0	0	0	0	33	0	0	0	0
	SN	0	0	14	0	67	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Havel	FGG	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	67	0	0	0
	SN	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(FGG = Flussgebietsgemeinschaft Elbe, SN = Sachsen, k.D. = keine Daten, HCB = Hexachlorbenol, HCH = Hexachlorcyclohexan, C<sub>6</sub>HCl<sub>5</sub> = Pentachlorbenzol, PCB = Polychlorierte Biphenyle, PAK = Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe)

Damit die überregionalen Bewirtschaftungsziele zur Reduktion von Schadstofffrachten erreicht werden können, sind die Einträge in die Gewässer deutlich zu vermindern sowie gesetzliche Vorgaben und weitere wasserwirtschaftliche Qualitätsanforderungen konsequent einzuhalten. Messbare Verringerungen der Schadstoffbelastungen werden im ersten Bewirtschaftungszeitraum bis 2015 erwartet. Die Reduktionsziele werden jedoch nur langfristig unter Inanspruchnahme von Fristverlängerungen nach Artikel 4 WRRL realisiert werden können.

Im ersten Bewirtschaftungszeitraum bis 2015 werden zunächst Überwachungsprogramme zu Ermittlungszwecken weitergeführt, um Belastungsquellen genauer zu lokalisieren. Dazu sind aktive Eintragsquellen und bereits im Sediment vorhandene Belastungen zu untersuchen. Geplant ist außerdem die Aufstellung von Sanierungskonzepten und Machbarkeitsstudien unter Berücksichtigung der anfallenden Kosten. Auf dieser Grundlage soll das weitere Vorgehen bezüglich der überregionalen Bewirtschaftungsziele für Schadstoffe präzisiert werden. Im Rahmen von Pilotprojekten soll die Nachhaltigkeit von Sanierungsmaßnahmen erprobt werden. Darauf aufbauend können ab dem zweiten Bewirtschaftungsplan gezielte Maßnahmen erfolgen.

Für den Bereich der Flussgebietsgemeinschaft Oder sind die Reduzierungsanforderungen und der sächsische Beitrag im ersten Bewirtschaftungsplan näher zu untersetzen.

#### 5.2.4 Belastungsschwerpunkt Wasserentnahme und Überleitung von Wasser

Grund- und Oberflächenwasserentnahmen zur Trink- und Brauchwasserversorgung erfolgen verteilt über das Gebiet des Freistaates Sachsen an einer Vielzahl von Wasserkörpern. Insbesondere im Bereich des Lausitzer Braunkohlenreviers werden große Mengen an Oberflächenwasser zur Flutung von Bergbaufolgeseen genutzt. Im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier werden die meisten Bergbaufolgeseen mittels im aktiven Bergbau gehobener Sumpfungswässer geflutet oder über reinen Grundwasserwiederanstieg gefüllt. Zum Ausgleich der daraus resultierenden Wasserbilanzdefizite erfolgen auf sächsischem Gebiet mehrere Wasserüberleitungen, auch zwischen verschiedenen Einzugsgebieten, über die zum Teil erhebli-

che Wassermengen transportiert werden. Die wichtigsten Wasserüberleitungen auf sächsischem Gebiet sind im Kapitel 1.4 einzeln aufgeführt und charakterisiert.

Aufstau, Retention oder Entnahme großer Wassermengen können zu Nutzungskonflikten zwischen Ober- und Unterliegern innerhalb eines Gewässereinzugsgebietes führen. Unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Interessen und Abhängigkeiten wird das Ziel verfolgt, eine so weit wie möglich ausgeglichene Wasserbilanz zu erreichen. Dazu werden überregionale Anforderungen des Wassermanagements unter Berücksichtigung der Bewirtschaftungsziele für die Trinkwasserversorgung, den Hochwasserschutz, für die Schifffahrt sowie für die Energiegewinnung entwickelt. Die Prinzipien der Nachhaltigkeit, des Vorsorge- und des Verursacherprinzips bei der Gewinnung, Überleitung und Nutzung von Wasser für den menschlichen Gebrauch und zum Schutz der bestehenden Ressourcen sind dabei sicherzustellen.

### **5.2.5 Belastungsschwerpunkt Bergbaufolgen mit Auswirkungen auf Gewässer**

Vorrangiges Ziel des Sanierungsbergbaus ist die Herstellung eines ausgeglichenen, sich weitgehend selbst regulierenden Wasserhaushaltes. Wichtige Bestandteile zur Erreichung dieses Zieles sind die Herstellung der Standsicherheit der Böschungen an den Bergbaufolgeseen und die Erzeugung einer stabilen Wasserqualität in den entstehenden Bergbaufolgeseen durch rasche Flutung der Tagebaurestlöcher mit pH-neutralen, gut gepufferten Flutungswässern sowie durch pH-Wert stabilisierende Maßnahmen der Nachsorge. Das gesamte Spektrum möglicher Nutzungen von Bergbaufolgeseen durch den Menschen können nur Seen mit pH-neutralen Seewässern bieten.

Die Auffüllung des Grundwasserdefizits ist mit der Flutung der Bergbaufolgeseen und der Gewährleistung eines stabilen Endwasserstandes untrennbar verbunden. Die Schaffung hochwertiger und stabiler Grundwasserqualitäten ist ungleich schwieriger, wird aber ebenfalls angestrebt.

Die jeweiligen Aktivitäten in den Bergbau- und Bergbaufolgegebieten haben großen Einfluss auf die hydrologischen und stofflichen Verhältnisse im Grund- und Oberflächenwasser. Durch die Gewinnung von Braunkohle werden sowohl das Grundwasser als auch die Fließgewässer im erheblichen Umfang beeinträchtigt. In den Braunkohlenabbaugebieten sind Sanierungsbergbau und aktiver Bergbau betroffen, aber mit jeweils umgekehrtem Vorzeichen. Während der Sanierungsbergbau erhebliche Wassermengen aus Fließgewässern zur Flutung der Restlöcher entnimmt, gibt der aktive Bergbau gehobenes Grundwasser in die Vorflut ab.

So wurden 2008 im Sanierungsbergbau Ost- und Westsachsens ca. 130 Mio. m<sup>3</sup> Wasser zur Flutung aus den Fließgewässern entnommen und ca. 165 Mill. m<sup>3</sup> Sumpfungswässer durch den aktiven Braunkohlenbergbau in die Fließgewässer eingeleitet. Während der Sanierungsbergbau bestrebt ist, den Grundwasserwiederanstieg zu befördern, ist der aktive Braunkohlenbergbau gezwungen, den Grundwasserstand bis unter das Kohleflöz abzusenken. Der Sanierungsbergbau hat das Grundwasserdefizit seit 1990 im Lausitzer Braunkohlenrevier von 4,5 auf 3,1 und im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier von 3,7 auf 1,4 Milliarden m<sup>3</sup> gesenkt (Stand – Ende 2008). Die Defizite werden sich bis 2015 weiter verringern. Beim aktiven Braunkohlenbergbau werden sich die Absenkungstrichter nur marginal verändern.

Im Lausitzer Braunkohlenrevier ist zwischen der Restlochekette und dem in Brandenburg gelegenen Tagebau Welzow Süd die Errichtung einer ca. 10 Kilometer langen Dichtwand vorgesehen. Die Umsetzung soll zwischen 2009 und 2022 erfolgen. Damit wird ein Abstrom von ca. 2,5 Mill. m<sup>3</sup> Grundwasser pro Jahr aus dem Bereich der Restlochekette verhindert, so dass es zu stabileren Wasserständen in den Bergbaufolge-

seen und im Grundwasser kommen wird und die Flutungsmengen reduziert werden können, soweit diese nicht für die Nachsorge erforderlich sind. Für den aktiven Bergbau reduzieren sich die Fördermengen bei der erforderlichen Grundwasserhebung im Bereich des Tagebaus Welzow.

Die Verwendung der gehobenen Grundwässer stellt sich in Westsachsen bzw. im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier anders als in Ostsachsen dar. Die im aktiven Bergbau gehobenen Grundwassermengen werden in Westsachsen zu ca. 33 % für die Flutung der Bergbaufolgeseen, zu ca. 8 % zur Bereitstellung von Brauchwasser und zu ca. 8 % zur Gewährleistung des Mindestwasserabflusses sowie zur Erfüllung ökologischer Ausgleichsmaßnahmen verwendet. Die restlichen 51 % werden in die Vorflut abgegeben.

In Ostsachsen bzw. im Lausitzer Braunkohlenrevier hingegen ist die derzeitige Situation des Wasserhaushaltes sehr angespannt, da in den vergangenen Jahren die Niederschlagsmengen in dieser Region zurückgegangen sind. Die im Aktivbergbau gehobenen Grundwassermengen werden nicht zur Flutung der Bergbaufolgeseen genutzt. Mit ca. 69 % wird der größte Anteil der gehobenen Grundwässer zur Gewährleistung der Mindestwasserführung und zur Erfüllung ökologischer Ausgleichsmaßnahmen verwendet oder in die Vorflut eingeleitet. Für die Bereitstellung von Brauchwasser werden ca. 30 % des gehobenen Grundwassers und für die Herstellung von Trinkwasser ca. 1 % verwendet. Die angespannte Situation im Wasserhaushalt führt periodisch zum Trockenfallen von kleinen und mittelgroßen Fließgewässern und zur Verzögerung der Flutungsprozesse der Bergbaufolgeseen.

Das Ziel der Umsetzung von länderübergreifend abgestimmten Strategien und Konzepten zur Bewirtschaftung der Gewässer in den Braunkohlenbergbaurevieren besteht einerseits in einer optimalen Nutzung der verfügbaren Wasserdarangebote für Flutung und Nachsorge der Bergbaufolgeseen. Hierbei sind die jeweiligen überregionalen und regionalen Interessen, wie beispielsweise die Bereitstellung von Trinkwasser aus Uferfiltrat in Brandenburg und Berlin, sowie die Rechte von Dritten angemessen zu berücksichtigen. Andererseits wird zeitparallel die Erreichung der in den Sanierungsrahmenplänen festgelegten mengen- und gütewirtschaftlichen Zielstellungen für die Bergbaufolgeseen und Fließgewässer sowie für das Grundwasser angestrebt. Bei der Ausleitung von Seewässern aus den Bergbaufolgeseen sind die für das Lausitzer Braunkohlenrevier festgelegten Bewirtschaftungsgrundsätze bzw. die in den wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren festgelegten Ausleitbedingungen einzuhalten. In diesen Prozess sind die Bewirtschaftungsziele der WRRL in erforderlichem Umfang mit einzubeziehen. Insbesondere ist eine weitere Verschlechterung des Zustandes der betroffenen Grund- bzw. Oberflächenwasserkörper auf das den bergbaulichen Prozessen innewohnende Minimum zu reduzieren und zusätzlich mittels der verfügbaren besten technischen Möglichkeiten, soweit diese wirtschaftlich einsetzbar sind (Verhältnismäßigkeit), zu vermindern oder ganz zu vermeiden.

Maßgebliches Planungs- und Entscheidungsinstrument für eine länderübergreifende Flussgebietsbewirtschaftung in Ostsachsen bzw. im Lausitzer Braunkohlenrevier ist das Langfristbewirtschaftungsmodell „WBalMo“. Grundlage dieses Modellsystems sind spezielle „Grundsätze für die länderübergreifende Bewirtschaftung der Flussgebiete Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße“, die im Rahmen einer Arbeitsgemeinschaft zur Flussgebietsbewirtschaftung von den betroffenen Bundesländern Brandenburg, Berlin, Sachsen-Anhalt und Sachsen aufgestellt und abgestimmt wurden (SMUL 2007). Das Modell „WBalMo“ wird den sich dynamisch verändernden Erfordernissen immer wieder angepasst. Für das Mitteldeutsche Braunkohlenrevier soll in den nächsten Jahren ein ähnliches Bewirtschaftungsmodell entstehen, das auch den Gütesteueringaspekt mit beinhaltet.

Im Fall der Lausitzer Neiße erfolgt die Abstimmung der Bewirtschaftungsgrundsätze mit der polnischen Seite. In Abhängigkeit von der weiteren Entwicklung der Einflussfaktoren auf den Wasser- und Stoffhaushalt der betroffenen Gebiete und den sich daraus ergebenden Handlungserfordernissen und -optionen wird eine Fortschreibung der Bewirtschaftungsgrundsätze vorgenommen. Die aktuelle Steuerung zur Optimierung der Speicherbewirtschaftung und Fremdflutung der Bergbaufolgeseen orientiert sich an den Vorgaben im Rahmen der wasserrechtlichen Zulassungen. Zur Unterstützung der Umsetzung der Bewirtschaftungsgrundsätze in Ostsachsen bei der aktuellen Steuerung wird das Steuermodell „GRMSTEU Spree- Schwarze Elster“ verwendet. Ziel dieses Steuermodells ist es, die Qualität der Oberflächenwässer in den Bergbaufolgeseen und den Fließgewässern hinsichtlich Menge und Beschaffenheit, insbesondere die Steuerung der Sulfatbelastung, zu optimieren, indem die einzelnen Gewässer vernetzt miteinander betrachtet werden.

Als geeignete Maßnahmen zur Steuerung der Wasserqualität in den Bergbaufolgeseen haben sich in der Vergangenheit die rasche Flutung mit gut gepufferten Wässern aus der Vorflut oder aus der Sumpfung des aktiven Braunkohlenbergbaus und die direkte Zufuhr von alkalischen Stoffen, wie beispielsweise Kalkmilch, Soda oder Natronlauge, erwiesen. Die starke Belastung der Oberflächenwässer mit Sulfat kann gegenwärtig mit technischen Verfahren nicht wirtschaftlich reduziert werden. Weiterhin werden durch die Bergbauunternehmen auf den verschiedensten Gebieten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur Lösung der anstehenden Probleme und Aufgaben vergeben.

Beim Erz- und Steinkohlenbergbau wurde durch die bergbaubedingte Absenkung des Grundwassers das hydraulische Regime stark verändert. Der Schwerpunkt der Sanierung liegt deshalb in der sicheren Verwahrung der Grubengebäude und der Wiederherstellung der sich natürlich einstellenden hydrogeologischen Verhältnisse durch die Grubenflutung. Es werden über derzeit nicht absehbare Zeiträume hinweg kontaminierte Wässer, wie Stollen- und Haldenwässer, anfallen. Zur Einhaltung vorgegebener Grenzwerte der betroffenen chemischen Parameter und um mögliche Schädigungen des Grund- und Oberflächenwassers so weit wie möglich zu minimieren, wäre eine Reinigung dieser Wässer erforderlich. Für die Einrichtung entsprechender Reinigungsanlagen sind zunächst Studien bzw. Gutachten zu erstellen, die die Frage der Erheblichkeit der einzelnen Emittenten und vor allem die Frage der Verhältnismäßigkeit des Aufwandes zur Einrichtung und zum dauerhaften Betrieb der Reinigungsanlagen beantwortet. Infolge der ungeklärten Rechtsnachfolge kommt diese Aufgabe zunächst dem Land zu. Erst nach Vorlage entsprechender Unterlagen kann über eine konkrete Umsetzung der jeweiligen Maßnahme entschieden werden.

### **5.3 Bewirtschaftungsziele für Wasserkörper**

#### **5.3.1 Oberflächenwasserkörper**

Mit Stand des Jahres 2009 haben im Freistaat Sachsen insgesamt 33 Oberflächenwasserkörper (5 % der sächsischen OWK) den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potential und gleichzeitig auch den guten chemischen Zustand erreicht. Durch die Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmenprogramme während der Laufzeit des ersten Bewirtschaftungsplans werden nach derzeitigen fachlichen Einschätzungen voraussichtlich 45 weitere Oberflächenwasserkörper (alles Fließgewässer-Wasserkörper) bis 2015 den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potential und gleichzeitig den guten chemischen Zustand erreichen. Bei 299 Fließgewässer-Wasserkörpern wird bis 2015 voraussichtlich mindestens eine bewertungsrelevante Komponente den guten Zustand erreichen (Abb. 5-2).

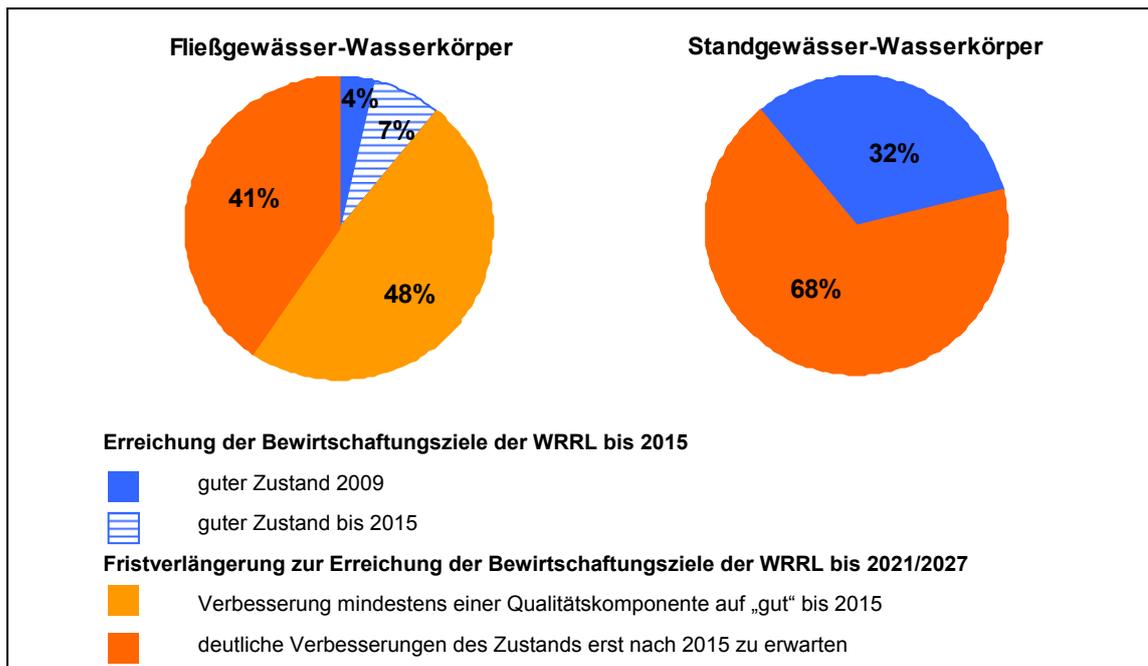


Abb. 5-2: Bewirtschaftungsziele der sächsischen Oberflächenwasserkörper mit Abschätzung der erreichbaren Zustandsverbesserungen bis 2015

Die Bewirtschaftungsziele der Oberflächenwasserkörper in Bezug auf den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potential sind für die sächsischen Gebietsteile der FGE Elbe und Oder in Anlage II, Karte 36, dargestellt. Die Ziele für den chemischen Zustand der Oberflächenwasserkörper zeigt Anlage II, Karte 37.

Die voraussichtliche Erreichung der Bewirtschaftungsziele bis 2015 sowie den Umfang der Inanspruchnahme von Ausnahmen (Fristverlängerung) für die sächsischen Oberflächenwasserkörper in den regionalen Teilbearbeitungsgebieten zeigt Tabelle 5-4.

Tab. 5-4: Erreichbarkeit der Bewirtschaftungsziele der sächsischen Oberflächenwasserkörper in den regionalen Teilbearbeitungsgebieten (Fließ- und Standgewässer-Wasserkörper)

Teilbearbeitungsgebiet	OWK Anzahl	Bewirtschaftungszielerreichung der Oberflächenwasserkörper (OWK)					
		bereits realisiert 2009		voraussichtlich bis 2015		mit Fristverlängerung bis 2021 bzw. 2027	
		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Lausitzer Neiße	34	0	0	3	9	31	91
Obere Spree	60	0	0	0	0	60	100
Schwarze Elster	73	0	0	6	8	67	92
Elbestrom 1	75	9	12	12	16	54	72
Elbestrom 2	58	0	0	1	2	57	98
Zwickauer Mulde	83	2	2	4	5	77	93
Freiberger Mulde	106	16	15	7	7	83	78
Vereinigte Mulde	41	1	2	0	0	40	98
Sächs. Weiße Elster / Eger	51	5	10	12	24	34	66
Sächs. Weiße Elster / Pleiße	70	0	0	0	0	70	100
<b>Sachsen</b>	<b>651</b>	<b>33</b>	<b>5</b>	<b>45</b>	<b>7</b>	<b>573</b>	<b>88</b>

Begründet werden die Fristverlängerungen nach Artikel 4 Absatz 4 WRRL für die sächsischen Oberflächenwasserkörper vor allem durch:

- natürliche Gegebenheiten  
(z. B. bei langen Wirkzeiträumen von Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässermorphologie sowie Verringerung von Nährstoffbelastungen)
- technische Nichtdurchführbarkeit von Maßnahmen  
(z. B. wenn signifikante Schadstoffbelastungen nicht oder nicht eindeutig den jeweiligen Verursacherquellen zugeordnet werden können)

Weitere Begründungen für eine Inanspruchnahme von Fristverlängerungen an defizitären Oberflächenwasserkörpern sind Ermittlungsmessungen zur genauen Identifizierung von Belastungsquellen, die bisher noch nicht eindeutig festgestellt werden konnten. Darüber hinaus erfordert die Umsetzung notwendiger Maßnahmen in der Praxis in vielen Fällen weitergehende zeitaufwändige Planungs- und Genehmigungsprozesse, z. B. für die Errichtung von technischen Bauwerken oder die Lösung von Eigentumsfragen. Einen erheblichen Zeitaufwand erfordern z. B. auch Verfahren zur Sanierung von Altlasten oder die Erreichung hinreichender Akzeptanz für die Umsetzung von kooperativen Fördermaßnahmen. Aus diesen Gründen besteht das Erfordernis, in den sächsischen Gebietsteilen der FGE Elbe und Oder für den Laufzeitraum des ersten Bewirtschaftungsplanes 2010 bis 2015 Fristverlängerungen nach Artikel 4 Absatz 4 WRRL für 573 Oberflächenwasserkörper (88 % der sächsischen OWK) in Anspruch zu nehmen.

Bezogen auf die einzelnen bewertungsrelevanten biologischen Qualitätskomponenten sind unterschiedliche Verbesserungen der derzeitigen Situation zu erwarten. Eine hohe Inanspruchnahme der Förderangebote im Rahmen der Richtlinien AuW/2007 (Agrarumweltmaßnahmen) und SWW/2009 (Siedlungswasserwirtschaft) und entsprechende Umsetzung der Maßnahmen vorausgesetzt, ist bei vielen Fließgewässer-Wasserkörpern mit einer deutlichen Verbesserung bei der Qualitätskomponente Makrophyten / Phyto-benthos zu rechnen (Abb. 5-3). Die Weiterführung der Förderung zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit im Rahmen des sächsischen Durchgängigkeitsprogrammes wird auch bei der Fischfauna einige Verbesserungen bei den Fließgewässer-Wasserkörpern erwarten lassen. Die Qualitätskomponente benthische Invertebraten wird sich dann im abgeschätzten Ausmaß verbessern können, wenn auch Maßnahmen zur Verbesserung der hydromorphologischen Situation in den Fließgewässer-Wasserkörpern umgesetzt werden. Diese Maßnahmen können durch die Richtlinie GH/2007 (Gewässer/Hochwasserschutz) gefördert werden.

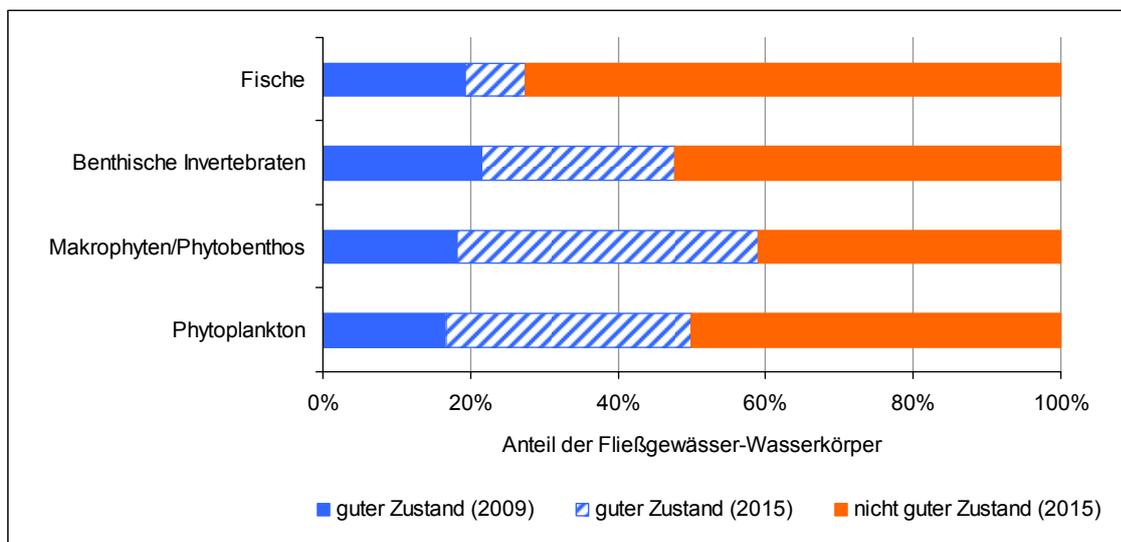


Abb. 5-3: Abschätzung der Zielerreichung guter Zustand bis 2015 für die einzelnen biologischen Qualitätskomponenten in den 617 sächsischen Fließgewässer-Wasserkörpern (Phytoplankton ist als Qualitätskomponente nur für 18 Fließgewässer-Wasserkörper relevant)

Die Prognosen zur Zielerreichung für die einzelnen biologischen Umweltqualitätskomponenten sind Abschätzungen, die auf Annahmen zur Umsetzung und Wirksamkeit von Maßnahmen beruhen. Dadurch sind diese Prognosen mit Unsicherheiten behaftet, da selbst die Reduzierung bestimmter Belastungen nicht zwangsläufig zur Verbesserung der jeweiligen Qualitätskomponente in den guten Zustand führen muss. Verantwortlich für die Nichterreichung des guten Zustandes können z. B. unterschiedlich lange Reaktionszeiten der aquatischen Ökosysteme zur Regeneration oder auch andere Belastungen sein, die sich ebenfalls negativ auf die jeweilige biologische Qualitätskomponente auswirken.

### 5.3.2 Grundwasserkörper

Derzeit haben 34 Grundwasserkörper (49 % der sächsischen GWK) den guten mengenmäßigen Zustand und gleichzeitig auch den guten chemischen Zustand erreicht. Nach derzeitiger fachlicher Einschätzung ist davon auszugehen, dass keine erhebliche Zustandverbesserung bis zum Jahr 2015 eintreten wird.

Einen Überblick über die Bewirtschaftungsziele der sächsischen Grundwasserkörper liefert Abbildung 5-4.

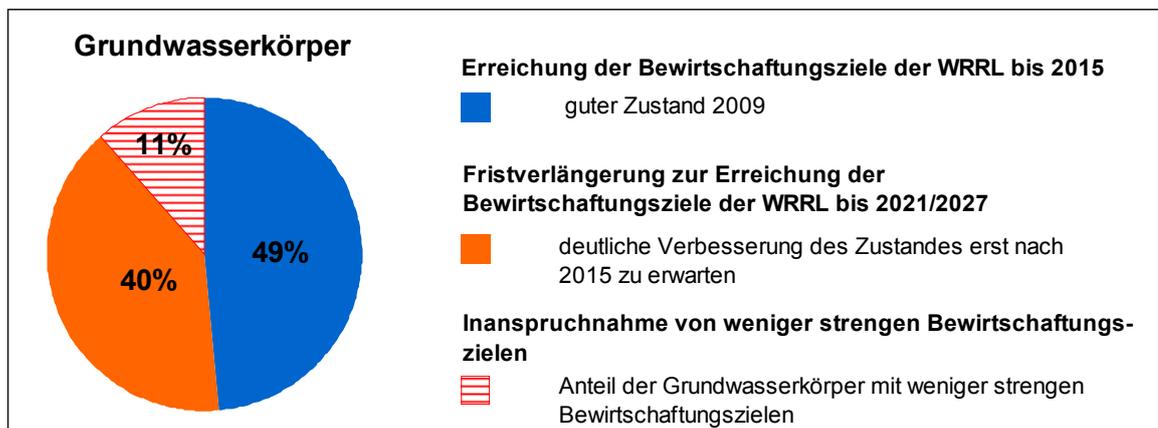


Abb. 5-4: Bewirtschaftungsziele der sächsischen Grundwasserkörper

Die Bewirtschaftungsziele der Grundwasserkörper in Bezug auf den chemischen Zustand sind für die sächsischen Gebietsteile der FGE Elbe und Oder in Anlage II, Karte 38, dargestellt. Die Bewirtschaftungsziele für den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper zeigt Anlage II, Karte 39.

Durch die Inanspruchnahme von Ausnahmen (Fristverlängerungen) erscheint das Erreichen der Bewirtschaftungsziele bis 2021 beziehungsweise 2027 für ausgewählte Grundwasserkörper realistisch (Tab. 5-5). Für acht durch den Braunkohlenbergbau beeinflusste Grundwasserkörper sind weniger strenge Bewirtschaftungsziele vorgesehen.

Tab. 5-5: Erreichbarkeit der Bewirtschaftungsziele der sächsischen Grundwasserkörper in den regionalen Teilbearbeitungsgebieten

Teilbearbeitungsgebiet	GWK Anzahl	Bewirtschaftungszielerreichung der Grundwasserkörper (GWK)					
		bereits realisiert 2009		mit Fristverlängerung bis 2021 bzw. 2027		Weniger strenge Bewirtschaftungsziele	
		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Lausitzer Neiße	5	0	0	3	60	2	40
Obere Spree	6	4	67	0	0	2	33
Schwarze Elster	11	5	45	5	45	1	10
Elbestrom 1	11	5	45	6	55	0	0
Elbestrom 2	4	0	0	4	100	0	0
Zwickauer Mulde	9	6	67	3	33	0	0
Freiberger Mulde	8	7	88	1	12	0	0
Vereinigte Mulde	6	1	17	3	50	2	33
Sächs. Weiße Elster / Eger	4	4	100	0	0	0	0
Sächs. Weiße Elster / Pleiße	6	2	33	3	50	1	17
<b>Sachsen</b>	<b>70</b>	<b>34</b>	<b>49</b>	<b>28</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>11</b>

In Sachsen werden Fristverlängerungen vor allem für Grundwasserkörper mit nachhaltigen Nitratbelastungen aus diffusen Quellen und in einigen Fällen auch für Grundwasserkörper mit Schadstoffeinträgen aus Altlasten und Altbergbau in Anspruch genommen. Dies ist erforderlich, da

- die langen Grundwasserfließzeiten auch trotz Reduzierung des Stoffeintrages in den vergangenen Jahren sowie im ersten Bewirtschaftungszeitraum bis 2015 häufig noch keine Verbesserung der Grundwasserqualität bis zum guten chemischen Zustand erlauben und
- Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge im Bergbaubereich häufig die Grenzen der technischen Realisierbarkeit übersteigen.

Aus diesen Gründen besteht das Erfordernis, in den sächsischen Gebietsteilen der FGE Elbe und Oder für den Laufzeitraum des ersten Bewirtschaftungsplanes 2010 bis 2015 Fristverlängerungen nach Artikel 4 Absatz 4 WRRL für 28 Grundwasserkörper (40 % der sächsischen GWK) in Anspruch zu nehmen.

Infolge der erforderlichen Weiterführung von Tagebaubetrieben und den damit verbundenen Wasserhaltungsmaßnahmen ist der gute mengenmäßige Zustand in einigen Grundwasserkörpern bis 2027 nicht erreichbar. Zudem resultieren aus der Belüftung von eisensulfidhaltigen geologischen Schichten hydrochemische Veränderungen, die wegen ihres Charakters und ihres Ausmaßes nicht rückgängig gemacht werden können. Es müssen daher weniger strenge Bewirtschaftungsziele hinsichtlich des mengenmäßigen und chemischen Zustands für acht Grundwasserkörper (11 % der sächsischen GWK) in Anspruch genommen werden. Die Ausweisung der weniger strengen Bewirtschaftungsziele erfolgte nach Grundsätzen, die zwischen den Bundesländern Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Sachsen in der FGG Elbe abgestimmt wurden. Sie ist in einem gemeinsamen Hintergrunddokument der Bewirtschaftungspläne der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder (FGG Elbe 2009c) erläutert und begründet.

Für den durch Bergbau beeinflussten GWK EL 1-6-1 ist eine Anpassung der Ausnahmeregelung von „Fristverlängerung“ in „weniger strenge Bewirtschaftungsziele“ mit Beginn des nächsten Bewirtschaftungszeitraumes vorgesehen. Die Festlegung der weniger strengen Bewirtschaftungsziele steht dabei im direk-

ten Zusammenhang mit der angestrebten finalen Sanierungsvariante der ehemaligen Lagerstätte Königstein.

#### **5.4 Bewirtschaftungsziele für Schutzgebiete**

Im Kapitel 1.4 sind die auf dem Gebiet des Freistaates Sachsen ausgewiesenen Schutzgebiete aufgeführt, für die ein besonderer Bedarf zum Schutz des Oberflächen- bzw. Grundwassers oder zur Erhaltung wasserabhängiger Lebensräume und Arten besteht.

Grundsätzlich sind für alle Schutzgebiete die Normen und Ziele der WRRL bis 2015 zu erreichen, sofern die Rechtsvorschriften, auf deren Grundlage die einzelnen Schutzgebiete ausgewiesen wurden, keine anderweitigen Bestimmungen enthalten (Art. 4 Abs. 1c WRRL). Somit sind bei der Bewirtschaftung von Grund- und Oberflächenwasserkörpern mit Schutzgebieten insbesondere die sich aus den gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften und aus den jeweiligen Schutzgebietsverordnungen ergebenden Ziele angemessen zu berücksichtigen. Mit der Realisierung vorgesehener Zustandsverbesserungen bei Grund- und Oberflächenwasserkörpern entsprechend den Zielanforderungen der WRRL wird in der Regel auch die Erreichung gebietspezifischer Schutzziele wirksam unterstützt.

Im Rahmen der Maßnahmen- und Bewirtschaftungsplanung erfolgt eine regelmäßige Prüfung, ob und in welchem Umfang die jeweiligen Ziele für Schutzgebiete im Einklang mit den sonstigen Bewirtschaftungszielen der WRRL stehen und welche Synergien gegebenenfalls auch zu anderen Schutzziele hergestellt werden können. Sollten sich in Ausnahmefällen Zielkonflikte ergeben, müssen weitergehende Abstimmungen zwischen den betroffenen Behörden in der Regel aus der Naturschutz- und Wasserwirtschaftsverwaltung erfolgen, um geeignete Konfliktlösungen zu finden. Die Einhaltung von schutzgebietspezifischen Bewirtschaftungszielen in den betreffenden Grund- und Oberflächenwasserkörpern wird durch spezielle an die jeweiligen Ziele angepasste Überwachungsprogramme regelmäßig überprüft und bewertet.

Nachfolgend werden die Ziele für die im Freistaat Sachsen vorkommenden Arten von Schutzgebieten genannt und näher erläutert. In der Regel werden in allen Schutzgebieten Ziele verfolgt, die auch die Erreichung eines guten Zustands von Wasserkörpern unterstützen.

##### **5.4.1 Wasserkörper, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch genutzt werden und Trinkwasserschutzgebiete**

Im Interesse des Allgemeinwohls bzw. einer derzeit bestehenden oder künftigen öffentlichen Wasserversorgung müssen Grund- und Oberflächenwasserkörper, aus denen Wasserentnahmen zur Trinkwasseraufbereitung erfolgen, besonders geschützt werden, um deren weitere Nutzbarkeit für die Trinkwasserversorgung dauerhaft und nachhaltig zu sichern. Für die Wasserkörper mit Trinkwasserentnahmen sind dabei zunächst die Ziele des Artikels 4 WRRL (guter chemischer Zustand und guter ökologischer Zustand bzw. gutes ökologisches Potential bei Oberflächenwasserkörpern sowie guter mengenmäßiger und guter chemischer Zustand bei Grundwasserkörpern) zu erreichen.

Darüber hinaus muss nach Artikel 7 WRRL das aus den betreffenden Wasserkörpern gewonnene Wasser unter Berücksichtigung des angewandten Verfahrens zur Wasseraufbereitung auch die Anforderungen der Trinkwasserrichtlinie (80/778/EWG) in der durch die Richtlinie 98/83/EG geänderten Fassung erfüllen. Hieraus resultiert das Erfordernis für die Bundesrepublik Deutschland und somit auch für den Freistaat Sachsen zur Anwendung möglichst naturnaher Verfahren der Trinkwasseraufbereitung. Somit gilt für

Wasserkörper mit Wasserentnahmen zur Trinkwassergewinnung neben den sonstigen WRRL-Anforderungen das Ziel der Erfüllung der Qualitätsanforderungen der Trinkwasserrichtlinie unter Berücksichtigung der anzuwendenden naturnahen Wasseraufbereitungsverfahren.

Die Grund- und Oberflächenwasserkörper, die für Entnahmen zur Trinkwassergewinnung genutzt werden, sind so zu schützen, dass eine Verschlechterung ihrer Qualität wirksam verhindert und somit der erforderliche Umfang der weiteren Wasseraufbereitung vermindert wird. Im Rahmen der regelmäßigen Überwachungsprogramme wird auch dieses Verschlechterungsverbot an den Wasserentnahmestellen der betreffenden Grund- und Oberflächenwasserkörper mit überwacht. Insgesamt verringert die Erreichung eines guten Zustands von Wasserkörpern entsprechend den Anforderungen der WRRL in der Regel auch den Aufwand für die Rohwasseraufbereitung zur Trinkwassergewinnung.

Im Freistaat Sachsen werden an den Wasserentnahmestellen betroffener Oberflächenwasserkörper keine Ausnahmeregelungen nach Artikel 4 in Verbindung mit Artikel 7 WRRL bezüglich einer anforderungsgerechten Erreichung der Trinkwasserqualität beansprucht, da hier die einschlägigen Anforderungen der Trinkwasserrichtlinie (80/778/EWG) in der durch die Richtlinie 98/83/EG geänderten Fassung bereits durchgängig erfüllt werden. An 24 Wasserentnahmestellen bei Grundwasserkörpern werden Ausnahmeregelungen in Anspruch genommen (Stand 2008). Die Ziele von Artikel 4 WRRL in Verbindung mit Artikel 7 WRRL und der Trinkwasserrichtlinie gelten aber als erfüllt (vgl. Abschnitt 3.3).

#### **5.4.2 Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten (Fischgewässer, Muschelgewässer)**

Die Umsetzung der Fischgewässerrichtlinie (2006/44/EG) verfolgt das Ziel, die Wasserbeschaffenheit schutz- bzw. verbesserungswürdiger Oberflächengewässer in Süßwasserregionen zu erhalten oder zu verbessern, um aus ökologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten den dort heimischen Fischpopulationen die notwendigen Lebensraumbedingungen langfristig und nachhaltig zu sichern. Hierfür müssen die betreffenden Gewässer vor allem vor den negativen Folgen stofflicher Verunreinigungen, z. B. infolge der Einleitung von Schadstoffen, sowie vor übermäßigen Wärmebelastungen geschützt werden. Die Qualitätsstandards der Fischgewässerrichtlinie für Abwärmeeinleitungen, Höchsttemperaturen, Sauerstoffgehalte, pH-Werte, Schwebstoffe, biologischen Sauerstoffbedarf, Phosphor, Nitrite, Phenolverbindungen, Ölkohlenwasserstoffe, Ammonium, Restchlor, Zink und Kupfer unterscheiden sich in der Regel in Abhängigkeit von den jeweiligen Fischregionen.

Von den im Gebiet des Freistaates Sachsen ausgewiesenen sieben Fließgewässerabschnitten wurde in zwei Abschnitten jeweils der Grenzwert für die Temperatur überschritten. Die Überschreitung wird auf die besondere klimatische sowie hydrologische Situation im Ermittlungsjahr 2006 zurückgeführt, die sich kurzzeitig negativ auf das Temperaturregime ausgewirkt haben.

Die sektorale Fischgewässerrichtlinie wird 2013 aufgehoben, da ihre Anforderungen bereits umfänglicher in den Gesamtrahmen der WRRL integriert wurden.

#### **5.4.3 Erholungsgewässer (Badegewässer)**

Die Badegewässerrichtlinie (2006/7/EG), umgesetzt durch die Sächsische Badegewässerverordnung (SächsBadegewVO) vom 15.04.2008, verfolgt das Ziel, die Wasserqualität von Bade- und Erholungsgewässern langfristig zu erhalten bzw. nachhaltig zu verbessern und somit die Gesundheit der in diesen

Gewässern Badenden zu schützen. Um dies zu gewährleisten, wird die Qualität der als Badegewässer veröffentlichten Standgewässer im Rahmen eines speziellen Untersuchungsprogramms regelmäßig überprüft. Dabei wird deren hygienische Qualität anhand festgelegter Parameter durch die Gesundheitsbehörden ermittelt und innerhalb von vier Qualitätsstufen (ausgezeichnet, gut, ausreichend, mangelhaft) bewertet. Kurzfristige bakteriologische Verschmutzungen werden in einem definierten Umfang toleriert, sofern angemessene Bewirtschaftungsmaßnahmen getroffen werden und die Exposition der Badenden durch entsprechende Warnung oder erforderlichenfalls durch ein Badeverbot verhindert wird. Die Qualitätsstandards für bakteriologische Parameter sind in Tab. 5-6 angegeben.

Tab. 5-6: Qualitätsstandards der bakteriologischen Untersuchungsparameter für Binnengewässer gemäß SächsBadegewVO vom 15. April 2008

Parameter	Einheit	Ausgezeichnete Qualität	Gute Qualität	Ausreichende Qualität
Intestinale Enterokokken	KBE / 100 ml	200*	400*	330**
Escherichia coli	KBE / 100 ml	500*	1.000*	900**

KBE = kolonienbildende Einheiten

\* Auf der Grundlage einer 95-Perzentil-Bewertung \*\* Auf der Grundlage einer 90-Perzentil-Bewertung

Entsprechend den Zielstellungen der Badegewässerrichtlinie (2006/7/EG) sollen alle Badestellen an den betreffenden Standgewässern im Freistaat Sachsen zum Ende der Badesaison 2015 mindestens eine „ausreichende Qualität“ aufweisen. Darüber hinaus sind verhältnismäßige Maßnahmen zu veranlassen, um die Anzahl von Badestellen mit „guter“ oder „ausgezeichneter“ Qualität weiter zu erhöhen.

Neben der hygienischen Belastung wird nach der EU-Badegewässerrichtlinie auch die Gefährdung durch Cyanobakterien (Blualgen), Makroalgen und Verschmutzungen untersucht. Zur Abschätzung dieser Gefahren werden Badegewässerprofile erstellt, die auch die wasserwirtschaftliche Bewertung der Badegewässer und ihrer Zuläufe sowie potentielle Belastungsquellen enthalten. Wird ein Gefährdungspotential festgestellt, sind zur Abwehr von gesundheitsgefährdenden Bedingungen Überwachungsprogramme und Bewirtschaftungsmaßnahmen einschließlich der Information der Öffentlichkeit vorgeschrieben. Die ersten Badegewässerprofile werden bis zum 24. März 2011 erstellt, danach erfolgt eine Aktualisierung in Abhängigkeit von der Badegewässerqualität alle zwei bis vier Jahre. Für die als „ausgezeichnet“ eingestuftten Badegewässer erfolgt eine Aktualisierung nur bei einer Verschlechterung der Badegewässerqualität. Für Badegewässer, die gleichzeitig nach Wasserrahmenrichtlinie untersucht werden, stehen die meisten Daten zur Erstellung der Badegewässerprofile bereits zur Verfügung, für kleinere Gewässer erfolgt eine separate Aufnahme der erforderlichen Parameter.

#### 5.4.4 Nährstoffsensible Gebiete (nach Kommunalabwasser- und Nitratrichtlinie)

Mit der Umsetzung der Kommunalabwasserrichtlinie (91/271/EWG) wird das Ziel verfolgt, Gewässerverschmutzungen infolge unzureichender Abwasserbehandlungen zu vermeiden. Dazu sind Verdichtungsgebiete ab 2.000 Einwohner grundsätzlich mit einem Anschluss an eine öffentliche zentrale Abwasserbehandlungsanlage auszustatten. Weiterhin werden in Abhängigkeit von der Größe der Verdichtungsgebiete Mindestanforderungen an die Einleitung des behandelten Abwassers gestellt. Das Gesamtgebiet des Freistaates Sachsen ist, wie auch die sonstigen deutschen Einzugsgebietsteile von Elbe und Nordsee bzw. von Oder und Ostsee, als empfindliches Gebiet einzustufen, so dass erhöhte Anforderungen an die Nährstoffelimination gelten. Die Kommunalabwasserrichtlinie ist im Freistaat Sachsen bis zum Beginn des ersten Bewirtschaftungszeitraumes weitestgehend umgesetzt.

Mit der Umsetzung der Nitratrichtlinie (91/676/EWG) wird das Ziel verfolgt, die durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen verursachten Verunreinigungen von Grund- und Oberflächenwasserkörpern zu verringern und weiteren Gewässerverunreinigungen dieser Art wirksam vorzubeugen. Hierzu wurde in Deutschland die Düngeverordnung erlassen, in der als Zielvorgabe die Einhaltung bestimmter Grenzwerte für Nährstoffüberschüsse festgesetzt wird. Die konsequente Umsetzung der Düngeverordnung ist Bestandteil einer flächendeckend angestrebten Umsetzung der guten fachlichen Praxis in der sächsischen Landwirtschaft.

Sowohl die Ziele als auch der Umsetzungsprozess von Nitrat- und Kommunalabwasserrichtlinie stellen wichtige Grundlagen für die Bewirtschaftung der Grund- und Oberflächenwasserkörper in Sachsen sowie für die Planung und Realisierung von wirksamen und kosteneffizienten Maßnahmen in der Praxis dar und haben somit einen wesentlichen Einfluss auf die Bewirtschaftungszielerreichungen nach Artikel 4 WRRL.

#### **5.4.5 Vogelschutz- und FFH-Gebiete (NATURA 2000-Gebiete)**

Mit der Umsetzung der Vogelschutz- (79/409/EWG) und der FFH-Richtlinie (92/43/EWG) wird das Ziel verfolgt, ein europaweites kohärentes ökologisches Netzwerk spezieller Schutzgebiete mit der Bezeichnung „NATURA 2000“ zu errichten, um den Fortbestand oder die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands natürlicher Lebensraumtypen und Habitats für ökologisch besonders wertvolle Arten in ihren natürlichen Verbreitungsgebieten dauerhaft zu gewährleisten. Zur Erreichung der Erhaltungsziele des NATURA-2000-Netzwerkes und zur Zielerreichung der WRRL sind insbesondere Maßnahmen zur Erhaltung einer natürlichen Auendynamik, zur Entwicklung natürlicher und naturnaher Fließgewässerstrukturen für eine Vielfalt an Habitats, zur Erhaltung von Stillgewässern mit breiten Flachuferzonen sowie zur Gewährleistung der, den ökologischen Artenansprüchen genügenden, Wasserqualität und -quantität geeignet. Weitere Erhaltungsziele ergeben sich aus dem Kohärenzgedanken des Natura-2000-Netzes, so dass für die Vernetzung von Habitatgebieten Maßnahmen zur Gewährleistung barrierefreier Fließgewässer durchzuführen sind.

Flächenscharfe Maßnahmen in den FFH-Gebieten zur Erreichung der FFH-Ziele werden in den Managementplänen dargelegt. Die Erstellung der Managementpläne erfolgt in enger Kooperation und Abstimmung der zuständigen Behörden (u. a. Naturschutz-, Wasser-, Forst- und Landwirtschaftsbehörden). In einem weiteren Schritt werden die Maßnahmen so weit wie möglich mit den Flächennutzern abgestimmt. Durch die Beteiligung der Betroffenen steigt die Akzeptanz für die notwendigen Maßnahmen zur Erreichung der Erhaltungsziele.

Derzeit wird davon ausgegangen, dass die Maßnahmen zur Erreichung der WRRL-Ziele Synergieeffekte für die Zielerreichung der FFH- und Vogelschutzrichtlinie entfalten. So trägt die Sicherung bzw. schrittweise Erreichung des guten ökologischen Zustands bzw. Potentials in den Oberflächenwasserkörpern, die vollständig oder teilweise in NATURA 2000-Schutzgebieten liegen, dazu bei, die Erhaltungsziele für FFH- und Vogelschutzgebiete langfristig zu unterstützen. In wenigen Fällen gehen die Natura-2000-Anforderungen über den guten Zustand nach WRRL hinaus. Zum Stand 07/2008 bereits bestätigte bzw. fachlich abgenommene, kurz vor Bestätigung stehende Managementpläne wurden hinsichtlich der vorgesehenen FFH-Maßnahmen für den ersten Bewirtschaftungsplan (Zeitraum bis 2015) ausgewertet und die Maßnahmen mit direktem Bezug zum Wasserkörper im Maßnahmenprogramm dem jeweiligen Oberflächenwasserkörper zugeordnet. Für Detailplanungen zur Maßnahmenumsetzung ist jedoch auf die flächenscharfen Ausführungen in den FFH-Managementplänen zurückzugreifen.

## **5.5 Strategien zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele bis 2015**

Unter Berücksichtigung der identifizierten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen und der überregionalen Bewirtschaftungsziele wurden für die sächsischen Grund- und Oberflächenwasserkörper unter regionalen Aspekten spezielle Strategien für den Zeitraum des ersten Bewirtschaftungsplanes 2009 bis 2015 abgeleitet. Diese Strategien hatten wesentlichen Einfluss auf die Ableitungen von Bewirtschaftungszielen und Ausnahmen für die sächsischen Grund- und Oberflächenwasserkörper und werden nachfolgend näher erläutert:

### **5.5.1 Belastungsschwerpunkte Durchgängigkeit und Längsstruktur von Fließgewässern**

In dieser Belastungskategorie sind die Aspekte der Durchgängigkeit und Längsstruktur von Fließgewässern zusammengefasst. Enge Zusammenhänge bestehen in der Regel auch zu den Belastungsaspekten von Wasserentnahmen bzw. Gewässeraufstauungen. Da aus den Überwachungsprogrammen deutlich wurde, dass viele Fließgewässer-Wasserkörper den guten ökologischen Zustand aufgrund von Defiziten in der Bewertung der Fischfauna nicht erreichen werden, ist die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer ein vordringlicher Aspekt.

Es ist eine schrittweise Wiederherstellung der Durchgängigkeit für alle sächsischen Fließgewässer, in denen Querbauwerke die Erreichung des guten ökologischen Zustandes oder Potentials verhindern, in mehreren Etappen bis 2027 vorgesehen. Die Bewirtschaftungsziele für die Wiederherstellung der Durchgängigkeit im Rahmen des ersten Bewirtschaftungsplanes 2009 bis 2015 beinhalten die Festlegungen der überregionalen Vorranggewässer in der Flussgebietsgemeinschaft Elbe und orientieren sich an den Anforderungen aus der FFH-Richtlinie zur Erreichung bzw. Erhaltung eines guten Zustandes der jeweiligen Schutzgebiete. Bestehende Planungen im Rahmen des sächsischen Durchgängigkeitsprogramms wurden berücksichtigt. Zukünftig werden die Zielerfordernisse der WRRL mit dem sächsischen Durchgängigkeitsprogramm umgesetzt.

Aus den Überwachungsergebnissen zur Fischfauna konnten Gebiete ermittelt werden, in denen bereits Oberflächenwasserkörper mit einer gewässertypspezifisch ausgeprägten Fischfauna liegen. Diese Wasserkörper werden als Ausgangspunkte gesehen, von denen eine Wiederbesiedlung benachbarter Gewässer mit den gewässertypischen Fischarten erfolgen kann, um dadurch den guten ökologischen Zustand bzw. Potential der jeweiligen Wasserkörper zu erreichen.

#### Strategie für die Herstellung der Fließgewässerdurchgängigkeit bis 2015:

- Vorrangige Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit in den sächsischen Abschnitten der Vorranggewässer der FGG Elbe und an Wasserkörpern mit Anforderungen zur Erreichung der Ziele der FFH-Richtlinie sowie an Wasserkörpern mit einer günstigen Prognose zur Wiederbesiedlung mit gewässertypspezifischen Fischarten

Eine wichtige Voraussetzung für die Erreichung des guten ökologischen Zustandes von Fließgewässer-Wasserkörpern ist in der Regel eine deutliche Verbesserung der gewässerstrukturellen Bedingungen. Insbesondere die Fließgewässer, die in intensiv genutzten Regionen Sachsens liegen, sind durch Landwirtschaft oder Siedlungsbereiche in ihrer Hydromorphologie massiv beeinträchtigt. Vorrangige Problem-

gebiete sind die Teilbearbeitungsgebiete Sächsische Weiße Elster / Pleiße, Vereinigte Mulde und Elbestrom 2. In den anderen Teilbearbeitungsgebieten sind ebenfalls viele Fließgewässer durch anthropogene Veränderungen der Gewässerstruktur betroffen.

#### Strategie zur Verbesserung der Fließgewässerlängsstrukturen bis 2015:

- Wiederherstellung und Erhalt der notwendigen gewässerstrukturellen Bedingungen in den OWK zur Erreichung der ökologischen Bewirtschaftungsziele der WRRL bezüglich der biologischen Komponenten vorrangig durch Maßnahmen zur Eigendynamisierung der Gewässer sowie zur weiteren Optimierung der Gewässerunterhaltung
- Inanspruchnahme alternativer Bewirtschaftungsziele (gutes ökologisches Potential) bei erheblich veränderten (HMWB) und künstlichen Wasserkörpern (AWB) und Erreichung dieser alternativen Ziele durch langfristige Realisierung von lokalen gewässerstrukturellen Verbesserungsmaßnahmen im Rahmen der vorhandenen Nutzungsrestriktionen
- Inanspruchnahme von Fristverlängerungen nach WRRL, Artikel 4 Absatz 4 bei Durchführung von gewässerstrukturellen Verbesserungsmaßnahmen, da diese aufgrund der komplexen Gewässerentwicklungsprozesse ihre volle ökologische Wirksamkeit in den meisten Fällen erst nach mehr als zehn Jahren entfalten können

#### **5.5.2 Belastungsschwerpunkt Nährstoffe**

Eine wirksame und kosteneffiziente Reduktion von Nährstoffeinträgen in die Gewässer kann nur über ein kombiniertes Zusammenwirken geeigneter Minderungsstrategien und Maßnahmen in den Bereichen Land- und Siedlungswasserwirtschaft realisiert werden. Beide Bereiche stellen, je nach den geographischen Randbedingungen in regional bzw. lokal teilweise sehr unterschiedlichem Umfang, die Hauptverursacher der Nährstoffeinträge von Stickstoff und Phosphor in die Gewässer dar. Im Zeitraum des ersten Bewirtschaftungsplanes 2009 bis 2015 wird hinsichtlich der Erreichbarkeit von Bewirtschaftungszielen, die im Zusammenhang mit der Reduktion von Nährstoffeinträgen in die Gewässer stehen, auf die Umsetzung von grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen in den Bereichen Land- und Siedlungswasserwirtschaft fokussiert.

##### Bereich Siedlungswasserwirtschaft:

Im Bereich Siedlungswasserwirtschaft bilden seit 1991 notwendige abwassertechnische Maßnahmen im Rahmen der Umsetzung der EU- Kommunalabwasserrichtlinie (91/271/EWG) den Handlungsschwerpunkt. Die betreffenden Maßnahmen umfassten vorrangig Neuerrichtung, Sanierung, Ausbau und Erweiterung von öffentlichen Kläranlagen entsprechend den Anforderungen des Standes der Technik. Damit verbunden waren auch Maßnahmen zur Erhöhung der Einwohneranschlussgrade an öffentliche Kläranlagen insbesondere in den sächsischen Verdichtungsgebieten. Im Ergebnis dieser seit 1991 getätigten umfangreichen Abwasserinvestitionen hat sich der Zustand der sächsischen Gewässer im Vergleich zur Situation 1990 auch im Hinblick auf die Belastungen mit Nährstoffen deutlich verbessert. Bis 2008 konnte somit ein Anschlussgrad der sächsischen Bevölkerung an öffentliche Abwasserbehandlungsanlagen von 85 % im flächendeckenden Mittel sowie von 97 % in den Verdichtungsgebieten erreicht werden.

Bis 2015 sollen im Bereich **Siedlungswasserwirtschaft** im Zusammenhang mit dem flächendeckend zu erreichenden Stand der Technik bei allen Abwasseranlagen einschließlich der Mischwasserbehandlung

und des Niederschlagswasserrückhaltes weitere Maßnahmen umgesetzt werden, von denen in der Regel auch Synergiewirkungen hinsichtlich der weiteren Verringerung der Nährstoffbelastungen in den Gewässern zu erwarten sind. Hierbei wird der Handlungsschwerpunkt auf der Realisierung kosteneffizienter Abwasserentsorgungslösungen für jene ca. 600.000 Einwohner des ländlichen Raumes in Sachsen liegen, die derzeit nicht an öffentliche Abwasserbehandlungsanlagen angeschlossen sind und deren Abwasserbeseitigung in vielen Fällen noch nicht nach den gesetzlichen Vorgaben entsprechend dem Stand der Technik realisiert wird. Für diese Einwohner wurde mit der „Förderrichtlinie Siedlungswasserwirtschaft - SWW 2009“ - unter Berücksichtigung der rückläufigen demographischen Entwicklung sowie der veränderten finanziellen Rahmenbedingungen - die Möglichkeit der Förderung von Kleinkläranlagen entweder mit Direkteinleitung in Fließgewässer oder mit Versickerung in den Untergrund eröffnet, um somit demografie-feste und wirtschaftliche Lösungen für eine ordnungsgemäße Abwasserbeseitigung zu ermöglichen. Da die betreffende Förderrichtlinie auch den Anschluss an bereits vorhandene Kläranlagen als mögliche Alternativlösung für den Abwasserbeseitigungspflichtigen nicht ausschließt, wird somit sichergestellt, dass sowohl für öffentliche als auch für nichtöffentliche Abwasseranlagen im Rahmen der kommunalen Abwasserbeseitigungskonzepte eine gleichberechtigte Förderung der jeweils wirtschaftlichsten Maßnahmenlösungen erfolgen kann. Neben den bereits genannten Maßnahmen sind im Bereich Siedlungswasserwirtschaft bis 2015 z.B. noch weitere Anpassungsmaßnahmen für bestehende kommunale Kläranlagen in Einzelfällen sowie der Neubau oder die Anpassung von Anlagen zur Behandlung von Mischwasser bzw. zum Rückhalt von Niederschlagswasser vorgesehen. Darüber hinaus ist im Laufzeitraum des ersten Bewirtschaftungsplanes zu prüfen, ob ggf. in Oberflächenwasserkörpern von Problemgebieten zusätzliche Anforderungen zur Nährstoffelimination für Abwasseranlagen zu stellen sind, die dann im Laufzeitraum des zweiten Bewirtschaftungsplanes (2015 bis 2021) mit geeigneten Maßnahmen umgesetzt werden müssen.

Strategie zur Reduktion der Nährstoffeinträge aus dem Bereich Siedlungswasserwirtschaft bis 2015:

- Nutzung der Synergiewirkungen grundlegender und ergänzender Maßnahmen zur flächendeckenden Umsetzung des Standes der Technik bei Abwasseranlagen einschließlich der Mischwasserbehandlung und des Niederschlagswasserrückhaltes auf die Verringerung von Nährstoffeinträgen in die Gewässer
- Realisierung ordnungsgemäßer Abwasserentsorgungslösungen für Einwohner des ländlichen Raumes, die nicht an öffentliche Kläranlagen angeschlossen sind entweder über dezentrale Varianten mit Kleinkläranlagen oder zentrale Anschlusslösungen an bereits vorhandene Kläranlagen mit Unterstützung der „Förderrichtlinie Siedlungswasserwirtschaft – SWW 2009“ nach dem Prinzip der Wirtschaftlichkeit
- Prüfung des ggf. notwendigen Umfangs zusätzlicher Anforderungen zur Nährstoffelimination bei Abwasseranlagen in Oberflächenwasserkörpern von Problemgebieten für den zweiten Bewirtschaftungsplan

Bereich Landwirtschaft:

Vor allem die Einträge von Nährstoffen aus **diffusen Quellen** in Grund- und Oberflächenwasserkörper sind häufig eine wesentliche Ursache für die Verfehlung von ökologischen und chemischen Bewirtschaftungszielen. Hauptverursacher dieser Einträge ist in den meisten Fällen die Landwirtschaft vorrangig über die ackerbaulich genutzten Flächen. Dabei werden Grundwasserkörper über den Sickerwasserpfad vor allem mit Nitrat belastet. Bei Oberflächenwasserkörpern spielen vor allem diffuse Nährstoffeinträge als

Oberflächenabfluss über den Erosionspfad sowie über den Zwischenabfluss im Boden eine wesentliche Rolle. Eine besondere Relevanz besitzt hierbei der Pflanzennährstoff Phosphor.

Die kooperative Umsetzung von Agrarumweltmaßnahmen im Rahmen der auf Grundlage des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes (ELER) erstellten sächsischen WRRL- Förderkulisse wird in Verbindung mit einer flächendeckenden Aufrechterhaltung bzw. Umsetzung grundlegender Maßnahmen der „Guten fachlichen Praxis“ in der Landwirtschaft bis 2015 voraussichtlich eine weitere signifikante Reduzierung der diffusen N- und P-Einträge aus landwirtschaftlichen Flächen bewirken. Jedoch sind hier große regionale Unterschiede zu erwarten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bereits in der zurückliegenden Förderperiode im Freistaat Sachsen z. B. mit dem Förderprogramm „Umweltgerechte Landwirtschaft (UL)“ ein hohes Niveau in der Umsetzung von Agrarumweltmaßnahmen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen erreicht wurde.

Weiterhin muss davon ausgegangen werden, dass nicht alle in der WRRL- Förderkulisse nach ELER angebotenen Maßnahmen auf allen potentiell möglichen Flächen umgesetzt werden können. Einerseits stellt die Förderung von Agrarumweltmaßnahmen ein Angebot an die Landwirte zur freiwilligen Inanspruchnahme dar, so dass der Ausschöpfungsgrad vom regional unterschiedlichen Verhalten der Landwirte bestimmt wird. Dies macht deutlich, dass auch weiterhin ein gezielter Informationstransfer sowie ein hohes Maß an öffentlicher Kommunikation der ökologischen WRRL- Zielstellungen und Belange an die Landwirte zur Erhöhung der Akzeptanz kooperativer Maßnahmen, insbesondere in den Hauptproblemgebieten des Nährstoffeintrages, wichtige Bausteine im Rahmen der WRRL-Umsetzung bilden müssen. Andererseits können einige Maßnahmen wie z. B. „Zwischenfruchtanbau“ oder „Untersaaten“ nur unter bestimmten Bedingungen und Abfolgen in der landwirtschaftlichen Flächenbewirtschaftung durchgeführt werden. Vor allem in spezifischen Problemgebieten des Nährstoffeintrages, z. B. in Gebieten mit starken Hangneigungen bzw. hohen Bodenerosionspotentialen, können in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten auch gezielte Nutzungsextensivierungen auf Gewässerrandstreifen deutlich zur lokalen Verminderung des erosionsbedingten Eintrages von nährstoffreichem Oberbodenmaterial von den Ackerflächen beitragen.

In der Regel weisen nitratbelastete Grundwasserkörper so lange Reaktionszeiten auf, dass bereits im Rahmen des ersten Bewirtschaftungsplanes von der Möglichkeit der Inanspruchnahme von Fristverlängerungen nach Artikel 4 Absatz 4 WRRL Gebrauch gemacht werden muss. Die Überwachung der Nährstoffbelastung in Grund- und Oberflächenwasserkörpern zur Abschätzung der Trendentwicklung wird wichtige Datengrundlagen zur Erfolgskontrolle von Maßnahmen und zur Ableitung ggf. noch notwendiger weiterer Maßnahmen liefern.

Strategie zur Reduktion der Nährstoffeinträge aus dem Bereich Landwirtschaft bis 2015:

- Flächendeckende Aufrechterhaltung bzw. Umsetzung der „Guten fachlichen Praxis“ in der Landwirtschaft als grundlegendes Maßnahmenpektrum
- Erreichung eines hohen Umfanges der Inanspruchnahme von ELER- Förderangeboten für kooperative Agrarumweltmaßnahmen zur Nährstoffeintragsverminderung
- Fachliche Begleitung der Umsetzung von Agrarumweltmaßnahmen sowie Unterstützung der Umsetzung von stoffeintragsminimierenden Bewirtschaftungsverfahren durch Schulung, Wissens- und Erfahrungstransfer, u. a. durch Bildung von Arbeitskreisen, Einrichtung von Konsultationsbetrieben und Anlage von Demonstrationsversuchen
- Inanspruchnahme von Fristverlängerungen nach Artikel 4 Absatz 4 WRRL bei Nichterreichbarkeit der Bewirtschaftungsziele bis 2015 infolge der langfristigen Wirksamkeit von Maßnahmen aufgrund der natürlichen Bedingungen vor allem bezüglich der Verbesserung des chemischen Zustandes von nitratbelasteten Grundwasserkörpern, jedoch auch im Hinblick auf die zur Erreichung des guten Zustands bzw. guten Potentials von Oberflächenwasserkörpern erforderlichen Verringerungen der Phosphatkonzentrationen in den Fließ- und Standgewässern

**5.5.3 Belastungsschwerpunkt Schadstoffe**

Im Rahmen der Überwachung nach Wasserrahmenrichtlinie wurden im Bereich Oberflächenwasser relevante Schadstoffe nach SächsWRRLVO identifiziert und die Betroffenheit der jeweiligen Teilbearbeitungsgebiete im Freistaat Sachsen ermittelt. Das Ergebnis dieser Auswertung ist in Tab. 5-7 zusammengefasst.

Tab. 5-7: Schadstoffrelevanz in Oberflächenwasserkörpern in den sächsischen Teilbearbeitungsgebieten

Teilbearbeitungsgebiet	Schadstoffe der Liste „CHEM“ zur Bewertung des chemischen Zustandes					Schadstoffe der Liste „Öko“ zur Bewertung des ökologischen Zustandes					
	PAK	Anthracen	DDT	HCH	Cd	PCB	As	Cu	Zn	ORZ	PSM
Lausitzer Neiße							X	X	X	X	X
Obere Spree							X			X	X
Schwarze Elster						X	X	X	X		X
Elbestrom 1	X	X	X		X	X	X		X		X
Elbestrom 2	X		X			X	X		X	X	X
Freiberger Mulde				X	X		X	X	X		X
Zwickauer Mulde	X	X					X	X	X	X	X
Vereinigte Mulde	X				X		X	X	X	X	X
Sächs. Weiße Elster / Eger						X	X	X	X	X	X
Sächs. Weiße Elster / Pleiße	X									X	X

(PAK = Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe, HCH = Hexachlorcyclohexan, Cd = Cadmium, PCB = Polychlorierte Biphenyle, As = Arsen, Cu = Kupfer, Zn = Zink, ORZ = Organozinn-Verbindungen, PSM = Pflanzenschutzmittel)

Die Schwermetall- und Arsenbelastungen resultieren im Wesentlichen aus Altlasten sowie punktuellen Stollnwassereinträgen des Altbergbaus. Betroffen sind insbesondere die TBG Zwickauer- und Freiberger Mulde. Für den ersten Bewirtschaftungszeitraum bis 2015 steht die genaue Ermittlung von relevanten Belastungsquellen und Trendabschätzungen zu Schadstofffrachten aus den relevanten Punktquellen im Vordergrund. Konkrete Bewirtschaftungsziele für TBG, deren Wasserkörper von Schadstoffen aus punktu-

ellen und diffusen Quellen des Altbergbaus belastet werden, können darüber hinaus erst nach Ermittlung der geogen bedingten Einträge definiert werden.

Für die Belastungen in einigen Teilbearbeitungsgebieten mit PCB, DDT und HCH müssen noch die Altlastenquellen ermittelt bzw. die Einflüsse von oberhalb liegenden Wasserkörpern eingeschätzt werden. Zu den Belastungen mit Organozinn-Verbindungen liegen erst wenige Erfahrungen vor. Hier müssen die Quellen im Rahmen der Ermittlungsmessnetze erfasst und beurteilt werden. Die Stoffgruppe der PAK und Anthracen werden bereits länger untersucht und weisen schwankende Belastungsverhältnisse auf. Hier gilt es vor allem, den Eintragspfad der atmosphärischen Deposition in die Gewässer näher zu betrachten.

Belastungen der Fließgewässer durch Pflanzenschutzmittelwirkstoffe aus der aktiven Anwendung, die in der derzeitigen Fassung der Sächsischen Wasserrahmenrichtlinienverordnung (SächsWRRLVO) enthalten sind, stellen in Sachsen kein flächendeckendes Problem dar. Regional begrenzt treten jedoch in Einzelfällen erhöhte Befunde bei speziellen Pflanzenschutzmittelwirkstoffen auf. Zur Vermeidung von Einträgen in Oberflächengewässer sind die Anwender von Pflanzenschutzmitteln verstärkt über das jeweilige Wassergefährdungspotential dieser Schadstoffe und deren Beschränkungen in der Anwendung zu informieren. Neben dem Einsatz der Wirkstoffe in der Landwirtschaft kommen auch andere Anwendungsbereiche und damit Belastungspfade wie z. B. aus der Forstwirtschaft oder aus kommunalen und gewerblichen Bereichen in Frage. Diese Beiträge sind näher zu quantifizieren, um eine Gesamtschau möglicher Eintrittspfade von Wirkstoffen aufzeigen zu können.

Eine weitere Möglichkeit zur Verminderung von Schadstoffeinträgen besteht in der Ablösung der Schadstoffe durch weniger ökotoxische Ersatzstoffe.

Bei Schadstoffen, für die es nach Stand der Technik keine geeigneten Aufbereitungs- oder Abbauprozesse gibt (z.B. manche Organozinnverbindungen), kann nur mittels Ablösung durch gewässerunschädliche Ersatzstoffe eine den Bewirtschaftungszielen entsprechende Belastungsreduzierung erreicht werden.

In Umsetzung von Artikel 16 WRRL wird die Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik zukünftig für weitere Schadstoffe, die aufgrund ihrer Persistenz, Bioakkumulation und Toxizität als besonders gefährlich gelten, europaweit Umweltqualitätsnormen festlegen. Damit kommen, wie die Erstausswertung nach dieser Tochterrichtlinie zeigt (vgl. Abs. 3.1.2.2), neue Anforderungen auf Sachsen zu, für die zukünftig weitergehende Bewirtschaftungsziele aufzustellen sind.

Strategie zur Reduktion der Schadstoffeinträge in Oberflächengewässer bis 2015:

- Schrittweise Reduzierung der Belastungen durch Schadstoffeinträge durch Sanierungsmaßnahmen
- Ermittlung unbekannter Belastungsquellen und deren Beiträge zur Gewässerbelastung im Rahmen der Überwachung zu Ermittlungszwecken
- Erstellung von Prognosen über die Langzeitentwicklung des Austrags von Schadstoffen aus dem Altbergbau in die Gewässer
- Inanspruchnahme von Fristverlängerungen nach Artikel 4 Absatz 4 WRRL bei Nichterreichbarkeit der Bewirtschaftungsziele bis 2015 infolge von Schadstoffbelastungen, die bis 2015 nicht reduziert werden können
- Verstärkte Aufklärung über wassergefährdende Wirkungen, die richtigen Applikationen von Pflanzenschutzmitteln und Maßnahmen des integrierten Pflanzenschutzes sowie schrittweise Einstellung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, die prioritäre Stoffe enthalten
- Ermittlung und vertiefende Untersuchung weiterer Belastungspfade außerhalb der Landwirtschaft sowie Überprüfung von deren Belastungs- und Defizitrelevanz
- Ablösung von Schadstoffen durch weniger gewässertoxische Substanzen

Belastungen durch Schadstoffe im Bereich Grundwasser beruhen in erster Linie auf Emissionen aus Altlasten. Hiervon betroffen sind insbesondere die TBG Sächsische Weiße Elster / Pleiße (im Großraum Leipzig), Elbestrom 1 (Großraum Dresden und ehemaliger Uranbergbau bei Königstein) sowie Zwickauer Mulde. Größere und kleinere Sanierungsprojekte mit dem Ziel der Grundwasserdekontamination wurden bereits durchgeführt oder befinden sich in der Realisierungsphase (z. B. Sanierung von Grundwasserkontaminationen aus Tankstellen und chemischen Reinigungen in allen TBG sowie die Altlastengroßprojekte Werk Lauta, Böhlen und Dresden-Coschütz/Gittersee).

Strategie zur Reduktion der Schadstoffeinträge in das Grundwasser bis 2015:

- Schrittweise Reduzierung von Schadstoffbelastungen aus Altlasten im Rahmen der Altlastenbehandlung durch aktive Grundwassersanierungen
- Minimieren nachteiliger Auswirkungen von Flutungsmaßnahmen der WISMUT auf die Grundwasserqualität im TBG Elbestrom 1
- Inanspruchnahme von Fristverlängerungen nach Artikel 4 Absatz 4 WRRL bei Nichterreichbarkeit der Bewirtschaftungsziele bis 2015 infolge der langfristigen Wirksamkeit von Maßnahmen zur Verbesserung des chemischen Zustandes belasteter Grundwasserkörper
- Inanspruchnahme weniger strenger Bewirtschaftungsziele nach Artikel 4 Absatz 5 WRRL bei Grundwasserkörpern mit Belastungsschwerpunkten, die durch Braunkohlenbergbau oder Sanierungsbergbau hervorgerufen werden.

Soweit Schadstoffbelastungen in Grund- und Oberflächenwasserkörpern durch den Braunkohlenbergbau verursacht werden, erfolgen Hinweise zu den regionalen Bewirtschaftungszielen unter dem Punkt „Strategie für den Belastungsschwerpunkt Bergbaufolgen mit Auswirkungen auf Gewässer“.

#### **5.5.4 Belastungsschwerpunkte Wasserentnahme und Überleitung von Wasser**

Vor allem in Bergbaugebieten führen umfangreiche Entnahmen von Oberflächen- und Grundwasser zu signifikanten lokal bis regional wirksamen komplexen Beeinträchtigungen des Wasserhaushaltes und damit von ökologischen Zielen der WRRL. Die nähere Behandlung der Thematik „Wasserentnahmen in Braunkohlenbergbaugebieten“ erfolgt im nächsten Abschnitt. Außerhalb dieses Punktes sind folgende Sachverhalte hinsichtlich Wasserentnahmen relevant:

Oberflächenwasserentnahmen mit signifikanten negativen Auswirkungen auf den ökologischen Zustand der Oberflächenwasserkörper stellen in den meisten Fällen nur lokale Probleme ohne größere Auswirkungen auf die Situation des gesamten TBG dar. Dies betrifft sowohl Entnahmen zur Bereitstellung von Trink- und Brauchwasser für Kommunen, Industrie und Gewerbe als auch die Ausleitung von Wasser über Wasserkraftanlagen sowie Entnahmen zur landwirtschaftlichen Bewässerung und zur Bespannung von Fischteichen. Dauerhafte Entnahmen von Wasser aus Oberflächengewässern zur Bespannung von Fischteichen sind vor allem in den Teilbearbeitungsgebieten Obere Spree und Schwarze Elster zu verzeichnen.

In Fließgewässern, die durch Wasserentnahmen beeinflusst sind, müssen die festgelegten ökologisch erforderlichen Mindestabflussmengen eingehalten werden, um das Bewirtschaftungsziel des guten ökologischen Zustandes erreichen zu können. Unterschreitungen des ökologischen Mindestabflusses können zu signifikanten und nachhaltigen Beeinträchtigungen der Gewässerbiozöosen, insbesondere der Fischfauna und des Makrozoobenthos, führen. Wasserentnahmen aus Talsperren zur Trink- und Brauchwasserbereitstellung werden meist durch spezielle Talsperrenbewirtschaftungspläne geregelt und stellen in der Regel keine Beeinträchtigung für die unterliegenden Fließgewässer dar, da aufgrund des Speichervolumens der Mindestwasserabfluss gewährleistet werden kann. Hier ist das Ziel, vor allem eine dynamische Wildbettabgabe zu gewährleisten, die unter Berücksichtigung der jeweiligen Nutzungen der Talsperren soweit als möglich dem natürlichen Abflussregime des Fließgewässers entspricht.

Sächsische Teilbearbeitungsgebiete mit einer verstärkten Nutzung von Oberflächenwasserkörpern mit Trinkwassertalsperren sind die TBG Freiburger und Zwickauer Mulde sowie das TBG Elbestrom 1. Größere Brauchwassertalsperren befinden sich in den TBG Obere Spree (Talsperren Bautzen und Quitzdorf), Elbestrom 1 (Talsperre Malter), Elbestrom 2 (Talsperre Döllnitzsee), Freiburger Mulde (Talsperre Kriebstein), Sächsische Weiße Elster / Pleiße (Talsperre Schömbach) und Sächsische Weiße Elster / Eger (Talsperren Pirk und Pöhl).

Bei zeitweiligen Entnahmen von Oberflächenwasser durch Ausleitungsstrecken bei Wasserkraftanlagen können insbesondere in den trockenen Sommermonaten und bei der Abfolge mehrerer Anlagen mit Ausleitungsstrecken in den Fließgewässern Beeinträchtigungen des ökologischen Zustandes auftreten. Betroffene Wasserkörper befinden sich in den Teilbearbeitungsgebieten Freiburger und Zwickauer Mulde, sowie im TBG Elbestrom 1, TBG Obere Spree und TBG Schwarze Elster.

#### Strategie für Wasserentnahmen und Überleitungen in Oberflächengewässern bis 2015:

- Gewährleistung der ökologisch erforderlichen Mindestwasserabflüsse in Fließgewässer-Wasserkörpern unterhalb von Wasserentnahmestellen bzw. Aufstaubauwerken (z. B. Talsperren, Wasserkraftanlagen mit Ausleitungsstrecken)
- Überprüfung möglicher Veränderungen bei ökologischen Mindestwasserabflüssen und erforderlichenfalls Anpassungen von Erlaubnissen für Wasserentnahmen (z. B. Industrie, Gewerbe, Land- und Fischereiwirtschaft) vor allem in Fließgewässer-Wasserkörpern mit Einzugsgebieten, die durch geringe Abflussspenden charakterisiert sind
- Gewährleistung eines dem natürlichen dynamischen Abflussverhalten eines Fließgewässers angenäherten Überleitungsregimes unter Vermeidung von hydraulischen Stoßbelastungen

Grundwasserentnahmen zur Trinkwassergewinnung sind in den meisten Fällen ebenfalls nur von lokaler Bedeutung und wirken sich in der Regel nicht signifikant auf die Erreichung des guten mengenmäßigen Zustandes der jeweils betroffenen Grundwasserkörper aus. Größere Probleme für den mengenmäßigen Zustand von Grundwasserkörpern ergeben sich durch Entnahmen von Grundwasser im Zusammenhang mit den Aktivitäten des Braunkohlenbergbaus im Lausitzer sowie im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier, worauf im folgenden Abschnitt gesondert eingegangen wird.

#### Strategie für Wasserentnahmen aus dem Grundwasser bis 2015:

- Grundwasserentnahmen sollen nur in dem Umfang erfolgen, dass eine möglichst positive, jedoch mindestens ausgeglichene Bilanz von Grundwasserneubildung und Grundwasserentnahmen in jedem Grundwasserkörper gewährleistet wird
- Inanspruchnahme weniger strenger Bewirtschaftungsziele nach Artikel 4 Absatz 5 WRRL bei Grundwasserkörpern mit Belastungsschwerpunkten, die durch Braunkohlenbergbau oder Sanierungsbergbau hervorgerufen werden

#### **5.5.5 Belastungsschwerpunkt Bergbaufolgen mit Auswirkungen auf Gewässer**

Bergbaufolgen beinhalten stoffliche und hydrologische Auswirkungen auf Grund- und Oberflächenwasserkörper, die in Sachsen sowohl durch den Alt- bzw. Sanierungsbergbau (Steinkohlenbergbau, Erzbergbau einschließlich WISMUT- Bergbau sowie Braunkohlenbergbau) als auch durch den aktiven Bergbau (Braunkohlenbergbau) verursacht sein können. Bergbaufolgen können - je nach Art und Umfang der Auswirkungen - im lokalen und regionalen Rahmen sowie teilweise auch im überregionalen Maßstab zu Beeinträchtigungen von Gewässern führen. Durch stillgelegte oder in Sanierung befindliche Altbergbaustandorte des Steinkohlen- und Erzbergbaus (incl. WISMUT- Bergbau) können Grund- und Oberflächenwasserkörper mit spezifischen Schadstoffen belastet oder auch hydrologisch beeinflusst sein.

Spezifische Strategien bis 2015 für den weiteren Umgang mit diesen genannten bergbaulichen Belastungseinflüssen auf die Gewässer im Rahmen der Umsetzung der WRRL wurden bereits in den Kapiteln 5.5.3 (Belastungsschwerpunkt Schadstoffe) und 5.5.4 (Belastungsschwerpunkt Wasserentnahme und Überleitung) dargestellt bzw. näher erläutert.

In Gebieten mit Grund- und Oberflächenwasserkörpern, die durch Braunkohlenbergbau beeinflusst sind und in denen Fließgewässer zur Flutung von Bergbaufolgeseen genutzt werden, können Schadstoffbelastungen, Wasserentnahmen und die Einleitung von Sumpfungswässern von lokaler oder regionaler Bedeutung sein. Insbesondere in den Teilbearbeitungsgebieten, in denen großflächig Braunkohlenbergbau betrieben wird, werden sich regionale Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt ergeben, die zu Zielverfehlungen beim mengenmäßigen Zustand führen können. Eine Zielverfehlung bei den biologischen Qualitätskomponenten ist für die stark bergbaulich beeinflussten Fließgewässer-Wasserkörper, die durch Verlegung, Dichtung des Gewässerbettes und naturfernen Ausbau gekennzeichnet sind, ebenfalls wahrscheinlich.

In den Gebieten des Sanierungsbergbaus kann der Wiederanstieg von Grundwasser zu Problemen der Wasserqualität in den Oberflächengewässern führen. Erhöhte Sulfat- und Eisenbelastungen der Oberflächengewässer sind die Folge. Untersuchungen aus der jüngsten Vergangenheit im Unterlauf der Kleinen Spree zeigen, dass auch Belastungen durch Schwermetalle hinzukommen können (Janneck et al. 2009). Betroffen sind davon Wasserkörper in den Teilbearbeitungsgebieten Sächsische Weiße Elster/ Pleiße, Obere Spree und Lausitzer Neiße. In den letzten fünfzehn Jahren wurden umfangreiche Mittel für die Sanierung der Bergbaufolgelandschaften in Sachsen aufgewendet (ca. 3 Mrd. Euro seit 1992), so dass die erforderlichen erdbaulichen Arbeiten nahezu abgeschlossen sind.

Die in der Bergbaufolgelandschaft entstehenden Seen werden erst dann im Rahmen der WRRL betrachtet, wenn diese vollständig hergestellt und aus dem Bergrecht entlassen sind (vgl. Kapitel 1.2.1). Der Sanierungsbergbau führt gegenwärtig bereits eine Reihe von Maßnahmen (ergänzende Maßnahmen im Sinne von Artikel 11 i. V. mit Artikel 4 der WRRL) durch, die insbesondere die Wasserqualität der Oberflächen-Wasserkörper verbessern und damit die Ziele der WRRL unterstützen. Ziel ist die Herstellung von Seewasserqualitäten, die ohne Verschlechterungspotential in die Fließgewässer-Wasserkörper ausgeleitet werden können. Alle Maßnahmen sind darauf ausgerichtet, das gute ökologische Potential herzustellen. Der Schwerpunkt wird in den kommenden Jahren auf der Fortführung oder der Beendigung der Flutung der Bergbaufolgeseen sowie den Maßnahmen der wasserwirtschaftlichen Nachsorge liegen. Diese werden auch weiterhin aus den Verwaltungsabkommen zur Finanzierung der Braunkohlesanierung – zur Zeit mit Hilfe des IV Verwaltungsabkommens von 2008 bis 2012 – finanziert, so dass darüber hinaus keine weiteren Kosten für die WRRL entstehen.

Zur Entwicklung und Qualifizierung geeigneter und wirtschaftlicher Maßnahmen für die Steuerung bzw. Herstellung qualitativ hochwertiger Wässer in den Oberflächenwasserkörpern wurden in den vergangenen Jahren umfangreiche Untersuchungen und Forschungsvorhaben durchgeführt. Im Ergebnis ist eine Reihe von geeigneten Maßnahmen entstanden, die in der Praxis bereits angewandt werden oder deren Anwendung sich in Vorbereitung befindet.

Zur Vermeidung oder Minimierung der Belastung der Grund- und Oberflächenwasserkörper durch den Sanierungsbergbau können zusammenfassend folgende Maßnahmen genannt werden:

- rasche Flutung der Bergbaufolgeseen; Einleitung von Vorflutwässern im Rahmen der Nachsorge
- gezielte Zufuhr von alkalischen Stoffen zur pH-Wert Regulierung von Seewässern
- Errichtung von Dichtwänden zur Beeinflussung von Grundwasserzu- und -abstrom
- technische Behandlung von auszuleitenden Seewässern bei nicht ausreichender Qualität

- Fortsetzung der Qualifizierung der Flutungs- und Nachsorgesteuerung der Bergbaufolgeseen in Ostsachsen und Aufbau eines entsprechenden Steuerungsinstruments in Westsachsen
- Prüfung einer Elbewasserüberleitung in das Gebiet von Spree - Schwarzer Elster

Für den aktiven Braunkohlenbergbau sind gegenwärtig insbesondere nachfolgende Maßnahmen relevant:

- Reduzierung des Grundwasser-Absenkungstrichters durch Dichtwandbau
- Ausrüstung der zukünftigen Restseeböschung mit alkalischen Materialien an dafür geeigneten Stellen im Grundwasser-Anströmungsbereich zur Regulierung des pH-Wertes
- Einleitung von qualitativ unbedenklichen Sumpfungswässern in die Vorflut oder technische Aufbereitung in Grundwasserreinigungsanlagen

Hinsichtlich des Abraumkippenmanagements des aktiven Braunkohlenbergbaus sind eine Reihe von Maßnahmen erst seit wenigen Jahren im Einsatz oder befinden sich in Vorbereitung:

- bevorzugte Verkipfung von stark pyrit- und markasithaltigen Abraummassen in den tiefen Bereichen
- rascher Luftabschluss von Abraumkippen durch den Auftrag von ca. 1 Meter mächtigen, lehmigen bis tonigen Substraten
- Lage der Kippen im Grundwasser-Abstrombereich des Restsees

Für mehrere mit dem Braunkohlenbergbau verbundene Problemfelder sind bisher keine befriedigenden Lösungen zur Abhilfe vorhanden. Deshalb sind beispielsweise die begonnenen Forschungen auf den Gebieten der Sulfatreduktion von Bergbauwässern oder der nachträglichen Behandlung bereits versauerter Abraumkippen intensiv und wenn erforderlich auch langfristig fortzuführen, um geeignete und möglichst wirtschaftliche Methoden und Verfahren zu entwickeln. Vor dem Hintergrund der Trinkwassergewinnung aus Uferfiltrat der Spree in Brandenburg und Berlin, ist insbesondere eine Lösung der Sulfatproblematik von hohem Interesse. Die Erforderlichkeit wird umso deutlicher, wenn berücksichtigt wird, dass die Beeinflussung der Grund- und Oberflächenwässer nach gegenwärtiger Auffassung erst in ca. 100 Jahren deutlich abgeklungen sein wird. Rechnet man den Zeithorizont des aktiven Braunkohlenbergbaus hinzu, dann vergrößert sich der Zeitraum auf ca. 150 Jahre.

Für den ersten Bewirtschaftungszeitraum 2009 bis 2015 werden im Zusammenhang mit dem aktiven Braunkohlenbergbau bzw. dem Sanierungsbergbau für die betroffenen Oberflächenwasserkörper in den TBG Lausitzer Neiße, Obere Spree, Schwarze Elster, Vereinigte Mulde und Sächsische Weiße Elster / Pleiße Fristverlängerungen in Anspruch genommen, da die Bewirtschaftungsziele bis 2015 voraussichtlich nicht erreicht werden können, was insbesondere auf die stark bergbaulich beeinflussten Fließgewässer-Wasserkörper zutrifft. Den Maßnahmen zur morphologischen Renaturierung sind aufgrund Verlegung, Eintiefung und Beseitigung der ehemaligen Auenlandschaft deutliche Grenzen gesetzt. Der hohe Grad an Naturferne kann nur langfristig und in begrenztem Umfang verändert werden, um dann das gute ökologische Potential zu erreichen.

Die WRRL lässt es nicht zu, analog zum Oberflächenwasser auch im Grundwasser „erheblich veränderte Wasserkörper“ auszuweisen. Daher wird sowohl von den Ausnahmeregelungen nach Artikel 4 Abs. 4 WRRL (Fristverlängerungen) als auch nach Artikel 4 Abs. 5 WRRL (weniger strenge Bewirtschaftungsziele) Gebrauch gemacht. Weitere Datenerhebungen und Analysen während der Laufzeit des ersten Bewirtschaftungsplans werden die weniger strengen Bewirtschaftungsziele der jeweils betroffenen Fälle untersetzen. Dabei werden die geringst möglichen Abweichungen vom guten Zustand eines natürlichen Grund-

wasserkörpers das weniger strenge Bewirtschaftungsziel eines bergbaubeeinflussten Grundwasserkörpers ergeben. Die geringst möglichen Abweichungen können durch Wasserhaushalts- bzw. Stoffbilanzmodelle oder Abschätzungen der Stoffverteilungen anhand von Strömungsmodellen prognostiziert werden.

Strategie zum Umgang mit gewässerbezogenen Bergbaufolgen in Braunkohlenbergbaugebieten bis 2015:

- Umsetzung der in den Braunkohlenplänen als Sanierungsrahmenplänen festgelegten Ziele für die Entwicklung der Grund- und Oberflächenwasserkörper
- Anwendung geeigneter und wirtschaftlich verhältnismäßiger Maßnahmen und Methoden zur Vermeidung oder Minimierung der Belastung der Grund- und Oberflächenwasserkörper im Sanierungs- und aktiven Braunkohlenbergbau (z. B. Einleitung von Vorflutwässern im Rahmen der Nachsorge; gezielte Zufuhr von alkalischen Stoffen zur pH-Wert Regulierung von Seewässern, Reduzierung des GW-Absenkungstrichters durch Dichtwandbau, bevorzugte Verkippung von stark pyrit- und markasithaltigen Abraummassen in den tiefen Bereichen)
- Fortführung der begonnenen Forschungen auf den Gebieten der wirtschaftlichen Sulfatreduktion bergbaulicher Wässer, der nachträglichen Behandlung versauerter Abraumkippen sowie der Ausbreitung und der Auswirkungen belasteter Grundwässer im Sanierungs- und aktiven Braunkohlenbergbau
- Ermittlung der Belastungspfade, Prüfung der Umsetzung von Maßnahmen sowie Weiter- und Neuentwicklung von geeigneten Maßnahmen zur Reduzierung der ökologischen Auswirkungen durch den Eintrag von sauren Wässern, Sulfat- und Eisenverbindungen oder gegebenenfalls auch Schwermetallen in Oberflächenwasserkörper infolge des Grundwasserwiederanstiegs (z. B. Eutrophierung von OWK infolge erhöhter Rücklösung von Phosphat aus dem Sediment)
- Inanspruchnahme von Fristverlängerungen nach Artikel 4 Absatz 4 WRRL für die betroffenen Oberflächenwasserkörper
- Inanspruchnahme weniger strenger Bewirtschaftungsziele nach Artikel 4 Absatz 5 WRRL bei Grundwasserkörpern mit Belastungsschwerpunkten, die durch Braunkohlenbergbau oder Sanierungsbergbau hervorgerufen werden

## **5.6 Strategien zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels**

Die Auswirkungen des Klimawandels sind bereits heute in Sachsen messbar. So nahm die mittlere Jahrestemperatur im Vergleichszeitraum 1991 - 2005 in ganz Sachsen im Mittel gegenüber der Referenzperiode 1961 - 1990 um 0,7 Grad zu und die klimatische Wasserbilanz (die Differenz von Niederschlag und Verdunstung) hat sich im Sommerhalbjahr zwischen 1961 und 2005 deutlich verringert.

Da der Klimawandel mit sehr großer Wahrscheinlichkeit auf menschliche Tätigkeiten, insbesondere durch die in den letzten Jahrhunderten drastisch gestiegenen Emissionen an Kohlendioxid und weiteren Treibhausgasen, zurückzuführen ist (IPCC 2007) haben die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union im März 2007 eine integrierte Klima- und Energiepolitik beschlossen. Im Mai 2008 hat die Bundesregierung ein Paket aus 14 Gesetzen und Verordnungen und sieben weiteren Maßnahmen, die die Eckpunkte für ein Integriertes Energie- und Klimaprogramm bilden, formal beschlossen. Zur Unterstützung der Klimaschutzziele der Bundesregierung hat der Freistaat Sachsen im Juni 2008 den „Aktionsplan Klima und Energie des Freistaates Sachsen“ (<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/1282.htm>) veröffentlicht. Dieser

Aktionsplan enthält kurz- bis mittelfristig umsetzbare Maßnahmen zum Klimaschutz, für eine nachhaltige Energiewirtschaft und zur Anpassung an den Klimawandel. Die Klimaanpassungsstrategien basieren auf regionalen Klimabewertungen und Klimaprojektionen zur Abschätzung der Klimaänderungen. Darauf aufbauend werden Klimafolgeabschätzungen getroffen, deren negative Auswirkungen dann durch sektorale Anpassungsstrategien gemindert werden sollen. Konkrete Ziele für die künftige sächsische Klimaschutzpolitik hat die Landesregierung des Freistaates Sachsen im März 2009 beschlossen (<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/1282.htm>). Um die bisherige erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Fachbehörden, Hochschulen und Forschungsinstituten auszubauen und ihre Aktivitäten stärker aufeinander abzustimmen, wurde das Klima-Netzwerk Sachsen im August 2009 gegründet (<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/1282.htm>).

Setzt sich der seit einigen Jahren gemessene Klimatrend fort, werden neben den direkten Auswirkungen des Klimawandels auf Oberflächen- und Grundwassermenge und -qualität sowie die jeweiligen Biozöosen, insbesondere durch die Veränderungen des Wasserhaushaltes (Verringerung des Wasserdargebotes und möglicherweise häufiger auftretende lokale Starkregenereignisse) und den Anstieg der Temperaturen, auch noch indirekte Beeinträchtigungen aufgrund der vielfältigen Nutzungen zu erwarten sein. Vor dem Hintergrund der Anforderungen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele nach WRRL kann dies zu Nutzungskonflikten führen, besonders in den Regionen, die durch den Klimawandel stärker betroffen sein werden (siehe Kapitel 1.6):

- Die Trinkwasserversorgung, die zu rund 40 % aus Talsperren und 60% aus Grundwasser erfolgt, muss trotz einer Zunahme der Dargebotsschwankungen sichergestellt werden.
- Abwassereinleitungen in die Fließgewässer können aufgrund stofflicher und thermischer Belastungen, insbesondere während der Niedrigwasserphasen, für einen tolerierbaren Gewässerzustand zunehmend kritischer bewertet werden.
- Durch Erhöhung der Gewässertemperaturen können Probleme in der Kühlwasserbereitstellung auftreten, die Folgewirkungen auf die Wasserkreislaufführung und den Wasserbedarf in der Kühlwasserwirtschaft verursachen.
- In der Landwirtschaft können, trotz Anpassung der Bewirtschaftungsformen, die Anforderungen und der Aufwand zur Bewässerung steigen.
- Durch den Klimawandel kann es zu einem zunehmenden Abbau des Humusgehaltes im Boden kommen, der unter ungünstigen Bedingungen wiederum einen Anstieg der Nährstoffausträge in Grund- und Oberflächengewässer zur Folge hätte.
- Im Falle einer Erhöhung der Grundwasserneubildung im Winter kann es durch höhere Niederschlagsmengen zur erhöhten Stoffverlagerung aus intensiv genutzten Böden kommen (z. B. Nitratauswaschung aus Ackerflächen).
- Einerseits kann infolge geringerer mittlerer Abflüsse aus den Einzugsgebieten der Nährstoffeintrag aus diffusen Quellen in die Gewässer zurückgehen und möglicherweise zur Reduzierung von Nährstoff-Frachten beitragen. Andererseits wird durch Zunahme von Extremniederschlägen und damit einhergehenden Maximalabflüssen eine kurzzeitige Erhöhung von diffusen Stoffeinträgen mit nachhaltiger Wirkung auf die Gewässer erfolgen.
- Mit einer Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Extremniederschlägen können höhere ökologische, ökonomische und soziale Hochwasserschäden zu erwarten sein.
- Lokale Starkregenereignisse können, insbesondere auf Ackerflächen, zu einer verstärkten Bodenerosion und damit zu erhöhten Feinmaterialeinträgen in die Oberflächengewässer führen.

Dadurch können das Lebensraumangebot in der Gewässersohle und damit die ökologische Gewässerqualität beeinträchtigt werden.

- In der Teichwirtschaft müssen in heißen, niederschlagsarmen Sommern die Veränderungen im Wasserhaushalt der Entnahmegewässer besonders berücksichtigt werden.
- Veränderungen im Abflussregime der Fließgewässer bedingen Veränderungen der natürlichen Gewässerbettmorphologie und -dynamik.

Mit einer Abnahme des Wasserdargebotes können bei der Wassermenge und -beschaffenheit z. B. folgende Aspekte bedeutsam werden:

- Geringere Wasserführung, höhere Schadstoffkonzentrationen, erhöhte Aufwärmung der Gewässer beeinflussen den Chemismus und die Biozönose der Gewässer. Kritische Zustände werden häufiger auftreten, Veränderungen der ökologischen Verhältnisse sind möglich. Daraus resultieren zusätzliche Einschränkungen für verschiedenste Nutzungsansprüche an die Gewässer,
- Eine Dargebotsverringerung bedeutet für die Schifffahrt und die Energieerzeugung mittels Wasserkraftanlagen Ertragsverluste. Hier können sich auch Rentabilitätsprobleme verschärfen.
- Durch langanhaltende Trockenperioden können die Grundwasserstände unter die derzeit bekannten Niedrigwasserstände sinken,
- Aufgrund von sinkenden Grundwasserständen kann es zur Konzentrierung von geogenen und anthropogenen Stoffen und damit zur Verschlechterung der Grundwasserqualität kommen,
- Der Rückgang des Wasserdargebotes in den relevanten Einzugsgebieten der Fließgewässer führt dazu, dass geplante Flutungszeiträume für Bergbaufolgeseen, insbesondere in dem Braunkohlenbergbauggebiet der Lausitz, nicht eingehalten werden können. Dies kann neben Problemen mit der Standsicherheit der Böschungen im Seeufer auch zu einer nachhaltigen Verschlechterung der Wasserbeschaffenheit im Restsee und im abströmenden Grundwasser führen. Die Verschlechterung der Wasserqualität im See und abströmenden Grundwasser kann sich auch nach erfolgter Flutung unter den weiter trocken werdenden Bedingungen fortsetzen,
- Mit der Entstehung der Bergbaufolgeseen wird eine erhöhte Verdunstung einhergehen, die auch kleinklimatische Veränderungen bewirken kann.

Die Erwärmung der Oberflächengewässer und des oberflächennahen Grundwassers durch Änderungen der Strahlungsbilanzen und Erhöhung der Lufttemperaturen kann, insbesondere bei fehlender Beschattung, einen zusätzlichen Einfluss auf die Stoffwechselprozesse und die Biozönose der Gewässerökosysteme bewirken:

- Höhere Wassertemperaturen bedingen eine Beschleunigung von Stoffwechselprozessen. Erhöhte Abbauraten von organischem Material können daher zu häufiger auftretenden Sauerstoffdefiziten in nährstoffreichen Gewässern führen.
- In staugeregelten Fließgewässern können erhöhte Temperaturen bei fehlender Beschattung zu verstärkter Phytoplanktonbildung führen, die sich auf die weiteren biologischen Qualitätskomponenten negativ auswirken kann.
- Die Erwärmung von Luft- und Bodentemperaturen kann zu einer Veränderung der Gewässerszonalisierung (Krenal, Rhithral und Potamal) und der Fischregionen führen, so dass speziell kaltstenotherme Arten in ihren Verbreitungsräumen zurückgedrängt werden.
- Die Ausbreitung von Neobiota ist oftmals durch die minimale Wassertemperatur im Winter limitiert. Erhöhte Wassertemperaturen können daher, durch die Ausbreitung von Neozoen und Ne-

- Die Spezierung von Schadstoffen in Gewässern ist ebenfalls temperaturabhängig. Dies kann bei bestimmten Mikroschadstoffen zu einer erhöhten Toxizität führen.
- In Standgewässern ist durch die Erwärmung sowie absinkende Stauspiegel in den Sommermonaten mit einer Zunahme von sauerstoffzehrenden Prozessen, sowohl in den tiefennahen Schichten als auch über den gesamten Wasserkörper zu rechnen. Die temperaturbedingt erhöhten Stoffumsatzprozesse bewirken neben der Beeinträchtigung des Sauerstoffhaushaltes einen Anstieg der Algenentwicklung, damit Erhöhungen der Trübung sowie des pH-Wertes. Verringerte Sauerstoffkonzentrationen im Tiefenwasser fördern die Rücklösung von Nährstoffen oder Schwermetallen und Arsen aus belasteten Sedimenten. Die Trophie als wichtige Kenngröße zur Beschaffenheitsbeurteilung von Standgewässern kann unter den beschriebenen Voraussetzungen ansteigen. In den Gewässern mit geogen bedingt erhöhter Sulfatbelastung kann es zur Bildung von Schwefelwasserstoff und damit zu einer Gefährdung der Fischpopulationen kommen.
- Bei den Trinkwassertalsperren wird durch die Ausdehnung der Stagnationsphasen die von den Wasserversorgern gewünschte Abgabe von kühlem Tiefenwasser begrenzt. Außerdem ist zu befürchten, dass sich durch erhöhte Strahlungsintensitäten in den Trinkwassertalsperren geruchs- und geschmacksbildende Algenarten in höheren Konzentrationen entwickeln können.
- Bei oberflächennahem Grundwasser kann es zur Erhöhung der Grundwassertemperatur und damit zu Auswirkungen auf das Lösungsverhalten, den Stoffumsatz und die Grundwasserbiologie kommen. Diese Wirkung ist insbesondere bei der Frage der Erdwärmenutzung als alternative Energie zu berücksichtigen.

Aufgrund der vielfältigen Einflüsse des Klimawandels auf Oberflächen- und Grundwasser müssen frühzeitig Maßnahmen geplant werden, die die beschriebenen Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässerökosysteme und die Einschränkungen für die Wassernutzer möglichst kompensieren. Im Folgenden werden strategische Maßnahmen zur Anpassung der Wassernutzungen an den Klimawandel und der weiteren Erforschung der Klimawandelfolgen aufgelistet, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben:

- **Generell**
  - Effiziente Nutzung der Wasserressourcen und Berücksichtigung der veränderten Intensität und Häufigkeit des Auftretens von Extremereignissen
  - Anpassung der Raumplanung zur Bewältigung der Folgen des Klimawandels
  - Nutzung von Synergieeffekten zwischen der Umsetzung der WRRL und der Anpassung an den Klimawandel, sowie Minimierung von Zielkonflikten beim Gewässer- und Hochwasserschutz
  - Grundlagen- und Anwendungsforschung sowie Durchführung von Demonstrationsvorhaben
  - Wissens- und Erfahrungstransfer durch Veröffentlichungen, Fachveranstaltungen, Arbeitskreise, Fortbildungen und Beratung
- **Talsperrenbewirtschaftung**
  - Nutzung der zurzeit vorhandenen Bewirtschaftungskapazitäten zur optimalen Wahrnehmung multifunktionaler Aufgaben ( Wasserbereitstellung, Abflusssteuerung, Hochwasserrückhalt)
  - Verbundbewirtschaftung im Rahmen eines Kapazitätsausgleiches zwischen Talsperren und zur Erhöhung der Talsperren-Leistungsfähigkeit
  - Anpassung der bestehenden speicherwirtschaftlichen Randbedingungen durch Flexibilisierung der Bewirtschaftung und neue technologische Maßnahmen

- Überprüfung der nutzungsbedingt notwendigen Erhöhung der Speicherkapazitäten, z. B. durch Neubau von Hochwasserrückhaltebecken oder Talsperren
- Zweckorientierte Umnutzung von Stauanlagen
- Schaffung baulicher Einrichtungen zur Verbesserung der Talsperrensteuerung, insbesondere Entnahmeanlagen
- Integrale Bewirtschaftung von Talsperren als Grundlage für eine gute ökologische und chemische Beschaffenheit des an den Unterlauf abzugebenden Wassers
- Langfristige Sicherung des Bestandes an funktionstüchtigen und wirksamen Talsperren
- **Grundwasserbewirtschaftung**
  - Reduzierung der Flächenversiegelung und Entsiegelung von Flächen zur Erhöhung der Grundwasserneubildung
  - Effiziente Grundwasserbewirtschaftung unter Nutzung der Funktion des Grundwassers als Überjahresspeicher sowie unter Berücksichtigung des Rückgangs des Bedarfes an Trinkwasser und der Erhöhung des Beregnungsbedarfs der Landwirtschaft
  - Reduzierung der Grundwasserentnahme zum Betrieb von Tagebauen auf das bergbaulich erforderliche Mindestmaß z. B. durch Bau von Dichtungswänden.
  - Nutzung der Sumpfungswässer zur Stabilisierung des Wasserhaushaltes
- **Hochwasserschutz**
  - Berücksichtigung klimatischer Veränderungen bei der Bemessung neu zu bauender Hochwasserschutzanlagen im Kontext zur Nutzungsdauer derartiger Anlagen von 50-100 Jahren
  - Stärkung der Hochwasservorsorge durch allmähliche Anpassung der Flächennutzung an die Hochwassergefahren in potenziellen Überflutungsgebieten (bspw. Rückbau, Entsiedlung, Stilllegung, hochwasserangepasstes Bauen)
- **Landwirtschaft**
  - Verringerung der Bodenerosion und Verbesserung des Wasserrückhaltes in der Landschaft durch dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung mit Mulch- und Direktsaatverfahren
  - Erosionsmindernde Flurgestaltung durch Anlage von Gewässerrandstreifen, Hangmuldenbegrünung, Windschutzpflanzung, verbesserter Schlagunterteilung und quer zum Hang orientierte Schlagbearbeitung
  - Vermeidung von infiltrationshemmender Bodenverdichtung durch den Einsatz angepasster Landtechnik, verringerter Bodenbelastung und Erhöhung der biologischen Aktivität im Boden durch organische Düngung und Kalkung
  - Verringerung der Bodenverschlammung und Optimierung der Bodenstruktur durch gezielte Fruchtfolgegestaltung und Anbau von Zwischenfrüchten und Untersaaten
  - Weiterentwicklung des integrierten und biologischen Pflanzenschutzes (z. B. durch witterungs-basierten Schaderreger-Prognosemodellen) und Neuentwicklung von Pflanzenschutz-Wirkstoffen zur Verbesserung der Wirkung bei Trockenheit und erhöhten Temperaturen
  - Verstärkter Anbau wassersparender sowie dürreresistenter Pflanzen
  - Überprüfung der regionalen Verfügbarkeit von Oberflächen- und Grundwasser zu Beregnungszwecken unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt
  - Weiterentwicklung der „Precision-Farming“-Technologie zur Optimierung des Betriebsmitteleinsatzes im Pflanzenbau unter Berücksichtigung des zunehmenden Wasserdefizits und steigender Lufttemperaturen

- **Fischerei**
  - Wassersparende Nutzung von Teichflächen durch angepasste Bewirtschaftungsstrategien, wie z.B. erneute Nutzung des Teichablaufwassers in unterhalb liegenden Teichen oder mehrjährige Umtriebsweiden
  - Naturschutzkonformer Schilfschnitt zur Verringerung der Verdunstungsverluste von Fischteichen
  - Aufgabe unsicherer und unrentabler Fischteiche
- **Siedlungen**
  - Reduzierung der Flächenversiegelung und Erhöhung der Niederschlagsversickerungsrate zur Verringerung von hydraulischen Extrembelastungen durch Kanalisationsentlastungen während Starkregenereignissen
  - Flexible Lösungen der Abwasserbehandlung unter Berücksichtigung von ökologischen Erfordernissen, demografischen Veränderungen und ökonomischen Aspekten
  - Überprüfung von weitergehenden Anforderungen an die Abwasserbehandlung in Gebieten mit hoher Gefährdung für den Wasserhaushalt durch den Klimawandel
  - Weiterentwicklung von Abwasserreinigungstechnologien, insbesondere bei dezentralen Anlagen
  - Anpassung und Vervollkommnung der Abwasserableitungs- und -rückhaltungssysteme
- **Wasserentnahmen**
  - Wasserhaushaltsmanagementpläne und Steuerungsmodelle für größere Einzugsgebiete
  - Prüfung des Erfordernisses der Erschließung neuer Wasserdarangebote unter Berücksichtigung von weiteren Randbedingungen (z. B. Demografiewandel, Einsatz wassersparender Technologien)
- **Wasserwirtschaftliches Monitoring**
  - Diagnose der vorliegenden langen Messreihen um den bereits eingetretenen Klimawandel zu klassifizieren
  - Längerfristige, sorgfältige Beobachtungen der Entwicklung (Wasserstände und -qualität) von Grund- und Oberflächenwasser, biologische Gewässerüberwachung, Trendmonitoring
  - Ergänzung des Monitorings nach Wasserrahmenrichtlinie durch die Messnetze zur Beobachtung der Folgen des Klimawandels
- **Forschungsarbeiten**
  - Fortführung der sächsischen Forschung zum Aufbau komplexer Wasserhaushaltsmodelle zur Beurteilung der Entwicklung von Menge und Beschaffenheit von Grund- und Oberflächenwasser (FKGWH (LfULG 2008a), KliWES (LfULG 2008b), KliWEP (LfULG 2008c) und weitere)
  - Fortführung der Forschungsaktivitäten zur Analyse der Folgen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft und Weiterentwicklung von Anpassungsstrategien, um Gegensteuerungsmaßnahmen, basierend auf belastbaren Prognosen, zu planen
  - Entwicklung von robusten Handwerkzeugen, als Resultat der Forschungsergebnisse, die es ermöglichen auf die sich auch künftig ändernden Klimaprojektionen reagieren zu können
  - Berücksichtigung der Unsicherheiten der Klimafolgenabschätzung durch natürlich ablaufende Wechselwirkungen, z. B. die sich regional in unterschiedlichem Maße auswirkenden physikalisch-chemischen und biologischen Prozesse im Grund- und Oberflächenwasser
  - Verbesserung der Aussagesicherheit und Regionalspezifität von Klimamodellen insbesondere im Hinblick auf Extremwerte

## **5.7 Gemeinsame Umsetzung von Wasserrahmenrichtlinie und Hochwasserrisikomanagementrichtlinie**

Nach der im Dezember 2000 verabschiedeten Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG, WRRL) wurde für die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union im Oktober 2007 die Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (2007/60/EG, HWRM-RL) in Kraft gesetzt. Die unterschiedlichen Ziele der beiden Richtlinien erfordern eine koordinierte Umsetzung innerhalb des Flussgebietsmanagements. Die vorrangig ökologisch ausgerichtete WRRL zielt dabei vor allem auf den Schutz und die Verbesserung des Zustandes der Gewässer-ökosysteme sowie auf die weitere Reduzierung von Schadstoffeinträgen in die Gewässer. Die HWRM-RL besitzt eine primäre Ausrichtung auf die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verminderung negativer Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten infolge Hochwasser. Nach Artikel 7 HWRM-RL müssen die zu erstellenden Hochwasserrisikomanagementpläne die umweltbezogenen Ziele der WRRL berücksichtigen. Nach Artikel 9 der HWRM-RL sind angemessene Maßnahmen zu treffen, um den Schwerpunkt der Koordinierung der beiden Richtlinien u. a. auf die Erzielung von Synergien, gemeinsamen Vorteilen und die Vereinbarkeit in Hinblick auf die Bewirtschaftungsziele der WRRL zu legen. Die unterschiedlichen Schwerpunkte in den Erwägungsgründen der beiden Richtlinien können aber in der wasserwirtschaftlichen Praxis zu einzelfallbezogenen lokalen Maßnahmenkonflikten führen, die im Rahmen der praktischen Vor-Ort-Umsetzung durch geeignete Kompromissfindungen in Abstimmung zwischen Umweltbehörden, dem Maßnahmenträger und den Betroffenen zu lösen sind.

Grundsätzlich können die aus WRRL und HWRM-RL erwachsenden Aufgaben nur durch eine integrierte Flussgebietsbewirtschaftung längerfristig gelöst werden. Es müssen sowohl der Schutz der Gewässer und wasserabhängigen Ökosysteme, als auch die Reduzierung des Hochwasserrisikos in einem ganzheitlichen Kontext gemeinsam betrachtet und erforderliche Abwägungen von Maßnahmen und Umsetzungsprioritäten unter angemessener Berücksichtigung aller relevanten Sachverhalte und Randbedingungen getroffen werden. Dieses Grundanliegen berücksichtigen auch die sächsischen Beiträge zu den WRRL-Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder als Rahmenplanungen für die örtlich konkreten und einzelfallbezogenen Umsetzungen der notwendigen Maßnahmen im wasserrechtlichen Vollzug für den Zeitraum des ersten Bewirtschaftungsplanes (2010 bis 2015). Während die flusseinzugsgebietsbezogenen Bewirtschaftungspläne nach Artikel 13, WRRL und die zugehörigen Maßnahmenprogramme nach Artikel 11, WRRL bis Ende 2009 aufzustellen sind, sieht die HWRM-RL die Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen nach Artikel 7, HWRM-RL erst bis Ende 2015 vor. Dabei bleibt es den jeweiligen Mitgliedsstaaten weitestgehend selbst überlassen, ob entweder ein integrierter Bewirtschaftungsplan nach WRRL und HWRM-RL erarbeitet wird, oder eine Abstimmung zwischen den unterschiedlichen Planungsinstrumenten erfolgt.

Für die Gebietsteile der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder im Freistaat Sachsen muss dabei als landesspezifische Besonderheit berücksichtigt werden, dass für die meisten Fließgewässer mit Planungsrelevanz nach HWRM-RL bereits vor Beginn der Aufstellung der ersten Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme zur Umsetzung der WRRL mit der Erstellung und Verabschiedung von Hochwasserschutzkonzepten einschließlich der Umsetzung von Hochwasserschutzmaßnahmen begonnen wurde. Aus diesem Grund wurde im Freistaat Sachsen die Zuweisung der Maßnahmenkategorien zur Verbesserung der gewässerstrukturellen Bedingungen an den Fließgewässer-Wasserkörpern, die nach SächswG Gewässer 1. Ordnung sind, mit den Maßnahmen der Hochwasserschutzkonzepte abgeglichen. Da eine kon-

krete Verortung von Einzelmaßnahmen oder Maßnahmenkombinationen zur Verbesserung der Gewässerstruktur erst durch eine weiterführende Detailplanung im Rahmen der Maßnahmenumsetzung erfolgen kann, war noch kein Abgleich mit den geplanten Einzelmaßnahmen zum Hochwasserschutz möglich.

In Sachsen sind für 47 Gewässer 1. Ordnung bereits Hochwasserschutzkonzepte erstellt und vom SMUL gemäß § 99b Abs. 7 SächsWG behördenintern verbindlich eingeführt worden. Dadurch sind 198 Oberflächenwasserkörper nach WRRL betroffen (Abb. 5-5), für die die geplanten Einzelmaßnahmen zum Hochwasserschutz vor der praktischen Umsetzung Vor- Ort hinsichtlich der Auswahl jener Ausführungsvarianten überprüft werden müssen, mit denen gleichzeitig auch die besten Synergieeffekte für die ökologischen Ziele der WRRL unter Beachtung des Gebotes der ökonomischen Verhältnismäßigkeit erreicht werden können. Der Schutz vor Überflutungen durch wasserbauliche Maßnahmen des Hochwasserschutzes ist nach WRRL, Artikel 4 Absatz 3 Buchst. a) ein Grund für die Ausweisung von erheblich veränderten Wasserkörpern, der auch im Freistaat Sachsen für Fließ- und Standgewässer-Wasserkörper nur die Erreichbarkeit eines guten ökologischen Potentials als alternatives Bewirtschaftungsziel zum guten ökologischen Zustand begründet. Die vollständige Erfassung und Berücksichtigung aller in Verbindung mit dem Hochwasserschutz stehenden Ausbauzustände der Gewässer konnte im ersten Bewirtschaftungsplan nicht abgeschlossen werden und ist Gegenstand der Überprüfung im nächsten Bewirtschaftungszeitraum.

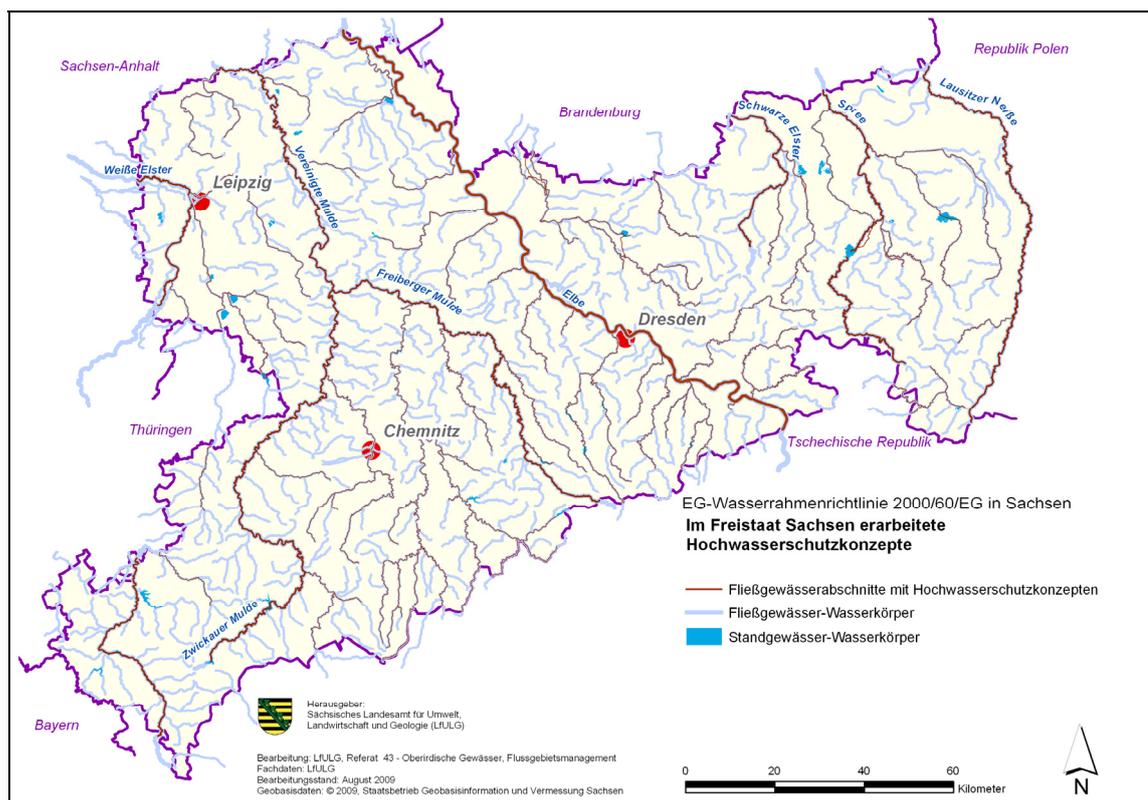


Abb. 5-5: Gewässer und Oberflächenwasserkörper, für die Hochwasserschutzkonzepte des Freistaates Sachsen vorliegen

Nach Artikel 4 Absatz 7 der WRRL können notwendige Hochwasserschutzmaßnahmen in Ausnahmefällen auch neue Änderungen der physischen Eigenschaften eines Oberflächenwasserkörpers, unter Berücksichtigung aller in Buchstabe a) bis d) genannten Bedingungen, als Begründungen für die Nichterreichung des guten ökologischen Zustandes oder die Verschlechterung des Zustandes in den jeweiligen OWK beansprucht werden - allerdings nur bei fehlenden ökologisch günstigeren und wirtschaftlich verhältnismäßi-

gen Umsetzungsalternativen. Auch diesen Bestimmungen der WRRL muss bei der Umsetzung der sächsischen Hochwasserschutzkonzepte und den damit verbundenen wasserrechtlichen Genehmigungs- und Zulassungsverfahren Rechnung getragen werden, da an Fließgewässer-Wasserkörpern, die von einem sehr hohen Hochwasserrisiko betroffen sind, die notwendigen Erfordernisse der Reduzierung des Hochwasserrisikos berücksichtigt werden müssen. Bei Berücksichtigung angemessener Vorkehrungen zur Minimierung der zumeist nur lokalen negativen ökologischen Auswirkungen durch technische Hochwasserschutzmaßnahmen auf den Oberflächenwasserkörper muss die gemeinsame Umsetzung von WRRL und HWRM-RL den erforderlichen Hochwasserschutz in den entsprechend gefährdeten Gebieten zulassen. Eine lokale Beeinträchtigung einzelner Gewässerabschnitte durch technische Hochwasserschutzmaßnahmen muss sich nicht zwangsläufig negativ auf den ökologischen Zustand des insgesamt zu betrachtenden OWK auswirken, insbesondere wenn an anderen Gewässerabschnitten des gleichen OWK z. B. im Rahmen von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der gewässerstrukturellen Bedingungen umgesetzt werden.

## **6 Zusammenfassung der sächsischen Beiträge zu den Maßnahmenprogrammen der FGE Elbe und FGE Oder**

### **6.1 Grundsätze der Maßnahmenplanung**

Für die deutschen Teile der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder werden von den betroffenen Bundesländern jeweils gemeinsame Maßnahmenprogramme gemäß Artikel 11 WRRL erstellt, welche die Maßnahmenplanungen der Länder zur Erfüllung der Bewirtschaftungsziele gemäß Artikel 4 WRRL zusammenfassen. Auch der Freistaat Sachsen hat Beiträge zu den beiden Maßnahmenprogrammen erstellt und diese in einem separaten Hintergrunddokument mit dem Titel „Maßnahmen an sächsischen Wasserkörpern - Beiträge zu den Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder“ zusammenfassend beschrieben (LfULG 2009c).

Wie auch in den anderen Ländern der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder sind im Freistaat Sachsen zahlreiche rechtliche, technische und sonstige Maßnahmen in unterschiedlichen Bereichen geplant, die auf eine Erreichung der Bewirtschaftungsziele gemäß Artikel 4 WRRL abzielen und bei überregionalen Zielstellungen bzw. Auswirkungen entsprechend den spezifischen Erfordernissen auch länderübergreifend abgestimmt werden. In den Maßnahmenplanungen des Freistaates Sachsen spiegeln sich unter anderem die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen und die damit verbundenen überregionalen Bewirtschaftungsziele der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder wider. Den in diesem Zusammenhang erforderlichen Maßnahmen wird im Rahmen des weiteren Planungs- und Umsetzungsprozesses der WRRL im Freistaat Sachsen eine vorrangige Priorität eingeräumt werden.

Die sächsischen Beiträge zu den Maßnahmenprogrammen beinhalten grundlegende und ergänzende Maßnahmen. Bei den grundlegenden Maßnahmen handelt es sich im Wesentlichen um die rechtliche und inhaltliche Umsetzung anderer gemeinschaftlicher Wasserschutzvorschriften in sächsisches Landesrecht. Dies betrifft besonders jene EU-Richtlinien, die einen unmittelbaren Bezug zum Wasser haben und deren Umsetzung direkt der Erreichung des guten Zustands der Gewässer dienen soll. In diesem Zusammenhang wird auf die Ausführungen im Kapitel 7.1 des Bewirtschaftungsplans für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe verwiesen, in dem die hierfür relevanten Richtlinien gemäß Anhang VI, Teil A der WRRL sowie die nach Veröffentlichung der WRRL neu hinzu gekommenen Richtlinien genannt und zum Teil näher erläutert werden (FGG Elbe 2009a). Im Freistaat Sachsen werden z. B. bezüglich der Umsetzung der dort genannten Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG), bereits geplante Maßnahmen aus den FFH-Managementplänen bei der sächsischen Maßnahmenplanung zur Umsetzung der WRRL mit berücksichtigt.

Grundlegende Maßnahmen beinhalten Mindestanforderungen an den Gewässerschutz und die Gewässerentwicklung und sind somit an allen sächsischen Grund- und Oberflächenwasserkörpern umzusetzen, unabhängig davon, ob die Wasserkörper die Bewirtschaftungsziele der WRRL bereits erreicht haben. In den deutschen Teilen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder und damit auch im Freistaat Sachsen gelten die Mindestanforderungen der grundlegenden Maßnahmen als weitgehend erfüllt.

Die rechtliche Umsetzung der grundlegenden Maßnahmen wird ebenfalls im Bewirtschaftungsplan für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe in den Kapiteln 7.1 bis 7.8 näher erläutert (FGG Elbe 2009a). Gemäß Anhang VII WRRL umfassen die Kapitel folgende Schwerpunktthemen:

- 7.1 Maßnahmen zur Umsetzung gemeinschaftlicher Wasserschutzvorschriften
- 7.2 Praktische Schritte und Maßnahmen zur Anwendung des Grundsatzes der Deckung der Kosten der Wassernutzung
- 7.3 Maßnahmen an Gewässern zur Entnahme von Trinkwasser
- 7.4 Begrenzungen in Bezug auf die Entnahme oder Aufstauung von Wasser
- 7.5 Begrenzungen für Einleitungen über Punktquellen und sonstige Tätigkeiten mit Auswirkungen auf den Zustand des Grundwassers
- 7.6 Begrenzung direkter Einleitungen in das Grundwasser
- 7.7 Maßnahmen im Hinblick auf prioritäre Stoffe
- 7.8 Maßnahmen zur Verhinderung oder Verringerung der Folgen unbeabsichtigter Verschmutzungen

Die WRRL geht davon aus, dass allein durch die Erfüllung der Mindestanforderungen im Zusammenhang mit der Umsetzung der grundlegenden Maßnahmen die Ziele der Richtlinie in vielen Fällen nicht erreicht werden können. Deshalb müssen weitere ergänzende Maßnahmen gemäß Anhang VI, Teil B WRRL ergriffen werden. Dazu gehören zum einen rechtliche, administrative und wirtschaftliche Instrumente und zum anderen gemeinsam mit Gewässernutzern getroffene Vereinbarungen (kooperative Maßnahmen), Fortbildungsmaßnahmen oder Bau- und Sanierungsvorhaben. Eine scharf abgegrenzte Trennung zwischen grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen ist in vielen Fällen nicht möglich und spielt für die praktische Umsetzung des Maßnahmenprogramms in der Regel auch keine Rolle.

Sollte sich während der Umsetzung der Maßnahmenprogramme der ersten Bewirtschaftungspläne aufgrund der Ergebnisse der laufenden Gewässerüberwachung herausstellen, dass die grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen nicht zur Erreichung der festgelegten Ziele führen, so sind nach Artikel 11 Absatz 5 WRRL „Zusatzmaßnahmen“ zu ergreifen. Weitere allgemeine Ausführungen zu Maßnahmen für Wasserkörper, die die Bewirtschaftungsziele nicht erreichen, zur Festlegung ergänzender Maßnahmen sowie von Maßnahmen zur Vermeidung einer Zunahme der Verschmutzung der Meeresgewässer finden sich in den Kapitel 7.9 bis 7.11 des Bewirtschaftungsplans für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe (FGG Elbe 2009a).

## **6.2 Zusammenfassung der Maßnahmen an sächsischen Wasserkörpern**

Das Kapitel enthält eine Zusammenfassung der im Planungsprozess den sächsischen Grund- und Oberflächenwasserkörpern zugeordneten grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen. Ausführliche Informationen können dem Hintergrunddokument „Maßnahmen an sächsischen Wasserkörpern - Beiträge zu den Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder“ entnommen werden (LfJULG 2009c).

Die Maßnahmenplanungen an den sächsischen Grund- und Oberflächenwasserkörpern leiten sich aus Handlungserfordernissen ab, die sich aus den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen und den damit verbundenen überregionalen Bewirtschaftungszielen in den Flussgebietseinheiten Elbe und Oder (Hydromorphologie bzw. Gewässerstruktur, Nährstoffe, Schadstoffe, Wasserentnahmen und Wasserüberleitungen, Bergbaufolgen) ergeben. Gleichzeitig schließen die Maßnahmenplanungen auch grundlegende oder ergänzende Maßnahmen mit ein, die sich aus regionalen und lokalen Handlungserfordernissen ergeben, welche aus den spezifischen Belastungen und Defiziten der einzelnen Grund- und Oberflächenwasserkörper resultieren. Grundlage der Maßnahmenzuweisungen waren aber in erster Linie bestehende verbindliche Planungen, vor allem für den Bereich der flächenbezogenen Förderung von Maßnahmen in der Land-

wirtschaft, der Abwasserbehandlungskonzeption inklusive der bestehenden Förderangebote im Bereich der Siedlungswasserversorgung und der Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässer-Wasserkörpern.

Bezeichnungen von Maßnahmen und Maßnahmentypen entsprechen dem auch im Freistaat Sachsen für die WRRL-Berichterstattung verwendeten standardisierten Maßnahmenkatalog der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), der nach den unterschiedlichen Belastungstypen gemäß Anhang II WRRL und den Bereichen Oberflächenwasser und Grundwasser gegliedert ist und u.a. bei der Aufstellung des Maßnahmenprogramms der FGG Elbe angewendet wird (FGG Elbe 2009b).

### 6.2.1 Oberflächenwasserkörper

Die Abb. 6-1 gibt einen Überblick über die regionale Verteilung der Oberflächenwasserkörper mit geplanten Maßnahmen bezogen auf die Belastungstypen nach Anhang II WRRL in den sächsischen Teilbearbeitungsgebieten.

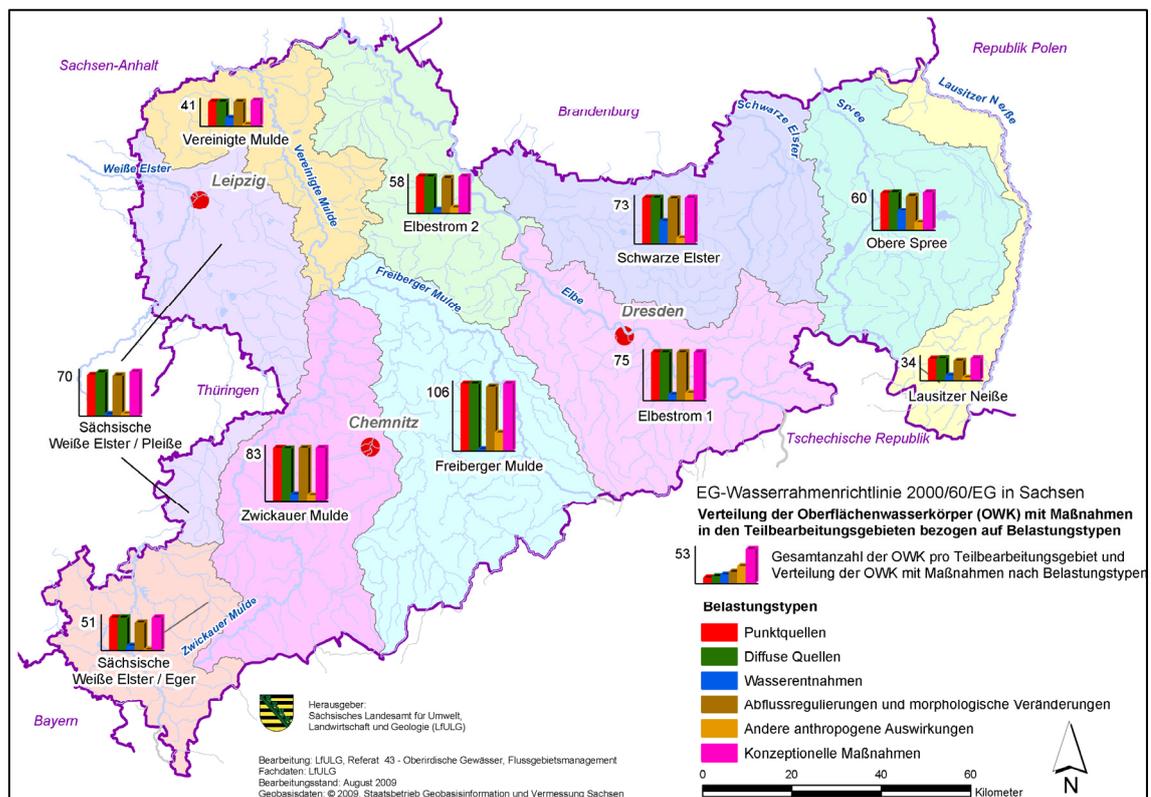


Abb. 6-1: Anteil der Oberflächenwasserkörper in den sächsischen Teilbearbeitungsgebieten mit Maßnahmen in den Belastungstypen nach Anhang II WRRL

#### Punktquellen

Bezüglich der Verbesserung des Zustandes von Oberflächenwasserkörpern besteht in allen sächsischen Teilbearbeitungsgebieten ein wesentlicher Bedarf an Maßnahmen zur Reduzierung von Stoffeinträgen aus dem Bereich Siedlungsabwasser. In der aktuellen Maßnahmenplanung sind die zurzeit geplanten Maßnahmen an Abwasserbehandlungsanlagen aufgeführt. Die Maßnahmenzuordnung im Bereich der Misch- und Niederschlagswassereinleitung bezieht sich auf die Erreichung bzw. Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik für die Ableitung bzw. Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser. Da keine flächendeckenden Angaben zu den entsprechenden Anlagen bzw. Kanalsystemen (Misch- und

Trennkanalisation) sowie den Einleitemengen in die Oberflächenwasserkörper (OWK) vorlagen, wurden allen OWK die Maßnahmen zugewiesen, mit Ausnahme von wenigen OWK, in die bekanntermaßen keine Misch- und Niederschlagswassereinträge stattfinden.

Die Notwendigkeit für weitergehende Anforderungen an die Reinigungsleistung von Abwasserbehandlungsanlagen, aufgrund der eindeutig nachgewiesenen Hauptbelastung des betroffenen OWK, die zur Verfehlung der Bewirtschaftungsziele führt, wird im Laufzeitraum der ersten Bewirtschaftungspläne geprüft und konzeptionell vorbereitet.

Folgende aufgeführten grundlegenden und ergänzenden Maßnahmenarten sind im Rahmen der Maßnahmenplanung an den sächsischen Oberflächenwasserkörpern im Bereich Punktquellen Kommunalabwasser vorgesehen, um die Bewirtschaftungsziele nach Artikel 4 WRRL zu erreichen:

- Maßnahmen zum Neubau und Sanierung von Kleinkläranlagen
- Maßnahmen zum Anschluss bisher nicht angeschlossener Gebiete an bestehende Kläranlagen
- Maßnahmen zum Neubau und Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser und sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge durch Misch- und Niederschlagswassereinleitungen
- Maßnahmen für interkommunale Zusammenschlüsse und Stilllegung vorhandener alter Kläranlagen
- Maßnahmen zum Neubau und Anpassung von kommunalen Kläranlagen

Signifikanz innerhalb des Belastungstyps „Punktquellen“ besitzen auch Maßnahmen zur Reduzierung von Schadstoffeinträgen aus Punktquellen des Bergbaus. Als solche werden derzeit vor allem die bekannten Grubenwasseraustritte von Hauptwasserlösestollen in den Altbergbaugebieten betrachtet. Die Auswirkungen von stark sulfat- und teilweise eisenhaltigen Grundwassereinleitungen aus dem aktiven Braunkohlebergbau sowie dem Sanierungs-Braunkohlebergbau in die OWK, insbesondere in Mengen, die anteilig zum natürlichen Durchfluss erheblich sind, müssen weiter untersucht und mögliche Maßnahmen zur Reduzierung von Belastungen gefunden werden. Um notwendige und kosteneffiziente Maßnahmen zur Reduzierung dieser Schadstoffeinträge ableiten zu können, werden im Zeitraum der ersten Bewirtschaftungspläne zunächst vorrangig Studien zur Lokalisierung und Quantifizierung der Belastungsquellen durchgeführt und Sanierungsmöglichkeiten aufgezeigt.

### **Diffuse Quellen**

Einen weiteren Handlungsschwerpunkt stellen Maßnahmen des Bereiches Landwirtschaft zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen aus diffusen Quellen in Oberflächenwasserkörper dar. Die betreffenden Maßnahmen wirken in Synergie gleichzeitig auch auf die Verringerung von Nährstoffeinträgen in Grundwasserkörper. Im Mittelpunkt stehen vor allem die flächendeckende Umsetzung von grundlegenden Maßnahmen der „guten fachlichen Praxis“ sowie eine möglichst breite Anwendung geförderter Agrarumweltmaßnahmen aus dem mit EU-ELER-Mitteln finanzierten „Entwicklungsprogramm für den ländlichen Raum im Freistaat Sachsen 2007-2013 (EPLR)“. Besondere Relevanz hinsichtlich der Reduzierung von Nährstoffeinträgen in die Gewässer besitzen die Agrarumweltmaßnahmen „Zwischenfruchtanbau“, „Untersaatenanbau“ und „dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung“. Die Anwendung dieser Maßnahmen innerhalb und außerhalb der WRRL-Fördergebieteskulisse „stoffeintragsminimierende Bewirtschaftung“ wird durch ein gezieltes Angebot konzeptioneller Maßnahmen wie Schulungen, Wissens- und Erfahrungsaustausch, Arbeitskreise, Demonstrationsprojekte, Konsultationsbetriebe etc. unterstützt. Von besonderer Bedeutung

für die Verringerung von Nährstoffeinträgen aus diffusen Quellen der Landwirtschaft in Oberflächenwasserkörper sind vor allem folgende Maßnahmenkategorien:

- Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft
- Maßnahmen zur Reduzierung direkter Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft
- Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft
- Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge

Weiterhin sind Maßnahmen zur Verringerung diffuser Schadstoffeinträge aus Altlasten und bergbaulich beeinflussten Flächen notwendig. Für andere Schadstoffe müssen zuerst die Verursacherquellen und die Belastungspfade identifiziert werden, um dann zielgerichtete Maßnahmen ableiten zu können. Dies betrifft vor allem folgende Maßnahmenkategorie: Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen.

### **Wasserentnahmen**

Maßnahmen zur Verringerung der Belastung von Oberflächenwasserkörpern durch Wasserentnahmen sind von lokaler Bedeutung. Für eine Wasserentnahme aus Oberflächengewässern wird von der zuständigen Wasserbehörde eine Erlaubnis nach § 3 Abs. 1 Nr. 1 und § 7 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) i. V. m. § 13 Sächsisches Wassergesetz (SächsWG) erteilt. Nach SächsWG § 42a können behördliche Festlegungen zur Einhaltung einer ökologisch notwendigen Mindestwasserführung getroffen werden. Wenn der ökologische Zustand von Wasserkörpern durch mengenhydrologisch bedingte Defizite beeinträchtigt ist, erfolgen deshalb in der Regel sowohl ordnungsrechtliche behördliche Kontrollen der Einhaltung festgelegter Wasserentnahmen und Mindestwasserführungen durch die relevanten Nutzer, als auch weitergehende Überprüfungen und erforderlichenfalls Neubewertungen und Anpassungen der bisherigen behördlichen Festlegungen zu den Wasserentnahmen und Mindestwasserführungen, wenn diese nicht mehr im Einklang mit den ökologischen Erfordernissen der WRRL stehen sollten.

Weitere Maßnahmen zur Verringerung der Belastung von Fließgewässer-Wasserkörpern durch Wasserentnahmen aus der fließenden Welle werden durch die Förderung von naturschutzgerechten Teichbewirtschaftungsmaßnahmen, die mit speziellen Zuwendungsvoraussetzungen zur Stauhaltung (u.a. Winterbespannung und mehrjährige Bespannung) versehen sind, im Rahmen der Richtlinie AuW/2007 erreicht. Mit diesen und den weiteren Maßnahmen zur naturschutzgerechten Teichbewirtschaftung wird den Anforderungen zur Zielerreichung sowohl der WRRL als auch der FFH- und SPA-Richtlinie Rechnung getragen.

### **Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen**

Ein wesentlicher Schwerpunkt an vielen sächsischen Oberflächenwasserkörpern umfasst Maßnahmen zur Reduzierung von hydromorphologischen Belastungen, vor allem:

- Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit
- Maßnahmen zur Anpassung / Optimierung der Gewässerunterhaltung
- Maßnahmen zur Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z. B. Entwicklung von Gehölzen)
- Maßnahmen zur Vitalisierung des Gewässers (Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils
- Maßnahmen zum Initiieren / Zulassen eigendynamischer Gewässerentwicklung

### **Andere anthropogene Auswirkungen**

Dieser Belastungstyp besitzt in Sachsen nur eine sehr untergeordnete regionale bzw. lokale Bedeutung. Er umfasst Maßnahmen zur Vermeidung der Entstehung von Belastungen aus der Fischerei in Standleichgewässer-Wasserkörpern oder Fließgewässer-Wasserkörpern, in denen sich Lebensraumtypen oder schützenswerte Arten nach der FFH-Richtlinie befinden, Maßnahmen zur Besatzunterstützung der Fischfauna insbesondere in nährstoffbelasteten Standleichgewässer-Wasserkörpern, um Einfluss auf die Entwicklung von Phytoplankton-Blüten nehmen zu können, Maßnahmen zur Eindämmung eingeschleppter Spezies, in erster Linie bestimmter nicht-einheimischer Pflanzenarten im Uferbereich der Fließgewässer sowie Maßnahmen zur Reduzierung von Belastungen infolge von Freizeit- und Erholungsaktivitäten in FFH-Schutzgebieten.

### **Konzeptionelle Maßnahmen**

Bei konzeptionellen Maßnahmen an Oberflächenwasserkörpern in den sächsischen Teilbearbeitungsgebieten sind als ergänzende Maßnahmen für die Unterstützung der Zielerreichungen nach Artikel 4 WRRL wichtig:

- Erstellung von Konzeptionen, Studien und Gutachten
- Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben
- Informations- und Fortbildungsmaßnahmen
- Beratungsmaßnahmen
- Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen
- Freiwillige Kooperationen
- Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen

### **6.2.2 Grundwasserkörper**

Die Abb. 6-2 gibt einen Überblick über die regionale Verteilung der Grundwasserkörper mit geplanten Maßnahmen bezogen auf die Belastungstypen nach Anhang II WRRL in den sächsischen Teilbearbeitungsgebieten.

Bezüglich der Verbesserung des Zustandes von Grundwasserkörpern liegen in den sächsischen Teilbearbeitungsgebieten die Planungsschwerpunkte auf Maßnahmen zur Reduzierung von Schadstoffbelastungen aus punktuellen Quellen insbesondere von Altlasten und Altstandorten und auf Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen aus diffusen Quellen der Landwirtschaft, vor allem von Nitrat. Damit verbunden ist speziell für Trinkwassergewinnungsanlagen auch die Umsetzung und Aufrechterhaltung von spezifischen Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten.

Zur Reduzierung von Schadstoffbelastungen des Grundwassers aus diffusen Quellen der Landwirtschaft, des Bergbaus sowie aus bebauten Gebieten ist im Freistaat eine Vielzahl von Maßnahmen geplant, die auf Grund- und Oberflächenwasserkörper gleichermaßen wirkt, da belastetes Grundwasser gleichzeitig eine stoffliche Eintragsquelle für Oberflächenwasserkörper bilden kann. Regionale bzw. lokale Bedeutung besitzen darüber hinaus Maßnahmen zur Reduzierung von Grundwasserentnahmen.

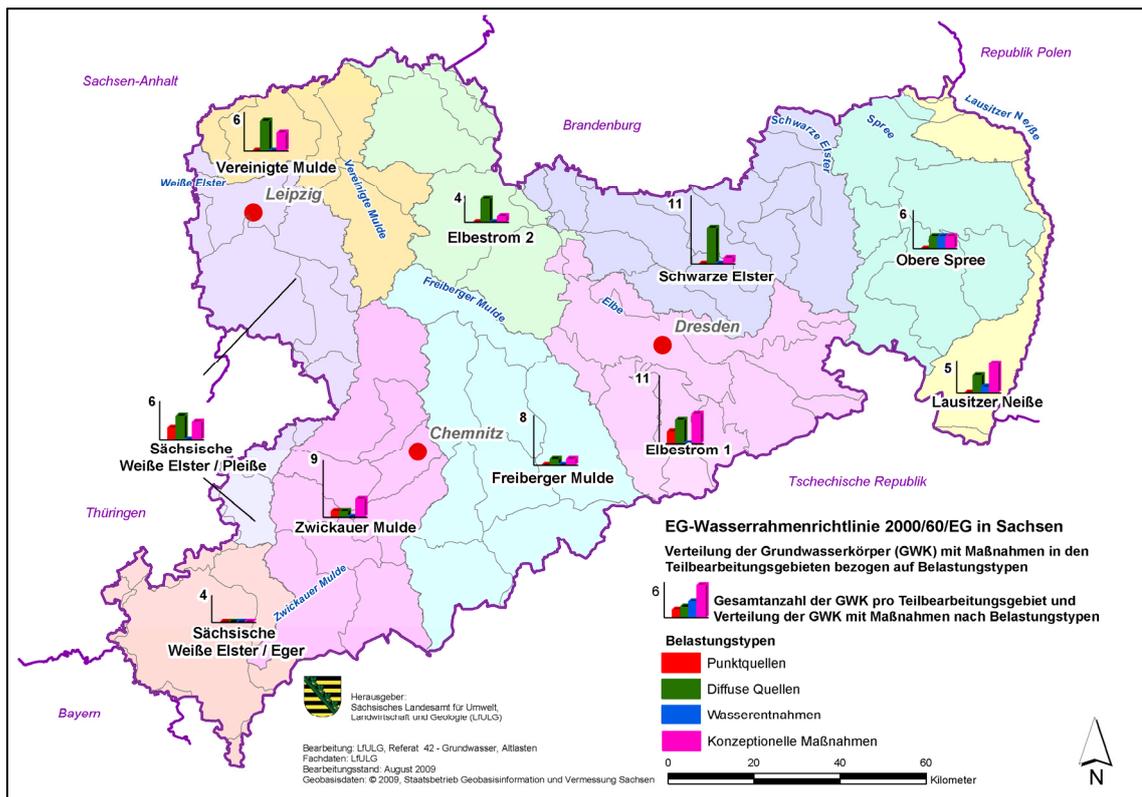


Abb. 6-2: Anteil der Grundwasserkörper in den sächsischen Teilbearbeitungsgebieten mit Maßnahmen in den Belastungstypen nach Anhang II WRRL

Hinsichtlich der Verteilung von geplanten Maßnahmen zur Verbesserung des chemischen und mengenmäßigen Zustandes von Grundwasserkörpern in Sachsen innerhalb der jeweiligen Belastungstypen nach Anhang II der WRRL können folgende zusammenfassenden Aussagen getroffen werden:

Maßnahmen des Belastungstyps „Punktquellen“ sind an fünf Grundwasserkörpern (7 % der sächsischen GWK) vorgesehen und besitzen somit nur eine regionale bzw. lokale Bedeutung. Dies betrifft Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus dem Bergbau und Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten (geplant für vier GWK).

Maßnahmen des Belastungstyps „Diffuse Quellen“ sind an 30 Grundwasserkörpern (43 % der sächsischen GWK) vorgesehen und umfassen Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Nähr- und Schadstoffeinträge aus dem Bergbau, aus der Landwirtschaft sowie aus sonstigen diffusen Quellen. Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Nitrateinträge in Grundwasserkörpern besitzen in allen sächsischen Teilbearbeitungsgebieten eine große Bedeutung, während sich die Relevanz von Maßnahmen zur Verringerung diffuser Schadstoffeinträge aus dem Bergbau und aus sonstigen diffusen Quellen regional bzw. lokal auf einzelne Grundwasserkörper beschränkt.

Maßnahmen des Belastungstyps „Wasserentnahmen“ sind an drei Grundwasserkörpern (4 % der sächsischen GWK) vorgesehen und betreffen die Reduzierung von Grundwasserentnahmen für den Bergbau an einzelnen Grundwasserkörpern in den Teilbearbeitungsgebieten „Lausitzer Neiße“ und „Obere Spree“ im Zusammenhang mit den dortigen Aktivitäten des Braunkohlenbergbaus. So zielen entsprechende Maßnahmen, deren Umsetzung von speziellen Überwachungsprogrammen begleitet wird, auf eine Minimie-

rung und Begrenzung von Grundwasserentnahmen unter Berücksichtigung der ökologischen Erfordernisse ab.

Maßnahmen des Belastungstyps „Andere anthropogene Auswirkungen“ besitzen an sächsischen Grundwasserkörpern keine Relevanz.

Zahlreiche der im Bereich Oberflächenwasser geplanten „Konzeptionellen Maßnahmen“ decken in ihrer synergetischen Wirkung auch die Belange der sächsischen Grundwasserkörper mit ab. Zusätzlich wurden für den Bereich Grundwasser nur drei konzeptionelle Maßnahmenarten an 24 Grundwasserkörpern (34 % der sächsischen GWK) geplant.

## **7           Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung in Sachsen**

Im Rahmen ihres integrativen ganzheitlichen Ansatzes verbindet die WRRL ökologische Wertvorstellungen mit ökonomischen Grundsätzen und sieht ausdrücklich ökonomische Instrumente zur Umsetzung umweltpolitischer Zielsetzungen vor. Dabei verfolgt die WRRL Kostenwirksamkeit und wirtschaftliche Verhältnismäßigkeit als durchgängige Prinzipien. Im Mittelpunkt der ökonomischen Betrachtungen im Rahmen der WRRL stehen folgende Elemente bzw. Strategien:

- die wirtschaftliche Analyse gemäß Artikel 5 WRRL
- die Kostendeckung der Wasserdienstleistungen nach Artikel 9 WRRL
- die Auswahl kosteneffizienter Maßnahmenprogramme nach Artikel 11 WRRL
- die ökonomische Begründung von Ausnahmetatbeständen nach Artikel 4 WRRL

Somit ist die wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen ein wesentliches verbindendes ökonomisches Element der Wasserrahmenrichtlinie, welches die Voraussetzungen und Grundlagen für die weiteren ökonomischen Bewertungen und Prognosen schaffen soll.

### **7.1           Aktuelle Situation der Wassernutzung**

Folgende Wassernutzungen sind für Sachsen von Bedeutung:

- Wasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung
- Abwassereinleitungen
- sonstige Wassernutzungen durch Landwirtschaft, Industrie, Energiewirtschaft, Bergbau und Schifffahrt

Die im „Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2008“ (ATT et al. 2008) anschaulich dargestellte hohe Leistungsfähigkeit der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in Deutschland im Vergleich mit anderen Mitgliedstaaten gilt für Sachsen gleichermaßen. Diese Ergebnisse sprechen nicht nur für hohe Qualitätsstandards bei den Wasserdienstleistungen insgesamt, sondern auch für ein hohes Maß an Kostendeckung und für erhebliche Anreize der Gebührenpolitik zum effizienten Umgang mit der Ressource Wasser im Sinne der WRRL. Dadurch werden die Umwelt- und Ressourcenkosten im Freistaat Sachsen niedrig gehalten.

#### **7.1.1       Wasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung**

In Sachsen wurden 2004 zur öffentlichen Wasserversorgung 505,8 Mio. m<sup>3</sup> Wasser aus den Wassergewinnungsanlagen abgegeben. Davon wurden 259,8 Mio. m<sup>3</sup> zur Weiterverteilung an andere Wasserversorgungsunternehmen in Sachsen sowie an andere Bundesländer und 190,4 Mio. m<sup>3</sup> für Endverbraucher bereitgestellt. Der sonstige Wasserverbrauch (Eigenverbrauch Wasserwerke und Wasserverluste) betrug 55,8 Mio. m<sup>3</sup>. Von den ca. 4,3 Mio. Einwohnern in Sachsen sind im Jahr 2004 nur 1,0 % nicht an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen. Das entspricht einem Versorgungsgrad von 99,0 %. Eine Zusammenstellung von Daten zeigt Tab. 7-1.

Tab. 7-1: Öffentliche Wasserversorgung in Sachsen

Jahr	Bevölkerung insgesamt (EW)	an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossene Einwohner (EW)	Anschlussgrad (in %)	Wasserabgabe an Endverbraucher <sup>1)</sup>			Ø-Verbrauch von Trinkwasser je EW und Tag (in Liter)
				Gesamt 1.000 m <sup>3</sup>	davon an Haushalte einschließlich Kleingewerbe 1.000 m <sup>3</sup>	an gewerbliche und sonstige Abnehmer 1.000 m <sup>3</sup>	
2001	4.384.400	4.335.617	98,9	182.375	141.611	40.764	89,5
2004	4.296.581	4.251.586	99,0	190.421	137.154	53.267	88,4
2007	4.234.014	4.200.142	99,2	187.526	130.910	56.616	85,3

1) Die regionale Zuordnung erfolgt nach dem Wohnort der Endverbraucher.

Quelle: Statistisches Jahrbuch Sachsen 2003, 2006 und 2009

### 7.1.2 Abwassereinleitungen

2004 wurden in Sachsen 336,2 Mio. m<sup>3</sup> gereinigtes Abwasser aus 791 kommunalen Kläranlagen in die Gewässer eingeleitet. In Sachsen sind von den rund 4,3 Mio. Einwohnern etwa 3,8 Mio. Einwohner an die öffentliche Kanalisation angeschlossen, was einem Anschlussgrad von 87,5 % entspricht. Insgesamt sind 3,5 Mio. Einwohner an öffentliche Kläranlagen angeschlossen, was einem Anschlussgrad von 81,5 % entspricht. Weitere Informationen enthält Tab. 7-2.

Tab. 7-2: Abwassereinleitung aus öffentlichen Kläranlagen in Sachsen

Jahr	Kläranlagen Anzahl	Abwassermenge			
		insgesamt 1.000 m <sup>3</sup>	Schmutzwasser 1.000 m <sup>3</sup>	Fremdwasser 1.000 m <sup>3</sup>	Niederschlagswasser 1.000 m <sup>3</sup>
2001	849	336.822	173.772	80.989	82.061
2004	791	336.172	159.466	88.480	88.226
2007	799	346.033	154.612	98.479	92.942

Quelle: Statistisches Jahrbuch Sachsen 2003, 2006 und 2009

### 7.1.3 Sonstige Wassernutzungen

#### Landwirtschaft

Die Wasserentnahmen der Landwirtschaft betragen 2002 in Sachsen ca. 1 % der gesamten Wasserentnahmen. Ungeachtet dessen können diese Entnahmen regional von großer Bedeutung sein.

Tab. 7-3: Wasseraufkommen und Wasserabgabe für die Bewässerung in der Landwirtschaft 2002 in Sachsen

Wasseraufkommen 1.000 m <sup>3</sup>	davon Eigengewinnung 1.000 m <sup>3</sup>	Wasserabgabe 1.000 m <sup>3</sup>	davon für Bewässerung 1.000 m <sup>3</sup>	bewässerte Fläche ha	Bewässerungsgabe m <sup>3</sup> /ha
2.823	2.691	2.823	2.060	2.306,8	892,8

Quelle: Statistisches Jahrbuch Sachsen 2005 (Tab. 18)

## Industrie einschließlich Energieerzeugung

Die Wasserentnahmen durch die industriell-gewerbliche Eigenförderung sind 2004 im Vergleich zum Jahr 2001 um ca. 6,5 % gesunken. Weiter Informationen sind in Tab. 7-4 und Tab. 7-5 enthalten.

Tab. 7-4: Wasserentnahme durch industriell-gewerbliche Eigenförderung<sup>1)</sup> in Sachsen

Jahr	Gesamt 1.000 m <sup>3</sup>	darunter Bergbau 1.000 m <sup>3</sup>	Grundwasser 1.000 m <sup>3</sup>	Quellwasser 1.000 m <sup>3</sup>	Uferfiltrat 1.000 m <sup>3</sup>	angereichertes Grundwasser 1.000 m <sup>3</sup>	Oberflächen- wasser 1.000 m <sup>3</sup>
2001	266.398	204.888	207.873	652	1.623	9.378	46.873
2004	249.580	213.498	196.794	544	1.551	10.849	39.843
2007	316.590	174.457	164.802	-	-	-	-

1) Es wurden nur Betriebe des Bergbaus, der Gewinnung von Steinen und Erden sowie des Verarbeitenden Gewerbes von Unternehmen mit im Allgemeinen 20 und mehr Beschäftigten erfasst,  
 - welche Wasser gewinnen oder  
 - Wasser oder Abwasser in ein Oberflächengewässer oder in den Untergrund einleiten oder  
 - Wasser aus dem öffentlichen Netz oder von anderen Betrieben in Höhe von mindestens 10.000 m<sup>3</sup> beziehen.

Quelle: Statistisches Jahrbuch Sachsen 2003, 2006 und 2009

Tab. 7-5: Wärmekraftwerke für die öffentliche Versorgung und deren Wasserbedarf 2004 nach Einzugsgebieten (EZG) sowie Gewinnungs- und Bezugsarten in Sachsen

	erfasste Betriebe Anzahl	Wasseraufkommen insgesamt 1.000 m <sup>3</sup>	Eigengewinnung		Fremdbezug	
			Oberflächen- wasser 1.000 m <sup>3</sup>	angereichertes Grundwasser 1.000 m <sup>3</sup>	aus dem öffentl. Netz 1.000 m <sup>3</sup>	von and. Betrieben u. Einrichtungen 1.000 m <sup>3</sup>
EZG Elbe	12	64.300	61.669	8	501	2.122
EZG Oder	4	20	-	-	20	-
<b>Sachsen</b>	<b>16</b>	<b>64.321</b>	<b>61.669</b>	<b>8</b>	<b>522</b>	<b>2.122</b>

Quelle: Statistisches Jahrbuch Sachsen 2006 (Tab. 26)

## Bergbau

Bei der gewerblichen Wassernutzung in Sachsen spielt der Braunkohlenbergbau eine besondere Rolle. Insbesondere im Lausitzer und im Mitteldeutschen Revier wird seit 150 Jahren Braunkohle abgebaut. Dabei werden das Grundwasser und die Fließgewässer erheblich beeinflusst. Für die Freilegung der Braunkohlenflöze werden große Mengen Wasser abgepumpt. Dabei wird der Grundwasserspiegel großflächig abgesenkt. Die abgepumpten Wassermengen werden zu einem großen Teil für die Brauchwasserversorgung an den Industriestandorten (z.B. Kühlwasserversorgung für Kraftwerke) verwendet, aber auch zur Gewährleistung ökologischer und wirtschaftlicher Mindestabflüsse in bergbaulich beeinflussten Fließgewässern oder zur Flutung von Bergbaufolgeseen eingesetzt.

## Schifffahrt

Die Elbe als Hauptgewässer in Sachsen wird als Bundeswasserstraße im nationalen und internationalen Verkehr für die Schifffahrt genutzt. Am Grenzübergang Schmilka zur tschechischen Republik wurden 2001 rund 1.400 Schiffe gezählt. Die transportierte Gütermenge betrug dort etwa 1 Mio. Tonnen.

## 7.2 Zukünftige Entwicklungen der Wassernutzung

Für die Entwicklung von Wasserentnahmen, Abwassereinleitungen und Investitionen bis 2015 wurde ein „Baseline – Szenario“ entwickelt. Als Datengrundlage wurden folgende Veröffentlichungen genutzt:

- Grundsatzplan 2002 Öffentliche Wasserversorgung Freistaat Sachsen (SMUL 2002)
- Statusbericht Abwasser 2002 – Stand und Perspektiven der kommunalen Abwasserbeseitigung im Freistaat Sachsen (SMUL 2003)
- Lagebericht 2004 – Kommunale Abwasserbeseitigung im Freistaat Sachsen (SMUL 2004)
- Jahresbericht 2005 Öffentliche Wasserversorgung (LfUG 2007e)
- Klimawandel in Sachsen, Sachstand und Ausblick 2005 (SMUL 2005)
- Sachsen im Klimawandel – eine Analyse (SMUL 2008)
- 4. Regionalisierte Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen bis 2020

Weiterhin wurden folgende Informationsquellen genutzt:

- Internet LfULG (insbesondere Link: [www.umwelt.sachsen.de/lfulg](http://www.umwelt.sachsen.de/lfulg))
- Endbericht „Analyse der Kostendeckung der Wasserdienstleistungen für die Flussgebietseinheit Elbe“ Institut für Strukturpolitik und Wirtschaftsförderung gemeinnützige Gesellschaft mbH – ISW, 10. Juli 2008 (ISW 2008)

### **7.2.1 Wasserdargebot**

Statistische Analysen meteorologischer Daten seit 1900 zeigen, dass sich auch in Sachsen das Klima spürbar verändert. Je nach Region und Jahreszeit zeichnen sich regionale Trends mit unterschiedlicher Ausprägung insbesondere bei der Niederschlagsentwicklung ab. Die Jahresmitteltemperatur hat sich in Sachsen flächendeckend um etwa ein Grad erhöht, wobei die stärksten Zunahmen im Winter zu verzeichnen sind. Darüber hinaus ist eine markante Niederschlagsabnahme in Nord- und Ostsachsen um etwa 10 bis 30 % im Sommer zu verzeichnen (LfULG 2008d).

Nach neuesten Projektionen des sächsischen Klimas bis zum Jahr 2100 erfolgt die Entwicklung der Niederschläge insbesondere in den Sommermonaten nicht gleichmäßig. Auf trockenere Jahrzehnte folgen auch relativ feuchte Jahrzehnte. Im langfristigen Trend werden aber die Sommer aufgrund geringerer Niederschläge und größerer Verdunstung infolge Temperaturerhöhung stärker durch lang anhaltende Trockenperioden und Dürren geprägt sein als heute (SMUL 2005).

Die Entwicklung des Wasserdargebots hängt von der Klimaentwicklung (Niederschlag und Verdunstung) und baulichen Maßnahmen (Wasserüberleitung in andere Einzugsgebiete) ab. Bauliche Maßnahmen, die eine signifikante Dargebotsänderung bewirken, sind im sächsischen Einzugsgebiet der Elbe nicht geplant. Eine hinreichend sichere Prognose der klimatisch bedingten Dargebotsentwicklung ist nicht möglich. Deshalb wird für das Jahr 2015 vom gleichen nutzbaren Dargebot wie heute ausgegangen.

### **7.2.2 Öffentliche Wasserversorgung**

Der Bevölkerungsrückgang wird nach neueren Berechnungen nicht ganz so stark ausfallen, wie noch 2001 angenommen wurde. Es wird jedoch ein weiter sinkender Wasserbedarf prognostiziert, eine Trendumkehr ist nicht zu erwarten.

Tab. 7-6: Voraussichtliche Bevölkerungsentwicklung zum Jahr 2015 und 2020 im Freistaat Sachsen ausgehend vom Jahr 2001

	Einwohnerzahl				
	2001	2015	Veränderung zu 2001 (%)	2020	Veränderung zu 2001 (%)
regionalisierte Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen bis 2020 (V.1)	4.384.400	3.917.300	-10,7	-	-
4. regionalisierte Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen bis 2020 (V.1)	4.384.400	4.094.400	-6,6	4.016.800	-8,4

Quelle: Regionalisierte Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen bis 2020 (V. 1) und 4. Regionalisierte Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen bis 2020 (V. 1)

Ausgehend vom Wasserbedarf im Jahr 2001 in Höhe von 182,4 Mio. m<sup>3</sup> wird unter Zugrundelegung der 4. regionalisierten Bevölkerungsprognose für die öffentliche Wasserversorgung aufgrund des Bevölkerungsrückgangs der Wasserbedarf in Sachsen bis 2015 um etwa 9,5 Mio. m<sup>3</sup> und bis zum Jahr 2020 um weitere 2,5 Mio. m<sup>3</sup> zurückgehen. In Sachsen waren 2004 ca. 4,3 Mio. Einwohner an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen, was einem Anschlussgrad von 99 % entspricht. Der absolute Wasserverbrauch betrug 2004 in Sachsen etwa 190,4 Mio. m<sup>3</sup> Wasser.

Die Erstellung des Baseline-Szenarios für die Wasserversorgung erfolgte in zwei Varianten. Für Variante 1 (Tab. 7-7) wurden die Einwohnerzahlen aus der regionalisierten Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen bis 2020 und für Variante 2 (Tab. 7-8) aus der 4. regionalisierten Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen entnommen. Bei beiden Varianten wurde die Erreichung des Vollanschlussgrades, die Beibehaltung des spezifischen Wasserbedarfs von Haushalte/Kleingewerbe aus dem Jahr 2001 bzw. 2004 sowie eine Stagnation des Bedarfs bei gewerblichen und sonstigen Abnehmern auf dem Niveau des Jahres 2001 zugrunde gelegt.

Tab. 7-7: Gesamtbedarf der Endverbraucher an der öffentlichen Wasserversorgung in Sachsen im Jahr 2015 ausgehend vom Jahr 2001

spez. Wasserbedarf Haushalte/ Kleingewerbe	an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossene Einwohner (EW)		Endverbraucher					
			Verbrauch Haushalte/ Kleingewerbe	Bedarf Haushalte/ Kleingewerbe	Bedarf gewerbliche und sonstige Abnehmer 2015 (=2001)	Gesamtbedarf		
						2001	2015	2001
2001	2001	2015	2001	2015				
l/EW je Tag	Anzahl		1.000 m <sup>3</sup>					
90	4.335.617	3.917.300	141.611	127.872	40.764	182.375	168.636	

Grundlage: Statistisches Jahrbuch Sachsen 2003 und Regionalisierte Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen bis 2020 (V. 1)

Tab. 7-8: Gesamtbedarf der Endverbraucher an der öffentlichen Wasserversorgung in Sachsen in den Jahren 2015 und 2020 ausgehend vom Jahr 2004

spez. Wasserbedarf Haushalte/ Kleingewerbe	an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossene Einwohner (EW)			Endverbraucher					Gesamtbedarf			
				Verbrauch Haushalte/ Kleingewerbe	Bedarf Haush./ Kleingewerbe	Bedarf Haush./ Kleingewerbe	Bedarf gewerblich. und sonstige Abnehmer					
								2004				2015
2004	2004	2015	2020	2004	2015	2020	2015/2020	2004	2015	2020		
l/EW je Tag	Anzahl			1.000 m <sup>3</sup>								
88,4	4.251.586	4.094.400	4.016.800	137.154	132.083	129.580	40.764	177.918	172.847	170.344		

Grundlage: Statistisches Jahrbuch Sachsen 2006 und 4. Regionalisierte Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen bis 2020 (V. 1)

### 7.2.3 Abwasserbeseitigung

Auch in Sachsen folgt die Schmutzwassermengenentwicklung dem Trend in der Trinkwasserverbrauchsentwicklung. Dafür sind neben dem verstärkten Einsatz von Wasserspartechnologien in privaten Haushalten auch die Entwicklung hin zu wassersparenden Verfahrenstechnologien im gewerblichen und industriellen Bereich sowie die Erhebung kostendeckender und verursachergerechter Wasser- und Abwasserabgaben verantwortlich.

Hinsichtlich der Abwassermengen kann beim Fremdwasser aufgrund der fortschreitenden Kanalneubau- und -sanierungsmaßnahmen in den nächsten Jahren von einem Rückgang ausgegangen werden. Ebenso werden Maßnahmen zur dezentralen Niederschlagswasserversickerung, der Bau von Regenwasserbehandlungsanlagen und Maßnahmen zur separaten Ableitung von unverschmutztem Niederschlagswasser in den Vorfluter zu einer spürbaren Reduzierung des den kommunalen Kläranlagen zufließenden Niederschlagswassers beitragen.

Bei der Ermittlung der Prognosewerte wird davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2015 in Sachsen ein Anschlussgrad an die öffentliche Kanalisation von 95 % (LfUG 2005) erreicht wird. Dies bedeutet, dass damit die voraussichtliche Anzahl der in Sachsen an die öffentliche Abwasserbehandlung angeschlossenen Einwohner auf ca. 3,9 Mio. Einwohner (von 4.094.400 Einwohnern nach der 4. regionalisierten Bevölkerungsprognose) steigen wird. Gegenüber 2001 wäre das eine Zunahme um ca. 160.200 Einwohner.

Aus dem Verlauf der bisherigen Abwassermengenentwicklung kann tendenziell bis zum Jahr 2015 von einer weiter anhaltenden Stagnation der einwohnerbezogenen Schmutzwasserbelastung auf dem Niveau des Vergleichsjahres 2001 geschlossen werden.

Tab. 7-9: Prognose der Schmutzwassermengen und Einwohnerwerte im Jahr 2015 in Sachsen

angeschlossene Einwohner		Einwohnergleichwerte (EGW) <sup>1)</sup>		Einwohnerwerte <sup>2)</sup>	Schmutzwassermenge
2001	2015	2001	2015(=2001)	2015	2015
1.000 E (ca. 85%)	1.000 E (ca. 95%)	1.000 EGW	1.000 EGW	1.000 EW	1.000 m <sup>3</sup>
3.729,5	3.890,0	1.020,3	1.020,0	4.910,0	181.000

1) Einwohnergleichwert (EGW): Einheit zum Vergleich von gewerblichem oder industriellem Schmutzwasser mit häuslichem Schmutzwasser.

2) Einwohnerwert: Summe aus Einwohnerzahl und Einwohnergleichwert

Quelle: Kompaktbericht Bestandsaufnahme nach WRRL im Freistaat Sachsen, LfUG 2005

Hinsichtlich der Problematik der Stoffeinträge durch Arzneimittel, Kosmetika und Duftstoffen liegen noch keine Langzeitbeobachtungen vor. Es ist jedoch davon auszugehen, dass diese Stoffe bei der Abwasserreinigung künftig eine zunehmende Rolle spielen werden.

### 7.2.4 Weitere Wassernutzungen

#### Landwirtschaft

Bedingt durch die klimatischen und geografischen Verhältnisse in Sachsen spielen die Wasserentnahmen der Landwirtschaft mengenmäßig eine untergeordnete Rolle. Da die Bewässerung nicht mehr staatlich subventioniert wurde, ist in den meisten Regionen Sachsens nach 1990 der Wasserverbrauch stark zurückgegangen. Eine Fortsetzung dieses Rückganges ist nicht zu erwarten. Da noch keine gesicherten

Aussagen zu klimatischen Veränderungen und der damit in Verbindung stehenden möglichen Entwicklung des Wasserverbrauchs gemacht werden können, ist gegenwärtig auch eine Trendaussage nicht möglich.

Im Gegensatz zu den Wasserentnahmen haben die Stoffeinträge der Landwirtschaft in die Gewässer einen erheblichen Einfluss auf den Zustand der Gewässer. Bei diesen Stoffeinträgen handelt es sich um Nährstoffe aus Düngemitteln sowie um Pflanzenschutzmittel, die überwiegend als diffuse Einträge von den Anbauflächen in die Gewässer gelangen.

Es gibt derzeit keine Anhaltspunkte dafür, dass sich der rückläufige Trend des Düngemittleinsatzes sowohl bei Mineraldünger als auch bei Wirtschaftsdünger umkehren wird. Mehrere Faktoren sprechen für eine Fortsetzung des rückläufigen Trends:

- die neue Agrarpolitik der EU (die Einhaltung von Umweltstandards als Voraussetzung für Zahlung von Subventionen, Umstellung von Erntebezug auf Flächenbezug bei der Subventionsbemessung - so genannte „Entkopplung“)
- verstärkte Förderung des ökologischen Landbaus
- Kostendruck bei den Landwirten
- gezieltere Düngemittelgaben durch modernere Technik
- verstärkte Umweltauflagen für die Landwirtschaft.

In den kommenden Jahren müssen allerdings die Auswirkungen der seit 2003 zunehmenden Verwendung von Biomasse und der damit einhergehenden Änderung der Flächennutzung beobachtet werden. Aus Gründen des Klimaschutzes, zur Schonung der Energieressourcen und zur Verringerung von Abhängigkeiten werden zunehmend nachwachsende Rohstoffe angebaut, die für Heizzwecke, zur Strom- und Gaserzeugung in Biogasanlagen und als Kraftstoffe eingesetzt werden. Mögliche Folgen können sein:

- zunehmende Stoffeinträge durch den steigenden Anbau von Mais und durch die wachsende Menge von Gärrückständen von Biogasanlagen
- zunehmende Flächenkonkurrenz von Anbauflächen für Energiepflanzen mit Extensivierungsflächen, die für den Gewässer- und Bodenschutz sowie die naturnahe Gewässerentwicklung von Bedeutung sind
- steigende Bodendegradation durch eine vermehrte Nutzung von Ganzpflanzen, wenn keine Rückführung organischer Substanz erfolgt
- erhöhte Erosion durch vermehrten Umbruch von Grünland

Diese Auswirkungen des zunehmenden Anbaus nachwachsender Rohstoffe können negative Folgen für die Qualität von Grund- und Oberflächenwasser haben. Daneben ist in jüngster Vergangenheit aufgrund hoher Marktpreise für landwirtschaftliche Produkte generell wieder eine Zunahme von landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen zu beobachten.

Hinsichtlich der spezifischen Verhältnisse im Freistaat Sachsen ist hierbei zu berücksichtigen, dass der Anbau von Mais - im Gegensatz zur Entwicklung der Situation in anderen Bundesländern (z.B. Niedersachsen) in den zurückliegenden Jahren - kaum angestiegen ist und relativ wenig Grünland für den erweiterten Anbau nachwachsender Rohstoffe umgebrochen wurde. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass im Freistaat Sachsen der „Boom“ bezüglich der Erzeugung von Biogas bereits überschritten ist und somit insgesamt - in Relation zu anderen Bundesländern - mit einer geringeren Zunahme landwirtschaftlicher Flächennutzungen für die Produktion nachwachsender Rohstoffe zu rechnen ist.

## Industrie

Es ist davon auszugehen, dass sich der Trend der zurückgehenden Wassernutzungen in der Industrie bis 2015 weiter fortsetzen wird. Als Gründe dafür werden angesehen:

- Entwicklung und Einführung neuer wassersparender Technologien, die durch den wissenschaftlich-technische Fortschritt ermöglicht werden
- Fortsetzung des Trends zur Verschiebung der Bruttowertschöpfung in den Dienstleistungsbereich und die Verlagerung von Produktion in Billiglohnländer
- Ausbau der Gewinnung regenerativer Energien

Regional begrenzt kann durch Ansiedlung neuer wasserintensiver Industrien wie der Solartechnik der Wasserbedarf zunehmen.

Bei der Simulation des Wasserbedarfs für 2015 wurden zwei Szenarien jeweils für die Daten von 2001 und 2004 berechnet. Beim Szenario A wurde angenommen, dass der spezifische Verbrauch pro Produktionseinheit (Verhältnis Bruttowertschöpfung zu Wasserbedarf) beibehalten wird. Bei Szenario B wurde für die Daten des Jahres 2001 ein reduzierter Wasserbedarf um 15 % und für die Daten des Jahres 2004 eine reduzierter Wasserbedarf um 10 % zugrunde gelegt.

Tab. 7-10: Simulation der Wassernachfrage des produzierenden Gewerbes im Jahr 2015 in Sachsen

Jahr	Strukturdaten produzierendes Gewerbe		Prognose Strukturdaten 2015 produzierendes Gewerbe nach [PROG-02]		Wasserbedarf		
	Beschäftigte	Bruttowertschöpfung	Beschäftigte	Bruttowertschöpfung	Wasserbedarf	Szenario A 2015	Szenario B (Vorzugsvariante) 2015
	Anzahl	Mio. EURO	Anzahl	Mio. EURO	1.000 m <sup>3</sup>	1.000 m <sup>3</sup>	1.000 m <sup>3</sup>
2001	586.510	20.395	456.184	26.453	266.399	345.526	293.697
2004	415.465	22.015	456.184	26.453	249.580	299.891	269.902

Quelle für Werte 2001/2006: Statistische Jahrbücher Sachsen

Darüber hinaus ist zu erwarten, dass sich die durch Industriebetriebe eingeleiteten Frachten bis 2015 weiter reduzieren. Dies wird insbesondere durch verschärfte Umweltauflagen und den technischen Fortschritt bei der Entwicklung abwasserarmer Produktionsverfahren und der Abwasserreinigung erreicht werden. Auch werden sich die Anforderungen der EG-WRRL zur Reduzierung von gefährlichen Substanzen positiv auswirken.

## Bergbau und Rekultivierung

Im Braunkohlenbergbau ist die Grubenwasserförderung seit 1990 stark zurückgegangen und wird bis 2015 weiter sinken. Dadurch wird die quantitative Belastung des Wasserhaushalts bis 2015 deutlich reduziert.

Gleichzeitig wird die Sanierung der Bergbaufolgelandschaften fortgesetzt, die zum Wiederanstieg des Grundwassers und zur Flutung der Tagebaurestlöcher führt. Insgesamt ist dabei eine Wassermenge von 12,7 Mrd. m<sup>3</sup> wieder aufzufüllen (bisher 5 Mrd. m<sup>3</sup>, Stand 2004) (LMBV mbH 2007b). Dabei entsteht im Lausitzer und im Mitteldeutschen Revier in Sachsen eine künstliche Seenlandschaft mit einer Wasserfläche von 140 km<sup>2</sup>. Einige dieser Bergbaufolgeseen werden als Speicherbecken hergerichtet, so dass auch dadurch der Wasserhaushalt der Region stabilisiert wird.

## **Schifffahrt**

Nach derzeitigen Prognosen wird deutschlandweit die Binnenschifffahrt nur einen geringen Anteil des erwarteten Wachstums im Güterverkehr aufnehmen. Dieses Wachstum wird sich vornehmlich auf den grenzüberschreitenden Güterverkehr konzentrieren. Deutschlandweit und so auch in Sachsen wird dabei von einer Stagnation des Binnengüterverkehrs ausgegangen.

### **7.3 Kostendeckung der Wasserdienstleistungen**

#### **7.3.1 Methodisches Vorgehen**

Im Artikel 2 Nr. 38WRRL werden Wasserdienstleistungen wie folgt definiert:

Wasserdienstleistungen sind alle Dienstleistungen, die für Haushalte, öffentliche Einrichtungen oder wirtschaftliche Tätigkeiten jeder Art Folgendes zur Verfügung stellen:

- a) Entnahme, Aufstauung, Speicherung, Behandlung und Verteilung von Oberflächen- oder Grundwasser
- b) Anlagen für die Sammlung und Behandlung von Abwasser, die anschließend in Oberflächengewässer einleiten

Jedoch gibt es zum Begriff „Wasserdienstleistung“ insbesondere zu Leistungen wie der Energieversorgung aus Wasserkraft, dem Hochwasserschutz sowie der Schifffahrt unterschiedliche Auffassungen in der Europäischen Union und Deutschland. Die Definition von Wasserdienstleistungen ist bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen. Aus deutscher Sicht gilt die oben genannte enge Auslegung der Definition.

2003 wurde im Auftrag des SMUL die Studie „Untersuchung zu Kosten, zur Kostendeckung von Wasserdienstleistungen (Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung) im Freistaat Sachsen / Regierungsbezirk Leipzig in Bezug auf die Wasserrahmenrichtlinie Artikel 9“ (UBV 2004) durchgeführt. Diese Studie war eines von drei Pilotprojekten zur Berechnung des Kostendeckungsgrads der Wasserdienstleistungen in der Bundesrepublik Deutschland zur Bestandsaufnahme 2004.

2008 wurde diese Studie vom Freistaat Sachsen, vertreten durch das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie, mit dem Vorhaben „Untersuchung zur wirtschaftlichen Fragestellung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie – Umsetzung von Artikel 9 WRRL in Sachsen“ (DDC 2009) in zwei Schritten auf ganz Sachsen ausgeweitet. Um aktuelle Daten zu erhalten, wurden dabei auch die Aufgabenträger der Landesdirektion Leipzig erneut in die Abfrage einbezogen.

Die Aussagen zur Kostendeckung beider Studien stützen sich auf die tatsächlichen Kosten bei den Aufgabenträgern. Für die Ermittlung des Subventionswertes der Zuschüsse wurde die Datenerhebung für die Kosten und Einnahmen sowie für zuschussfinanzierte Anlagen gemäß Anlage 3 der zum 31.12.2008 ausgelaufenen Förderrichtlinie Wasserwirtschaft ausgewertet.

#### **7.3.2 Ergebnisse**

Schon im Ergebnis der 2003 durchgeführten Studie konnte die Aussage gemacht werden, dass bei der Trinkwasserversorgung im Freistaat Sachsen eine betriebswirtschaftliche Kostendeckung besteht, woge-

gen dies in der öffentlichen Abwasserbeseitigung noch nicht vollständig erreicht ist. Diese Aussage wurde durch die 2008 durchgeführte Studie bestätigt. Der Anschlussgrad der Bevölkerung an die öffentliche Wasserversorgung liegt bei ca. 99 % und an die öffentlichen Abwasserentsorgungsanlagen bei ca. 83 % (LfULG 2009c).

Im Freistaat Sachsen kann im Bereich der öffentlichen Wasserversorgung von einer kostendeckenden Leistung gesprochen werden. Der in der Studie 2008 für ganz Sachsen ermittelte durchschnittliche Kostendeckungsgrad (KD 1) liegt bei den Wasserversorgungsleistungen bei 99,2 %. Werden Subventionen in die Berechnung einbezogen, wird ein Kostendeckungsgrad (KD 2) in Höhe von 91,4 % ermittelt. Weitere Informationen sind der Tab. 7-11 zu entnehmen.

Tab. 7-11: Ergebnisse zur Kostendeckung im Bereich der öffentlichen Wasserversorgung

Landes- direktion	Gesamt- kosten TEUR	Gesamt- einnahmen TEUR	Subventionswert der Zuschüsse TEUR	Gesamtkosten einschl. Subventi- onswert TEUR	KD 1 %	KD 2 %
Leipzig	141.743	137900	3.760	145.503	98,8	94,0
Chemnitz	166.397	159.563	15.030	181.427	97,4	87,6
Dresden	216.433	246.002	4.411	220.845	99,7	91,6
<b>Durchschnittlicher Kostendeckungsgrad Sachsen</b>					<b>99,2</b>	<b>91,4</b>

KD 1: Kostendeckungsgrad 1 (betriebswirtschaftlich)

KD 2: Kostendeckungsgrad 2 (volkswirtschaftlich, Subventionen aus Zuschüssen berücksichtigt)

Bei den Wasserdienstleistungen für die Abwasserentsorgung liegt der Kostendeckungsgrad darunter. Dies hat seine Ursache in dem hohen Anlagevermögen und den hohen Investitionen, die seit dem Beitritt der neuen Bundesländer getätigt wurden.

Ohne Berücksichtigung von öffentlichen Finanzierungshilfen aus Zuschüssen (Subventionen) wurde für die Aufgabenträger der Abwasserbeseitigung ein durchschnittlicher Kostendeckungsgrad KD 1 zwischen 94,8 % (Vollentsorger) und 97,7 % (Teilentsorger) ermittelt.

Der Einfluss der (Subventionen) ist im Bereich der kommunalen Abwasserbeseitigung wesentlich. Der Kostendeckungsgrad KD 2 wurde unter Berücksichtigung der Subventionen aus Zuschüssen für die Aufgabenträger mit etwa 70 % ermittelt (siehe auch Tab. 7 -12).

Es kann auch im Bereich der Abwasserbeseitigung von einer annähernden Kostendeckung gesprochen werden, allerdings haben dabei öffentliche Finanzierungshilfen einen großen Anteil. Der Subventionsanteil beträgt in der Abwasserentsorgung (vorwiegend Schmutzwasserentsorgung) durchschnittlich 26,7 %. Direkte Investitionskostenzuschüsse für Anlagenteile führen zu einer Reduzierung der Gebühr. Sie mindern die kalkulatorischen Kosten und damit die Höhe der Gebühren.

Tab. 7-12: Ergebnisse zur Kostendeckung im Bereich der kommunalen Abwasserbeseitigung

Landes- direktion		Gesamtkosten	Gesamtein- nahmen	Subventionswert der Zuschüsse	Gesamtkosten einschl. Subven- tionswert	KD 1	KD 2
		TEUR	TEUR	TEUR	TEUR	%	%
Leipzig	VE	98.448	103.902	14.964	113.412	96,5	68,6
Chemnitz		117.390	116.165	28.695	146.085	98,7	78,1
Dresden		51.751	49.726	19.844	71.595	92,9	57,5
<b>Durchschnittlicher Kostendeckungsgrad Sachsen (Vollentsorger)</b>						<b>94,8</b>	<b>70,0</b>
Leipzig	TE	17.828	17.282	2.762	20.590	92,9	79,3
Chemnitz		46.414	47.138	17.630	64.045	103,8	67,4
Dresden		89.251	64.418	10.636	99.888	97,4	66,6
<b>Durchschnittlicher Kostendeckungsgrad Sachsen (Teilentsorger)</b>						<b>97,7</b>	<b>69,2</b>
<b>Durchschnittlicher Kostendeckungsgrad Sachsen</b>						<b>96,0</b>	<b>69,6</b>

TE: Teilentsorger (nur Schmutzwasser)

VE: Vollentsorger (Schmutzwasser und Niederschlagswasser)

KD 1: Kostendeckungsgrad 1 (betriebswirtschaftlich)

KD 2: Kostendeckungsgrad 2 (volkswirtschaftlich, Subventionen aus Zuschüssen berücksichtigt)

Alles in allem bestätigen die zusätzlichen Erhebungen und Analysen im Jahr 2008 die Ergebnisse des Jahres 2003 im Hinblick auf die Kostendeckung für Wasserdienstleistungen.

Die durchschnittliche Wassergebühr beträgt nach der BDEW-Wasserstatistik 2007 in Deutschland 1,85 €/m<sup>3</sup>. Hierbei handelt es sich um einen gewichteten Wasserpreis, in dem die Mehrwertsteuer und die Grundgebühr enthalten sind. Ein Vergleich des Wasserpreises 1992 von 1,18 €/m<sup>3</sup> mit den Preisen 2000 von 1,69 €/m<sup>3</sup> und 2007 von 1,85 €/m<sup>3</sup> zeigt, dass sich der Wasserpreisanstieg deutlich verlangsamt hat.

In den neuen Bundesländern liegt der durchschnittliche Wasserpreis mit 2,15 €/m<sup>3</sup> deutlich höher als in den alten Bundesländern mit 1,79 €/m<sup>3</sup>. In Deutschland zahlt jeder Bundesbürger im Durchschnitt täglich etwa 0,23 € für Trinkwasser. Das sind pro Person ca. 85 € im Jahr.

Nach einer Umfrage der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) und des Bundesverbandes der Deutschen Gas- und Wasserwirtschaft (BGW) im Jahr 2005 werden in Deutschland für die Ableitung und Behandlung des Schmutz- und Niederschlagswassers pro Jahr und Einwohner durchschnittlich 129 € gezahlt. Bedingt durch die hohen Investitionen seit 1990 sind die Abwassergebühren trotz öffentlicher Subventionen in den neuen Ländern höher als in den alten Bundesländern (DDC 2009).

Tab. 7-13: Abwassergebühren in der Bundesrepublik Deutschland

	Frischwassermaßstab €/m <sup>3</sup>	gesplitteter Gebührenmaßstab	
		Schmutzwasser €/m <sup>3</sup>	Regenwasser €/m <sup>3</sup>
		alte Bundesländer	2,16
neue Bundesländer	2,87	1,22	
Gesamtdeutschland	2,28	0,88	

Quelle: DDC 2009

Die Wassernutzungen von Landwirtschaft und Industrie, insbesondere industriell-gewerbliche Wasserversorgung (Eigenförderung), landwirtschaftliche Wasserversorgung (Beregnung) und industriell-gewerbliche

Abwasserbeseitigung (Direkteinleiter), werden auch in Sachsen durch verbindliche Standards (Erlaubnisrechte, Qualitätsparameter) geregelt. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass diese Wassernutzungen nicht zu unakzeptablen Umweltbelastungen (Umweltkosten) oder Nutzungskonflikten (Ressourcenkosten) führen.

Darüber hinaus werden die vorstehend genannten Wassernutzungen im Rahmen der Gebührenpolitik auch von den bestehenden monetären Instrumenten zur Integration von Umwelt- und Ressourcenkosten (Wasserentnahmeabgabe, Abwasserabgabe, naturschutzrechtliche Ausgleichsabgabe) erfasst. Weiterhin zeigen die Untersuchungsergebnisse, dass die Wasserversorgungs- bzw. Abwasserbeseitigungsunternehmen rechtliche Spielräume haben, um im Rahmen der kostendeckenden Gebührengestaltung eine Preisstaffelung für Großabnehmer bzw. Großeinleiter, die i.d.R. dem industriellen Sektor zuzurechnen sind, vorzunehmen. Begründet werden solche Regelungen mit einer möglichst hohen Auslastung der bestehenden Anlagen und der Berücksichtigung von Skaleneffekten. Bei der Gebührenberechnung für Wasserdienstleistungen wird grundsätzlich nicht zwischen verschiedenen Wirtschaftssektoren unterschieden. Daher ist der angemessene Beitrag der Hauptsektoren zur Kostendeckung sichergestellt.

In Sachsen gibt es keine Wasserknappheit. Jedoch können in einzelnen Gebieten Ungleichgewichte in der Grundwasserbilanz und Nutzungseinschränkungen auftreten, die auf Nutzungskonflikte und damit verbundene Opportunitätskosten hinweisen. Dabei sind insbesondere die Einflüsse der großflächigen Braunkohlenförderung in zahlreichen Tagebauen in der Lausitz und in Mitteldeutschland auf den Wasserhaushalt der Grundwasserkörper und der Oberflächengewässer von erheblicher Bedeutung.

Bezüglich der Auswirkungen von regionalen Ungleichgewichten in der Grundwasserbilanz auf das Niveau der Wasserpreise gibt es keine Erkenntnisse. Derartige Effekte sind zwar möglich, dürften in der Praxis allerdings durch andere, gewichtigere Kostenfaktoren überlagert werden und wären somit nur im Rahmen detaillierter Vergleiche der Kostenstrukturen zu erfassen. Darüber hinaus führen Wasserbelastungen örtlich zu Nutzungseinschränkungen in der Fischereiwirtschaft und an Badegewässern. Für eine Quantifizierung derartiger Effekte fehlen jedoch entsprechende Datengrundlagen.

Ein unterschiedlich großer Teil der Umwelt- und Ressourcenkosten von Wassernutzungen ist in Sachsen durch ordnungsrechtliche Genehmigungen sowie durch Auflagen in wasserrechtlichen Bescheiden für Vorsorge- und Ausgleichsmaßnahmen internalisiert.

Tab. 7-14: Internalisierte Abgaben (öffentliche Wasserversorgung) in Sachsen

Art der Abgabe	Gesetzgeber	Gesetz	Abgabesatz	Gesamthöhe der Einnahmen in Sachsen 2007
Abwasserabgabe	Bund	Abwasserabgabengesetz AbwAG Abwasserabgabengesetz in Sachsen SABwAG	35,79 € pro Schadeinheit [§ 9] für <b>Kleineinleiter</b> (< 50 EW/Anlage) wird pro EW nur eine halbe Schadstoffeinheit [§ 8] berechnet, Kleineinleitung bei gewissen Tatbeständen abgabefrei (§ 5)	ca. 14,4 Mio. €/a
Abgabe für Wasserentnahme	Sachsen	Sächsisches Wassergesetz	von 0,015 €/m <sup>3</sup> (öffentl. Wasserversorgung) bis 0,076 €/m <sup>3</sup> (Grundwasser als Kühlwasser) [Anl. 2 zu § 23]	ca. 9,2 Mio. €/a
Ausgleich für Eingriffe in Natur und Landschaft	Bund, Sachsen	Bundesnaturschutzgesetz BNatSchG (§ 18/19) Sächsisches Naturschutzgesetz SächsNatSchG	es ist nur dann eine Ausgleichsabgabe zu entrichten, wenn der Eingriff auch durch Ersatzmaßnahmen nicht ausgeglichen werden kann (§ 9 SächsNatSchG) KEINE Abgabesätze geregelt	zur Zeit nicht bezifferbar

Quellen: UBV 2004 und ISW 2008

Weitere „internalisierte“ Umwelt- und Ressourcenkosten sind Transferzahlungen, die von den Wassernutzern meist in Form von Abgaben zum Ausgleich für die Auswirkungen der Wasserentnahme bzw. der Einleitung von Abwasser auf der Grundlage genereller gesetzlicher Regelungen oder durch Einzelfallregelungen im Zusammenhang mit der Genehmigung einer Wassernutzung geleistet werden.

In Sachsen ist für die Entnahme von Wasser eine Wasserentnahmeabgabe zu entrichten. Für die Jahre 2006 und 2007 gibt das SMUL folgende Aufkommen aus der Wasserentnahmeabgabe an:

Tab. 7-15: Wasserentnahmeabgabe in Sachsen

<b>2006</b>	<b>Sachsen</b>		<b>5.782,7</b>	<b>TEUR</b>
	davon	Landesdirektion Chemnitz	959,1	TEUR
		Landesdirektion Dresden	4.075,5	TEUR
		Landesdirektion Leipzig	742,1	TEUR
<b>2007</b>	<b>Sachsen</b>		<b>14.432,7</b>	<b>TEUR</b>
	davon	Landesdirektion Chemnitz	6.282,8	TEUR
		Landesdirektion Dresden	4.680,6	TEUR
		Landesdirektion Leipzig	3.469,3	TEUR

Quelle: ISW 2008

Da die Abgabepflichtigen unter bestimmten Voraussetzungen von Möglichkeiten der Ermäßigung oder Verrechnung der Abgaben Gebrauch machen können, schwankt die Höhe der Einnahmen jährlich.

Insgesamt ist der Einfluss der Wasserentnahmeabgabe auf den Wasserverbrauch als relativ schwach einzuschätzen (UBA 2008). Die Einnahmen aus der Wasserentnahmeabgabe werden überwiegend für Maßnahmen des Gewässerschutzes verwendet.

Die Erhebung der Abwasserabgabe zur Internalisierung von Umweltkosten ist bundesweit einheitlich geregelt. Die Höhe der Abwasserabgabe richtet sich nach der Schädlichkeit des eingeleiteten Abwassers und wird durch eine "Schadeinheit" ausgedrückt.

Die Abwasserabgabe bietet so einen Anreiz, die Schädlichkeit der Abwässer durch Vermeidungsmaßnahmen wie z. B. durch möglichst weitgehende Abwasserbehandlung sowie Einführung abwasserarmer oder abwasserloser Produktionsverfahren zu vermindern. Die Höhe der Abgabe liegt bei 35,79 € je Schadeinheit. Bei Überschreitung des Überwachungswertes (aus einer Einleiterlaubnis) ist eine erhöhte Abwasserabgabe zu zahlen.

Die Abwasserabgabe ist als ökonomisches Anreizinstrument für Investitionen in die Abwasserinfrastruktur bzw. in schadstoffarme Technologien konzipiert. Die erwünschte Wirkung hat sich in einem umfassenden Ausbau der Abwasserinfrastruktur deutlich gezeigt. Die Einnahmen aus der Abwasserabgabe werden in Sachsen auf einen Anteil von etwa 3,3 % der Abwassergebühren geschätzt. Mit fortschreitendem Ausbau der Infrastruktur sinken die Einnahmen aus der Abwasserabgabe jedoch. Dennoch ist die finanzielle Wirkung nach wie vor beachtlich. Für die Jahre 2006 und 2007 gibt das SMUL für Sachsen folgende Aufkommen aus der Abwasserabgabe an:

Tab. 7-16: Abwasserabgabe in Sachsen

<b>2006</b>	<b>Sachsen</b>		<b>16.912,9</b>	<b>TEUR</b>
	davon	Landesdirektion Chemnitz	799,4	TEUR
		Landesdirektion Dresden	12.316,1	TEUR
		Landesdirektion Leipzig	3.800,4	TEUR
<b>2007</b>	<b>Sachsen</b>		<b>9.198,5</b>	<b>TEUR</b>
	davon	Landesdirektion Chemnitz	2.591,2	TEUR
		Landesdirektion Dresden	2.809,1	TEUR
		Landesdirektion Leipzig	3.798,2	TEUR

Quelle: ISW 2008

Auch hier resultieren die Schwankungen daraus, dass die Abgabepflichtigen von Möglichkeiten der Ermäßigung oder Verrechnung der Abgaben Gebrauch machen können.

Die Einnahmen aus der Abwasserabgabe sind gemäß Abwasserabgabengesetz zweckgebunden für Maßnahmen einzusetzen, die der Erhaltung oder Verbesserung der Gewässergüte sowie der Deckung der Verwaltungskosten dienen.

Ein weiteres Instrument zur Internalisierung von Umwelt- und Ressourcenkosten ist die naturschutzrechtliche Ausgleichsabgabe. Sie wird für Eingriffe in den Naturhaushalt erhoben, die nicht vor Ort durch Naturschutzmaßnahmen ausgeglichen oder ersetzt werden können.

#### 7.4 Kosten der Maßnahmen

Die umwelt- und ressourcenbezogenen Kosten sind im Zusammenhang mit der WRRL noch nicht abschließend definiert. Ressourcenkosten schlagen sich in Deutschland in der Wasserentnahmeabgabe und Abwasserabgabe nieder. Nur über diese Abgaben sind die Aufgabenträger indirekt an den Umwelt- und Ressourcenkosten beteiligt. Die Aufgabenträger tragen Kosten nur für Maßnahmen, die notwendig sind, um ihre originären Aufgaben durchführen zu können. Maßnahmen wie Anreicherung von Grundwasser, Aufhöhung von Niedrigwasser sowie Teile des Hochwasserschutzes werden häufig nicht durch die Aufgabenträger durchgeführt oder finanziert.

#### Finanzierung von Maßnahmen

Für die Umsetzung der Maßnahmenprogramme der Wasserrahmenrichtlinie werden in Sachsen nach dem derzeitigen Stand der Planungen im Betrachtungszeitraum 2010 bis 2027 jährlich Mittel in Höhe von durchschnittlich 137 Mio. € benötigt. Diese Kostenschätzung berücksichtigt die für viele sächsische Grund- und Oberflächenwasserkörper erforderliche Inanspruchnahme von Fristverlängerungen nach Artikel 4 WRRL zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele bis zum Jahr 2027 (LfULG 2009d).

Für die Umsetzung der Maßnahmenprogramme stehen unterschiedliche Finanzierungsinstrumente, insbesondere Förderrichtlinien und Verwaltungsabkommen, zur Verfügung, die an die Erfordernisse der WRRL angepasst und voraussichtlich mit einem höheren Finanzvolumen ausgestattet werden müssen. Finanzielle Unterstützungen von Maßnahmen zur Verbesserung des Zustandes von Grund- und Oberflächenwasserkörpern im Freistaat Sachsen sind zurzeit durch die Förderrichtlinien „Siedlungswasserwirtschaft“, „Agrarumweltmaßnahmen und Waldmehrung“, „Gewässer- und Hochwasserschutz“, „Boden- und Grundwasserschutz“ und „Natürliches Erbe“ sowie die Verwaltungsabkommen „Braunkohlensanierung“ und „WISMUT Altstandorte“ möglich. Dabei ist zu bemerken, dass der Sanierungsbergbau Braunkohle und „WISMUT“ zeitlich deutlich vor Inkrafttreten der WRRL vorhanden war und damit die hier bereitgestellten finan-

ziellen Mittel nach wie vor nicht speziell für die Umsetzung der WRRL zur Verfügung stehen. Die vor der WRRL vorhandene Wassergesetzgebung und die bis dahin erfolgte Sanierungsrahmenplanung der Braunkohle, die u. a. auch die Formulierung der Nutzungsansprüche für die Bergbaufolgeseen beinhaltet, haben bereits dafür gesorgt, dass die durchgeführten Maßnahmen den von der WRRL geforderten Zielen weitgehend entsprechen. Bei den noch nicht abgeschlossenen bzw. den noch anstehenden wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren werden neben den anderen Zielen selbstverständlich auch die Umweltziele der WRRL berücksichtigt, wobei die Verhältnismäßigkeit in der Abwägung der Forderungen ebenfalls zu beachten ist.

Eine branchenspezifische Aufteilung der für den Zeitraum 2010 bis 2027 kalkulierten Maßnahmenkosten zur Umsetzung der WRRL in Sachsen zeigt die Abb. 7-1.

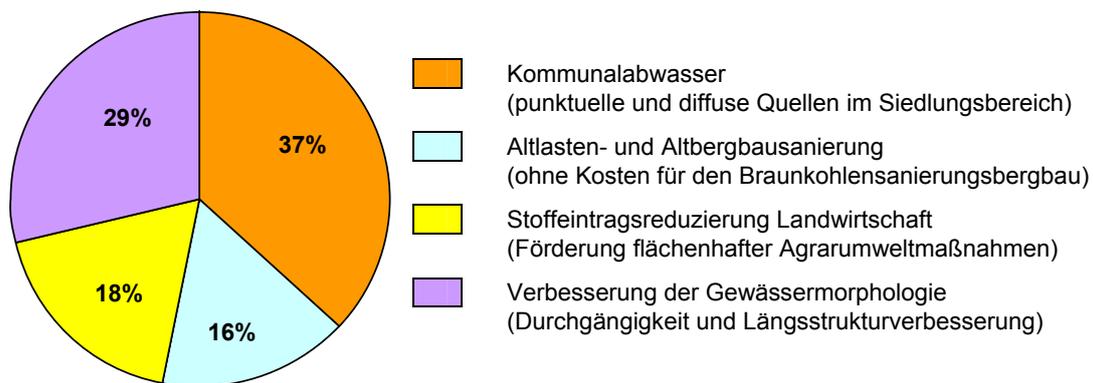


Abb. 7-1: Zuordnung von Maßnahmenkosten im Zeitraum 2010 bis 2027 zur Erreichung von Bewirtschaftungszielen der WRRL in Sachsen (LfULG 2009d)

## 7.5 Zusammenfassende Bewertung und Schlussfolgerungen

Nach dem Verständnis und der Systematik des deutschen Wasserrechts und Verwaltungshandelns stellen ordnungsrechtliche Maßnahmen den zentralen Baustein zur effizienten Nutzung der verfügbaren Wasserressourcen dar. Ergänzend setzt die Wassergebührenpolitik in Deutschland und so auch in Sachsen erhebliche Anreize, die vorhandenen Wasserressourcen effizient zu nutzen. Wesentliche Elemente dieser Gebührenpolitik sind insbesondere:

- die kommunalrechtlichen Vorschriften zur Kostendeckung von Wasserdienstleistungen
- die Berücksichtigung externer Kosten (Umwelt- und Ressourcenkosten) durch Erhebung der Abwasserabgabe und von Wasserentnahmeabgaben
- die Erhebung von Sanktionszahlungen bei Überschreitung von Grenzwerten der Belastung von Abwasser mit Schadstofffrachten
- die Erhebung naturschutzrechtlicher Ausgleichsabgaben

Wie die verschiedenen Erhebungen belegen, wird die Anforderung der EG-WRRL zur Kostendeckung der Wasserdienstleistungen in Sachsen erfüllt. Die Entwicklung des Wasserverbrauchs und der Schadstoffeinträge in den zurückliegenden Jahren zeigt, dass das vorhandene Instrumentarium ordnungsrechtlicher und gebührenpolitischer Maßnahmen für die Wassernutzer erhebliche Anreize zur effizienten Nutzung der Ressource Wasser bietet.

## **8 Information und Anhörung der Öffentlichkeit in Sachsen**

In der Wasserrahmenrichtlinie spielt die Öffentlichkeitsarbeit eine Schlüsselrolle, weil die Ziele der Richtlinie nur durch eine aktive Einbeziehung der Öffentlichkeit erreicht werden können. Aus diesem Grund enthält die WRRL mit dem Artikel 14 einen eigenen Artikel zur Öffentlichkeitsarbeit mit ausführlichen Vorschriften zur Information, aktiven Beteiligung und Anhörung.

Die Öffentlichkeitsarbeit in Sachsen ist eingebettet in die Öffentlichkeitsarbeit der Flussgebietseinheiten. So wirkt Sachsen bei der Erstellung von Informationsmaterialien und der Durchführung von Veranstaltungen in den Flussgebietseinheiten Elbe und Oder mit.

Mit den unterschiedlichen Elementen der Öffentlichkeitsarbeit sollen Betroffene, Interessenverbände und Behörden mit Ihren Ideen, Vorschlägen und Kenntnissen in die Umsetzungsarbeiten einbezogen werden. Eine wichtige Voraussetzung dafür ist es, die großen und kleinen sächsischen Bürger vom Wert der Gewässer und der Notwendigkeit zu überzeugen, dass sie geschützt und entwickelt werden müssen. Um die Menschen vor Ort zu erreichen, werden wesentliche Teile der Öffentlichkeitsarbeit auf der Ebene der hydrologischen Teileinzugsgebiete mit regionalem Bezug durchgeführt.

### **8.1 Information der Öffentlichkeit**

Grundlage jeder Beteiligung ist die Information der Öffentlichkeit. Durch die drei Säulen Veranstaltungen, Publikationen und das Internet werden regelmäßig Informationen zum Umsetzungsprozess veröffentlicht.

Die seit 2004 jährlich stattfindenden Sächsischen Gewässertage sind die zentralen fachpolitischen Veranstaltungen zum Gewässerschutz im Freistaat. In der Veranstaltungsreihe kommen die politischen Entscheidungsträger, unmittelbar Betroffene und die Experten der Umweltverwaltung zu Wort. Darüber hinaus haben die für die Öffentlichkeitsarbeit zur WRRL zuständigen Behörden, das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft und das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, seit 2000 mehr als 200 Veranstaltungen mit unterschiedlichen Schwerpunkten und Zielgruppen angeboten und auf Veranstaltungen Dritter über die WRRL informiert. Das waren Veranstaltungen nicht nur aus dem Bereich Wasserwirtschaft, sondern auch aus anderen für die WRRL wichtigen Gebieten wie Wirtschaft, Landwirtschaft, Kommunen, Naturschutz und Regionalentwicklung.

Das Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie hat zur regelmäßigen Information der Öffentlichkeit über den Fortschritt der Arbeiten die Publikationsreihe „Neue Impulse für Sachsen“ ins Leben gerufen. Bisher sind fünf Informationsblätter erschienen. Darüber hinaus wurden zu den wichtigen Meilensteinen Bestandsaufnahme, Einrichtung der Überwachungsprogramme und zur Anhörung der Entwürfe von Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen zusammenfassende Berichte publiziert.

Im Internet (<http://www.umwelt.sachsen.de/lfulg>) werden alle wichtigen Informationen zur Umsetzung der WRRL in Sachsen gebündelt. Es wurde ein Kartendienst bereitgestellt, mit dem zahlreiche Informationen zu den einzelnen Wasserkörpern (Belastungen, Bewertungen, Bewirtschaftungsziele usw.) interaktiv abgerufen werden können. Interessierte haben die Möglichkeit, einen Email-Newsletter zu bestellen, mit dem sie sich über alle wichtigen Ereignisse rund um die WRRL in Sachsen informieren lassen können.

## 8.2 Anhörung der Öffentlichkeit

Bei der Aufstellung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für die Flussgebietseinheiten wurden zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit folgende Dokumente veröffentlicht:

1. Zeitpläne und Arbeitsprogramme für die Aufstellung der Bewirtschaftungspläne, einschließlich Erklärungen über die zu treffenden Anhörungsmaßnahmen, und zwar spätestens drei Jahre vor Beginn des Zeitraums, auf den sich die Pläne beziehen (Veröffentlichung am 22.12.2006)
2. einen vorläufigen Überblick über die für die Einzugsgebiete festgestellten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen, und zwar spätestens zwei Jahre vor Beginn des Zeitraums, auf den sich die Pläne beziehen (Veröffentlichung am 22.12.2007)
3. Entwürfe der Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete, und zwar spätestens ein Jahr vor Beginn des Zeitraums, auf den sich die Bewirtschaftungspläne beziehen (Veröffentlichung am 22.12.2008)

Innerhalb von jeweils sechs Monaten nach Veröffentlichung der Anhörungsdokumente konnte bei den zuständigen Wasserbehörden Stellung genommen werden. Die Stellungnahmen wurden geprüft und bei der Überarbeitung berücksichtigt.

Zu den Zeitplänen und Arbeitsprogrammen für die Aufstellung der Bewirtschaftungspläne sind für den nationalen Bereich der FGG Elbe 45 Stellungnahmen eingegangen, wovon sich 22 zum Inhalt der Dokumente äußerten. Bei den zuständigen Behörden des Freistaates Sachsen gingen fünf Stellungnahmen ein. Davon bezogen sich drei Stellungnahmen auf die Anhörungsdokumente. Für den Zeitplan und das Arbeitsprogramm der FGG Elbe ergab sich aufgrund der Stellungnahmen und Anregungen kein Änderungsbedarf. Die in Sachsen eingegangenen Stellungnahmen wurden vom LfULG schriftlich beantwortet.

Zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen sind in der sechsmonatigen Anhörungsphase dem Freistaat Sachsen 18 Stellungnahmen zugegangen. Damit hat sich die Anzahl der Stellungnahmen im Vergleich zur ersten öffentlichen Anhörung verdreifacht. In der nationalen Flussgebietsgemeinschaft Elbe wurden 115 Stellungnahmen registriert und in der nationalen Flussgebietseinheit Oder 19 Stellungnahmen (alle Länder). Die Auswertung zeigt, dass die bisher identifizierten überregionalen Defizite grundsätzlich nicht in Frage gestellt werden. Die Stellungnahmen griffen diese zumeist auf und hinterfragten weitere Aspekte vertiefend. In vielen Stellungnahmen wird zudem angeregt, die Thematik Klimawandel als wichtige Wasserbewirtschaftungsfrage mit zu berücksichtigen. Viele der eingegangenen Stellungnahmen sind im Entwurf des Bewirtschaftungsplanes sowie im Maßnahmenprogramm verankert worden. Die angemerkten fachlichen Schwerpunkte konkretisieren weitestgehend die bereits erkannten Sachverhalte. Die Sachsen betreffenden Stellungnahmen wurden vom LfULG schriftlich beantwortet.

Die dritte Anhörungsphase zu den Entwürfen der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme endete am 22.06.2009. Die Anhörung zu den Bewirtschaftungsplänen erfolgte nach Artikel 14 WRRL und die Anhörung zu den Maßnahmenprogrammen im Rahmen der strategischen Umweltprüfung (SUP) nach dem UVPG. Beide Anhörungen wurden zeitgleich durchgeführt.

Die Entwürfe der Bewirtschaftungspläne geben Auskunft über den Zustand der Gewässer in den Einzugsgebieten von Elbe und Oder. Sie stellen außerdem die zu erreichenden Ziele dar und erläutern das Vorgehen bei der Maßnahmenplanung. In Anbetracht der Bedeutung dieser Anhörung wurden in Sachsen zur

Unterstützung der Anhörung zwei Hintergrunddokumente (darunter dieses Papier) veröffentlicht. Zusammen mit dem im Internet eingestellten interaktiven Kartendienst stellen die beiden Papiere alle wichtigen Informationen zur Bewirtschaftungsplanung in Sachsen übersichtlich dar.

Beim LfULG sind 112 Stellungnahmen mit mehr als 1.000 Einzelforderungen eingegangen. Die Absender kamen aus der Landwirtschaft (53 Stellungnahmen), Verwaltung (20), von Wassermühlenbetreibern (15), Industrie (11), Naturschutz (7), von Aufgabenträgern Wasserversorgung/ Abwasserentsorgung (3) und Privaten (3).

Jede Einzelforderung aus den Stellungnahmen (Gesamtumfang 930 DIN A4-Seiten) musste zunächst hinsichtlich ihrer Relevanz für die Anhörungsdokumente der Flussgebietseinheiten oder für die sächsischen Hintergrunddokumente bewertet werden. Die Einzelforderungen, die sich auf die Hintergrunddokumente beziehen, wurden vom LfULG ausgewertet. Die Einzelforderungen mit Relevanz für die Anhörungsdokumente der Flussgebietseinheiten werden von den entsprechenden Geschäftsstellen ausgewertet. Dazu hat das LfULG der Geschäftsstelle der Flussgebietsgemeinschaft Elbe 49 Stellungnahmen mit überregionalen Aspekten zur Auswertung übergeben.

Insgesamt liegen in der FGG Elbe aus zehn Bundesländern 108 Stellungnahmen mit überregionalen Aspekten zum Bewirtschaftungsplanentwurf und rund 68 Stellungnahmen mit überregionalen Aspekten zum Umweltbericht und zum Maßnahmenprogramm entwurf vor. In den deutschen Ländern der Flussgebietseinheit Oder sind 198 Stellungnahmen zum Entwurf des Bewirtschaftungsplans der FGE Oder eingegangen. Die vergleichsweise große Zahl der Stellungnahmen geht in einem Fall auf 18, in einem anderen auf 136 gleichlautende Schreiben zurück. Zum Umweltbericht und zum Maßnahmenprogramm entwurf für den deutschen Teil der FGE Oder sind 61 Stellungnahmen mit überregionalen Aspekten in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen eingegangen.

Eine detaillierte Bewertung der in der FGG Elbe vorliegenden Einzelforderungen ist auf der Internetseite der FGG Elbe ([www.fgg-elbe.de](http://www.fgg-elbe.de)) bzw. für die in den deutschen Ländern der FGE Oder vorliegenden Einzelforderungen unter <http://www.mugv.brandenburg.de/info/wrrl> abrufbar. Inwieweit die Forderungen bei der Überarbeitung des jeweiligen Bewirtschaftungsplans im Einzelnen berücksichtigt wurden, kann auch in einer Übersicht in den Anlagen des Bewirtschaftungsplans nachvollzogen werden. Jeder Einwender wurde über die Auswertung seiner Stellungnahme informiert.

Viele der Einzelforderungen führten zur Anpassung der Hintergrunddokumente bzw. der Bewirtschaftungspläne und des Maßnahmenprogramms. Wenn keine Anpassungen vorgenommen werden konnten, enthält die Bewertung die entsprechenden Begründungen. Einige Einzelforderungen beziehen sich nicht auf die Anhörungsdokumente oder Hintergrunddokumente, sondern gehen von eigenen Anliegen aus und rücken diese in den Vordergrund. Auch zu diesen Forderungen wurde, soweit möglich, eine Einschätzung durch die zuständigen Behörden vorgenommen. Die Stellungnahmen tragen dazu bei, zielgerichtete und gleichzeitig praxiserorientierte Lösungen zu finden, die möglichst die Interessen aller Betroffenen berücksichtigen.

### **8.3 Aktive Beteiligung der Öffentlichkeit**

Artikel 14 der WRRL verlangt von den Mitgliedstaaten die Förderung der aktiven Beteiligung aller interessierten Stellen an der Umsetzung dieser Richtlinie. Dazu sollen die betroffenen Behörden, Träger öffentli-

cher Belange, Verbände und Körperschaften über Vorarbeiten und Entwürfe regelmäßig unterrichtet werden.

Zur Einbeziehung der landesweiten Interessengruppen hat das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft am 07. Juli 2005 einen „Beirat WRRL“ gegründet, der jährlich tagt. In diesem haben die Interessengruppen und Verbände die Möglichkeit, den Umsetzungsprozess der WRRL gemeinsam mit den verantwortlichen Behörden zu gestalten. Schwerpunkte der Arbeit des Beirats sind:

- Sicherstellung des Informationsflusses zwischen den gesellschaftlichen Gruppen und den Behörden bei der Umsetzung der WRRL
- Erörterung von Belangen mit überregionaler, landesweiter Bedeutung
- Lösung von Konflikten und Vernetzung der Tätigkeiten mit Bezug zur Umsetzung der WRRL
- Beratung des SMUL beim Vollzug der WRRL

Zur Begleitung der fachlichen Arbeiten in den einzelnen hydrologischen Teileinzugsgebieten hat das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 2005 drei regionale Gewässerforen eingerichtet: Neiße-Spree-Schwarze Elster, Elbestrom und Mulde-Weiße Elster. Mit ihnen wurden regionale Plattformen zur Förderung des Dialogs zwischen allen Beteiligten geschaffen, bei denen Ideen und Vorschläge diskutiert und mögliche Interessenkonflikte frühzeitig aufgedeckt und erörtert werden können. Die Gewässerforen sollen helfen, Zustimmung und Mitverantwortung der Öffentlichkeit bei der Maßnahmenumsetzung zu erreichen. Alle an der WRRL Interessierten sind eingeladen, an den regelmäßig stattfindenden Gewässerforen teilzunehmen.

Bisher wurden elf Veranstaltungen durchgeführt, bei denen der Arbeitsstand der Umsetzung der WRRL in den Forengebieten vorgestellt und diskutiert wurde. Darüber hinaus wurden im zweiten Teil der Veranstaltungen thematische Schwerpunkte wie Wasserkraft und Gewässerdurchgängigkeit oder Beiträge der Landwirtschaft zum Gewässerschutz mit den Akteuren verschiedener Interessengruppen diskutiert. Die Veranstaltungsreihe wurde von der sächsischen Öffentlichkeit gut angenommen.

Tab. 8-1: Bisher durchgeführte Gewässerforen in Sachsen

Veranstaltung	Termin	Ort
1. Forum Elbestrom	15.11.2005	Regierungspräsidium Dresden
1. Forum Neiße-Spree-Schwarze Elster	14.06.2006	Landratsamt Bautzen
1. Forum Mulde-Weiße Elster	01.11.2006	Rathaus Chemnitz
2. Forum Neiße-Spree-Schwarze Elster	08.12.2006	Kloster St. Marienthal
2. Forum Elbestrom	21.03.2007	SAB Dresden
2. Forum Mulde-Weiße Elster	14.11.2007	LfL Nossen
3. Forum Neiße-Spree-Schwarze Elster	28.11.2007	Rathaus Görlitz
3. Forum Elbestrom	12.06.2008	Evangelische Akademie Meißen
3. Forum Mulde-Weiße Elster	16.10.2008	„Neue Welt“ Zwickau
4. Forum Neiße-Spree-Schwarze Elster	13.11.2008	Rathaus Kamenz
4. Forum Elbestrom/ 4. Forum Mulde-Weiße Elster/ 5. Forum Neiße-Spree-Schwarze Elster	05.05.2009	SAB Dresden
5. Forum Mulde-Weiße Elster	12.11.2009	Gut Haferkorn, Bockelwitz
6. Forum Neiße-Spree-Schwarze Elster	24.11.2009	Rathaus Zittau
5. Forum Elbestrom	01.12.2009	Deutsches Hygiene-Museum, Dresden

#### 8.4 Geodatenbankanwendung WGN-SAX-Info

Für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie müssen umfangreiche Daten in unterschiedlichster Form mit Raum- und Zeitbezug von verschiedenen Akteuren erhoben und verarbeitet werden. Diese Daten mussten für eine effiziente Arbeit zusammengeführt und strukturiert werden. Hierzu wurde die Geodatenbank WGN-SAX-Info (**W**asserrahmenrichtlinien-**G**ewässernetz-**S**achsen-**I**nformation) als zentrales Datenhaltungs- und –verarbeitungswerkzeug im LfULG entwickelt.

Aufgabe der Datenbankanwendung WGN-SAX-Info ist die DV-technische Unterstützung der Arbeiten bei der Umsetzung der WRRL:

- Zusammenführung aller WRRL-relevanten Daten
- Verknüpfung von Informationen verschiedener Fachbereiche
- Erfüllung der Berichtspflichten der WRRL
- Kartenerstellung
- Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen
- Maßnahmenplanung- und -umsetzung
- Öffentlichkeitsarbeit

Die Datenbankanwendung WGN-SAX-Info wurde als Geodatabase entwickelt, welche in die Geodateninfrastruktur des LfULG integriert ist. Die Geodatabase (geografische Datenbank) ist das grundlegende geografische Informationsmodell für die Organisation von GIS-Daten in Themen und räumlichen Darstellungen der Firma ESRI. Sie enthält umfangreiche Anwendungslogik und Werkzeuge für den Zugriff auf GIS-Daten und deren Verwaltung. Auf die Anwendungslogik kann über die verschiedensten Client-Anwendungen wie Desktop-, Web- (via Server) und mobile Anwendungen zugegriffen werden. Die Implementierung der Geodatabase erfolgt als eine Sammlung von Tabellen innerhalb eines (objekt)relationalen Datenbankmanagementsystems.

Die Geodatenbank WGN-SAX-Info wurde im LfULG als Mehrschichten-Architektur (Client-Server-Architektur) aufgebaut. Die Daten liegen auf einem Zentralrechner (Server), auf den mittels Clientrechnern LfULG-intern zugegriffen werden kann. Als Datenbankmanagementsystem auf dem Server dient ORACLE. Die Geoinformationssoftware ArcGIS ermöglicht den clientseitigen Zugriff.

WGN-SAX-Info speichert umfangreiche räumliche Daten (Geodaten) und Sachdaten (z.B. Stammdaten, Bewertungsdaten) zu Oberflächenwasser- und Grundwasserkörpern, zu Belastungen (bspw. Altlasten, Einleiter), Schutzgebieten sowie Daten zur Berichterstattung an die EU. Die Tabellen und Karten in den Anhängen zu den Hintergrunddokumenten wurden mit WGN-SAX-Info erstellt.

WGN-SAX-Info wird in einer Exportversion in Form einer MS Access-Datenbank sowie zusätzlichen Shapedateien den zuständigen Behörden und der interessierten Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Anfragen können an das LfULG gerichtet werden. Eine Einstellung ins Internet ist vorgesehen. Mit der Software ArcGIS kann vollumfänglich auf die Daten zugegriffen werden. ArcView erlaubt den vollen Zugriff auf die Shapedateien sowie auf die Sachdaten in der MS Access-Datenbank (jedoch kein Zugriff auf die Geometrien). Auf die Sachdaten in der MS Access-Datenbank kann lesend und schreibend mit MS Access zugegriffen werden. Darüber hinaus können aus ArcGIS, ArcView oder MS Access Daten als dbf-Tabellen exportiert und in MS Excel oder anderen Programmen bearbeitet werden.

## **9 Zuständige Behörden in Sachsen**

Die WRRL verpflichtet die Mitgliedstaaten im Artikel 3 zu einer grenzüberschreitenden Zusammenarbeit in hydrologischen Einzugsgebieten, den so genannten Flussgebietseinheiten (FGE). Mit der grenzüberschreitenden Koordinierung der Arbeiten in den für Sachsen relevanten Flussgebietseinheiten Elbe und Oder wurden die Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) mit Sitz in Magdeburg und die Internationale Kommission zum Schutz der Oder (IKSO) mit Sitz in Wroclaw beauftragt. Beide Flussgebietskommissionen erarbeiten aus den Beiträgen der beteiligten Länder jeweils einen internationalen Bewirtschaftungsplan und ein Maßnahmenprogramm.

Um die WRRL für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe koordiniert umzusetzen, haben die zehn beteiligten Länder Bayern, Berlin, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen gemeinsam mit dem Bund im Jahr 2004 die Flussgebietsgemeinschaft Elbe (FGG Elbe) gegründet. Deren Geschäftsstelle befindet sich in Magdeburg.

Die Zusammenarbeit in der Flussgebietseinheit Oder zwischen den drei deutschen Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen wird von Brandenburg geleitet.

Zwar ist der Bund für die Berichterstattung an die Europäische Kommission zuständig, im Bereich Wasser besitzt er jedoch lediglich Rahmengesetzgebungskompetenz. Jedes Bundesland hat ein eigenes Wassergesetz. Aufgrund der föderalen Strukturen übernehmen die Bundesländer wesentliche Aufgaben bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland. Die Struktur der Umsetzung der WRRL in Sachsen zeigt Abb. 9-1.

Federführende Behörde für die Erarbeitung der sächsischen Beiträge für die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme der Flussgebietseinheiten ist nach §§ 6 und 7 SächsWG das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) als oberste Wasserbehörde im Freistaat Sachsen:

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft  
Abteilung Wasser, Boden, Wertstoffe  
Postfach 10 05 10  
01076 Dresden

Die technische Fachbehörde des Ministeriums ist das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), das die fachlichen Arbeiten bei der Umsetzung der WRRL übernimmt und die mitwirkenden sächsischen Behörden koordiniert:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie  
Abteilung Wasser, Wertstoffe  
PF 54 01 37  
01311 Dresden

Mitwirkende Behörden sind die drei oberen Wasserbehörden (Landesdirektionen Chemnitz, Leipzig und Dresden) und die unteren Wasserbehörden bei den Landkreisen und kreisfreien Städten sowie die Staatsbetriebe Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen und Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL).

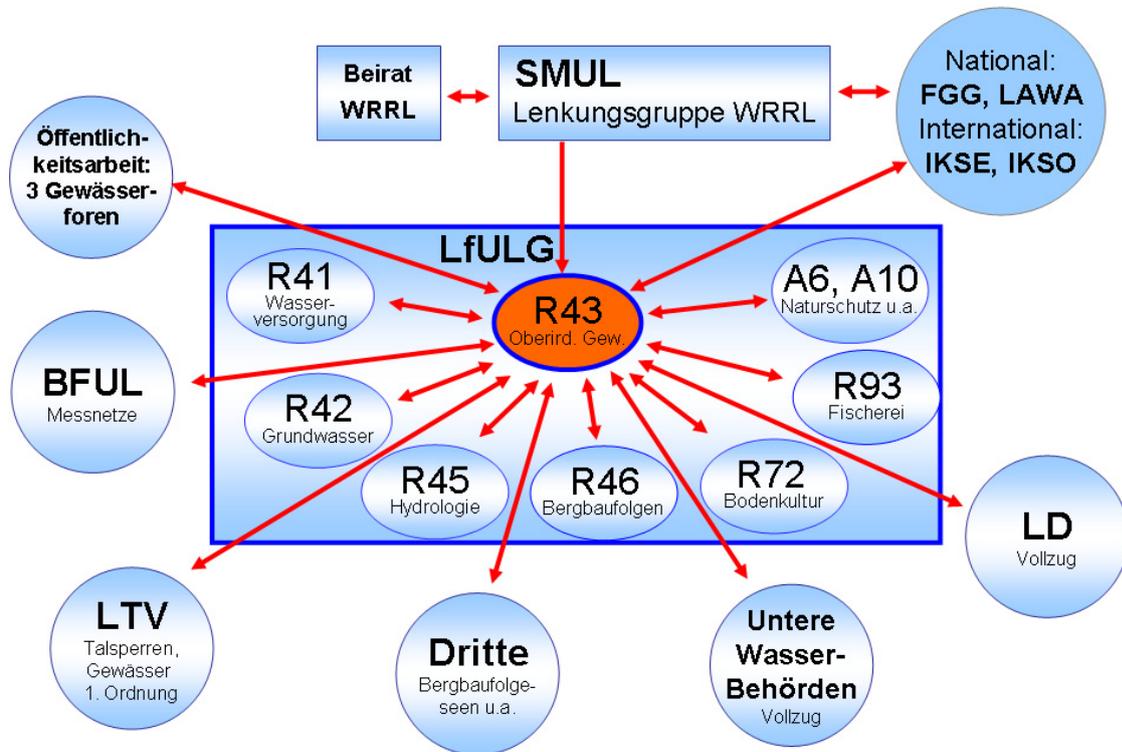


Abb. 9-1: Struktur zur Umsetzung der WRRL in Sachsen

## 10 Zusammenfassung

### Allgemeine Merkmale der sächsischen Gebietsteile der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder

Das Gebiet des Freistaates Sachsen liegt zu 95 % in der Flussgebietseinheit Elbe und zu 5 % in der Flussgebietseinheit Oder. In der Flussgebietseinheit Elbe hat Sachsen Anteil an den Koordinierungsräumen MES (Mulde-Elbe-Schwarze Elster), SAL (Saale), HAV (Havel) sowie Eger und Untere Elbe (ODL). Für die Maßnahmenplanung wurden nach hydrologischen Gesichtspunkten zehn regionale Teilbearbeitungsgebiete geschaffen, um unterschiedliche regionale Gegebenheiten zu berücksichtigen und überregionale Bewirtschaftungsziele aufteilen zu können.

Im Bereich Oberflächenwasser wurden in Sachsen für die Bewertung und Bewirtschaftung nach WRRL 617 Fließgewässer-Wasserkörper und 34 Standgewässer-Wasserkörper ausgewiesen. Von diesen 651 Oberflächenwasserkörpern (OWK) wurden **487 OWK (75 %)** als natürliche, **144 OWK (22 %)** als erheblich veränderte und **20 OWK (3 %)** als künstliche Wasserkörper eingestuft. Im Bereich Grundwasser wurden 70 Grundwasserkörper abgegrenzt, die von Sachsen federführend bearbeitet werden. Zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers sowie zur Erhaltung wasserabhängiger Lebensräume und Arten wurden zahlreiche Schutzgebiete ausgewiesen.

Der Freistaat Sachsen hat eine Fläche von 18.419 km<sup>2</sup> und zählt mit seinen knapp 4,3 Millionen Einwohnern (Stand 2006) und einer Bevölkerungsdichte von 233 Einwohnern pro Quadratkilometer zu den relativ dicht besiedelten Regionen Deutschlands. Im Hinblick auf die Flächennutzung ist das Gebiet des Freistaates Sachsen weiträumig durch landwirtschaftliche, insbesondere ackerbauliche Nutzung geprägt. Bedeutende Flächennutzungsanteile entfallen auch auf Wald- und Siedlungsgebiete. Die Gewässer werden für die Schifffahrt, zur Energiegewinnung, zur Trink- und Brauchwassergewinnung, zum Hochwasserschutz in Siedlungs- und Industriegebieten, zur Brauchwasserbereitstellung für die Land- und Fischteichwirtschaft, für Aktivitäten des Bergbaus (besonders des Braunkohlenbergbaus) und für Freizeit- und Erholungsaktivitäten genutzt.

### Signifikante Belastungen und wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen

Die wichtigsten Belastungen der Gewässer im Freistaat Sachsen wurden bereits im Rahmen der WRRL-Bestandsaufnahme 2005 identifiziert. Die vorliegenden Ergebnisse aus den Überwachungsprogrammen bestätigen weitgehend die Schlussfolgerungen aus der Bestandsaufnahme. Die im Jahr 2007 ermittelten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen mit überregionaler bzw. regionaler Bedeutung für die Umsetzung der WRRL im Freistaat Sachsen sind

- hydromorphologische Veränderungen der Oberflächengewässer,
- signifikante stoffliche Belastungen durch Nährstoffe und Schadstoffe,
- Wasserentnahmen und Überleitungen von Wasser sowie
- Bergbaufolgen mit Auswirkungen auf Gewässer.

Signifikante Einträge von Nähr- bzw. Schadstoffen in die Gewässer beschränken sich dabei nicht nur auf die hauptsächlichen Verursacherbereiche Landwirtschaft bzw. Bergbau und Altlasten sowie auf geogene

Hintergrundbelastungen und atmosphärische Depositionen. Auch nach dem erfolgten Abschluss der Umsetzung der Kommunalabwasserrichtlinie (91/271/EWG) vorwiegend in den Verdichtungsgebieten besitzen vor allem Nährstoffeinträge aus den weiteren kleineren punktuellen und diffusen Quellen von Siedlungsgebieten vor allem im ländlichen Raum noch eine regional bzw. lokal unterschiedlich große Bedeutung vor allem für die Belastungssituation und den Zustand von Oberflächengewässern.

Im Rahmen der Umsetzung des ersten WRRL- Bewirtschaftungsplans in den sächsischen Gebietsteilen der FGE Elbe und Oder werden auch das Hochwasserrisikomanagement, die Folgen des Klimawandels und der Schutz der Meeresumwelt eine wichtige Rolle spielen.

### **Zustand der sächsischen Wasserkörper**

Die Bewertung der Wasserkörper erfolgte auf der Grundlage von immissionsseitigen Messungen in den Gewässern unter Einbeziehung von Belastungsanalysen und Expertenwissen. Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme 2005, wonach die überwiegende Anzahl der sächsischen Wasserkörper die Ziele der WRRL derzeit noch nicht erreicht, wurden durch die flächendeckend erhobenen Überwachungsergebnisse nach WRRL weitgehend bestätigt.

#### Zustand der Oberflächenwasserkörper

Nur 23 Wasserkörper (4 %) der insgesamt 617 Fließgewässer-Wasserkörper in Sachsen erreichen derzeit einen guten ökologischen Zustand bzw. ein gutes ökologisches Potential. Dabei ist zu berücksichtigen, dass infolge des „worst- case- Prinzips“ bereits die Zielverfehlung einer einzigen bewertungsrelevanten Qualitätskomponente zur Zielverfehlung führt. Der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potential der sächsischen Oberflächenwasserkörper werden besonders durch Nährstoffeinträgen aus landwirtschaftlichen und kommunalen Quellen (Eutrophierung), nicht passierbare Querbauwerke und andere gewässerstrukturelle Defizite, erosionsbedingte Einträge von Feinsedimenten sowie Belastungen mit Schadstoffen wie Kupfer, Zink, Arsen aber auch mit Pflanzenschutzmitteln (PSM), Polychlorierten Biphenylen (PCB) sowie weiteren Industriechemikalien beeinträchtigt.

Von den 34 Standgewässer- Wasserkörpern in Sachsen, die entsprechend Ihrer Entstehung bzw. Entwicklung alle als künstliche oder erheblich veränderte Wasserkörper eingestuft wurden, haben derzeit 13 Wasserkörper (38 %) das erforderliche gute ökologische Potential bereits erreicht. Hierbei handelt sich insbesondere um Talsperren im Oberlauf der Flüsse des Erzgebirges, die keine signifikanten Nährstoffbelastungen aufweisen sowie um Bergbaufolge- und Kieseeseen mit geringem Nutzungsdruck. Schlechter bewertet wurden in der Regel Talsperren im Unterlauf der Flüsse, in denen noch zu hohe Nährstoffkonzentrationen die natürlichen Biozöosen der Gewässer beeinträchtigen.

Dem gegenüber befinden sich 483 Fließgewässer-Wasserkörper (78 %) und 32 Standgewässer-Wasserkörper (94 %) in Sachsen im guten chemischen Zustand. In den Oberflächenwasserkörpern, die den guten chemischen Zustand nicht erreichen, sind Nitrat, DDT und Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sowie Cadmium aus dem Altbergbau die am häufigsten überschrittenen Qualitätskomponenten.

Somit erreichen derzeit erst 33 der 651 Oberflächenwasserkörper in Sachsen einen guten ökologischen Zustand/Potential und gleichzeitig einen guten chemischen Zustand. Das sind 5 % der Oberflächenwasserkörper.

#### Zustand der Grundwasserkörper

Von den 70 sächsischen Grundwasserkörpern befinden sich derzeit 37 Wasserkörper (53 %) im guten chemischen Zustand. Ein Teil der Wasserkörper, die sich im schlechten chemischen Zustand befinden, sind durch Nitrat belastet. Hier spiegeln sich vor allem die hohen Düngemittelverluste bei der Landbewirtschaftung in den Jahren vor 1990 wider. Andere Grundwasserkörper sind mit sonstigen Schadstoffen wie Ammonium oder Sulfat belastet.

Im guten mengenmäßigen Zustand befinden sich 63 der sächsischen Grundwasserkörper (90 %). Zielverfehlungen beim mengenmäßigen Zustand werden durch defizitäre Wassermengenbilanzen vor allem durch den Braunkohlenbergbau verursacht.

Insgesamt erreichen 34 der 70 Grundwasserkörper in Sachsen den guten mengenmäßigen und gleichzeitig den guten chemischen Zustand. Das sind 49 % der Grundwasserkörper.

#### **Bewirtschaftungsziele für die sächsischen Wasserkörper**

Als Bewirtschaftungsziele sieht die WRRL den guten Zustand von Grund- und Oberflächenwasserkörpern bis zum Jahr 2015 vorbehaltlich alternativer Ziele für künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper sowie der Inanspruchnahme von Ausnahmen nach Artikel 4, Absätze 4 bis 7 vor.

Durch eine konsequente Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmenprogramme während der Laufzeit des ersten Bewirtschaftungsplans werden voraussichtlich weitere 45 sächsische Fließgewässer-Wasserkörper (7%) bis 2015 den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potential und gleichzeitig den guten chemischen Zustand erreichen. Für weitere 299 der sächsischen Fließgewässer-Wasserkörper (48 %) wird eingeschätzt, dass mindestens eine bewertungsrelevante Umweltqualitätskomponente den guten Zustand erreichen kann. Bei den sächsischen Standgewässer-Wasserkörpern werden bis 2015 nach den fachlichen Einschätzungen voraussichtlich noch keine weiteren signifikanten Zustandsverbesserungen zu verzeichnen sein.

Bei den sächsischen Grundwasserkörpern, die sich derzeit im schlechten mengenmäßigen oder chemischen Zustand befinden, werden voraussichtlich keine weiteren Wasserkörper einen insgesamt guten Zustand bis 2015 erreichen können.

Nach Artikel 4, Absatz 4 WRRL können zur Umsetzung der Ziele in mehreren Stufen die Fristen verlängert werden, wenn alle Bedingungen des Art. 4, Abs. 4, Buchstabe a - d erfüllt werden. Da für viele der Wasserkörper, die derzeit noch nicht im guten Zustand sind, die Ursachen nicht voll umfänglich bekannt sind, bzw. die Wirksamkeit und Wirkungsdauer der Maßnahmen zur Behebung der Defizite schwer abschätzbar ist, muss damit gerechnet werden, dass viele der Wasserkörper den guten Zustand auch bis 2015 nicht erreichen werden. Entsprechend müssen in den sächsischen Gebietsteilen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder Fristverlängerungen nach Artikel 4 der WRRL für 573 der Oberflächenwasserkörper (88 %) und

28 Grundwasserkörper (40 %) in Anspruch genommen werden. Aufgrund der auch weiterhin langfristig andauernden Einflüsse des Braunkohlenbergbaus insbesondere auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwassers müssen darüber hinaus für 8 der sächsischen Grundwasserkörper (11 %) bereits für den Laufzeitraum des ersten WRRL- Bewirtschaftungsplanes weniger strenge Ziele nach Artikel 4 Abs. 5 WRRL beansprucht werden.

Für alle diese Wasserkörper ist aber dennoch eine schrittweise Verbesserung des ökologischen, chemischen oder mengenmäßigen Zustands zu erwarten.

### **Schwerpunkte der Maßnahmenprogramme**

In Bezug auf die Oberflächenwasserkörper liegt in Sachsen ein wesentlicher Schwerpunkt auf Maßnahmen zur Reduzierung von hydromorphologischen Belastungen. Hierzu zählen Maßnahmen wie z. B. die Herstellung der Durchgängigkeit von Querbauwerken sowie zahlreiche verschiedene Maßnahmen zur ökologischen Verbesserung von Gewässerlängsstrukturen. Weitere Schwerpunkte bilden Maßnahmen zur Reduzierung von Belastungen aus diffusen und punktuellen Quellen, vor allem im Hinblick auf Nährstoffeinträge aus der Land- und Siedlungswasserwirtschaft sowie von Schadstoffeinträgen vor allem aus dem Bergbau sowie aus Altlasten und Altstandorten. Hinsichtlich der Grundwasserkörper liegen die Schwerpunkte des Maßnahmenprogramms in Sachsen vor allem auf Maßnahmen zur Reduzierung von stofflichen Belastungen aus diffusen und punktuellen Quellen, wie z.B. Maßnahmen zur weiteren Verringerung der Nitrateinträge aus der Landwirtschaft sowie Maßnahmen zur Verringerung von Schadstoffeinträgen aus dem Bergbau sowie aus Altlasten und Altstandorten.

Zur Unterstützung der Umsetzung der oben genannten Maßnahmen an den Grund- und Oberflächenwasserkörpern in Sachsen sind, wie auch in den anderen betroffenen Bundesländern in den deutschen Gebietsteilen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder, verschiedene konzeptionelle Maßnahmen vorgesehen. So sollen in Sachsen insbesondere gezielte Angebote von Fortbildungsmaßnahmen, wie z.B. Schulungen, Wissens- und Erfahrungsaustausch, Arbeitskreise, Demonstrationsprojekte, Konsultationsbetriebe etc. im Bereich Landwirtschaft die weitere Umsetzung von kooperativen Agrarumweltmaßnahmen zur Verringerung von Nährstoffeinträgen in die Grund- und Oberflächenwasserkörper wirksam unterstützen. Aber auch im Bereich der Gewässerunterhaltung und -entwicklung sollen in Sachsen vor allem Fortbildungsmaßnahmen und Kooperationen zur konzeptionellen Unterstützung von Maßnahmen zur Verbesserung der hydromorphologischen Gewässerstrukturen mit eingesetzt werden.

Für die Umsetzung der WRRL-Maßnahmenprogramme in den sächsischen Gebietsteilen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder stehen unterschiedliche Finanzierungsinstrumente wie Förderrichtlinien und Verwaltungsabkommen zur Verfügung, die an die Erfordernisse der WRRL angepasst und voraussichtlich mit einem höheren Finanzvolumen als bisher ausgestattet werden müssen. Finanzielle Unterstützungen von Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands von Grund- und Oberflächenwasserkörpern im Freistaat Sachsen sind zurzeit durch die Förderrichtlinien „Siedlungswasserwirtschaft“, „Agrarumweltmaßnahmen und Waldmehrung“, „Gewässer- und Hochwasserschutz“, „Boden- und Grundwasserschutz“ und „Natürliches Erbe“ sowie die Verwaltungsabkommen „Braunkohlensanierung“ und „WISMUT Altstandorte“ möglich.

## 11 Literaturverzeichnis

- ANSELM, J. (2005): Freizeitnutzung an Talsperren – Konflikte, Kosten, Bewertungsverfahren. Dissertation. Technische Universität Braunschweig. PAPIERFLIEGER, Clausthal-Zellerfeld.
- ARTMEYER, C., GÖCKING, C., KRISMANN, M., MATTES, H., MEYER, E. I. (2005): Untersuchungen zur Auswirkung des Kanusports auf die Fauna von Fließgewässern in Nordrhein-Westfalen. Arbeiten aus dem Institut für Landschaftsökologie Westfälische Wilhelms-Universität 14. Universität Münster.
- ATT, BDEW, DBVW, DVGW, DWA, VKU (2008): Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2008, Herausgeber: WVGW Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH. Bonn, 2008.
- BIOLOGISCHE STATION MITTLERE WUPPER (2005): Naturschutzfachliche Rahmendaten zur Lenkung des Kanu- und Angelsports im FFH-Gebiet DE 4808-301 „Wupper von Leverkusen bis Solingen“ für den Wupperabschnitt von Müngsten bis Müllerhof (Fluss-kilometer 32,47 – 13,79). Studie im Auftrag der Städte Remscheid und Solingen.
- BOOTH, D. B. (1990): Stream-channel incision following drainage-basin urbanization. *Journal of the American Water Resources Association* 26: 407-417.
- BORCHARDT, D.; SPERLING, F. (1997) : Urban stormwater discharges: ecological effects on receiving waters and consequences for technical measures. *Water Science and Technology* 36: 173-178.
- BRIEM, E. (2001): Die Fließgewässerlandschaften des Freistaates Sachsen. - Im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Manuskript – unveröffentlicht.
- BRUNKE, M. (2008): Hydromorphologische Indikatoren für den ökologischen Zustand der Fischfauna der unteren Forellenregion im norddeutschen Tiefland. *Hydrologie und Wasserbewirtschaftung* 5: 234-243.
- BURGNER, T., HILLEBRAND, H., PFENNINGER, M. (2007): Effects of climate-driven temperature changes on the diversity of freshwater macroinvertebrates. *Oecologia* 151: 93-103.
- CIS- ARBEITSGRUPPE 2.2 (2002): Leitfaden zur Identifizierung und Ausweisung von erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern der Common Implementary Strategy (CIS)-Arbeitsgruppe 2.2. Verabschiedet auf dem Treffen der Wasserdirektoren am 21./22. November 2002 in Kopenhagen (Übersetzung der englischen Originalfassung).
- DEBRIV – DEUTSCHER BRAUNKOHLN-INDUSTRIE-VEREIN E. V. (2009): Braunkohle in Deutschland 2009 – Profil eines Industriezweiges. Köln/Berlin, 03/2009
- DEHNERT, J., HARNAPP, S., FRIESE, H., EIFERT, P., ROHDE, S., JENEMANN, K., RICHTER, J. (2005): Bestandsaufnahme und Einrichtung von Überwachungsprogrammen nach der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie im Koordinierungsraum Mulde-Elbe-Schwarze Elster.- *Forst und Holz* 60 (8): 310-315.
- DEHNERT, J., EIFERT, P., FELDMANN, A., SCHENK, R., DIMMER, R., KUHN, K. (2005): Bestandsaufnahme Grundwasser nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie im Koordinierungsraum Mulde-Elbe-Schwarze Elster.- *Grundwasser* 10 (1): 14-24.
- DORSCH COSULT INGENIEURGESLLSCHAFT MBH – DDC (2009): Abschlussbericht „Untersuchung zur wirtschaftlichen Fragestellung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) – Umsetzung von Artikel 9 EU-WRRL in Sachsen“ – im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie – unveröffentlicht.
- DWA/BGW (2005): Wirtschaftsdaten der Abwasserentsorgung, Ergebnisse einer gemeinsamen Umfrage der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) und dem Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft (BGW);

[http://www.bdew.de/bdew.nsf/id/DE\\_Wirtschaftsdaten\\_der\\_Abwasserentsorgung\\_2005/\\$file/Wirtschaftsdaten-Abwasser%202005.pdf](http://www.bdew.de/bdew.nsf/id/DE_Wirtschaftsdaten_der_Abwasserentsorgung_2005/$file/Wirtschaftsdaten-Abwasser%202005.pdf), 2005.

- EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT (2008a): Entscheidung der Kommission vom 30. Oktober 2008 zur Festlegung der Werte für die Einstufungen des Überwachungssystems des jeweiligen Mitgliedstaats als Ergebnis der Interkalibrierung gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (Amtsblatt der Europäischen Union L 332/20 vom 10.12.2008)
- EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT (2008b): Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG (Abl. EU Nr. L 348 S. 84 ff.)
- EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT (2009): Richtlinie 2009/90/EG der Kommission vom 31. Juli 2009 zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustands gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (ABL. L 201 vom 01.08.2009)
- EUROPEAN COMMUNITIES (2003): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) Guidance document n.o 2, Identification of Water Bodies.
- FGG ELBE (2007): Anhörungsdokument zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in der Flussgebietsgemeinschaft Elbe.
- FGG ELBE (2008): Überregionale Bewirtschaftungsziele für die Oberflächengewässer im deutschen Teil der FGE Elbe für die Belastungsschwerpunkte Nährstoffe, Schadstoffe und Durchgängigkeit – Hintergrundpapier.
- FGG ELBE (2009a): Entwurf des Bewirtschaftungsplans nach Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe - Stand Oktober 2009.
- FGG ELBE (2009b): Entwurf des Maßnahmenprogramms (gem. Art. 11 WRRL bzw. § 36 WHG) der Flussgebietsgemeinschaft Elbe - Stand Oktober 2009.
- FGG ELBE (2009c): Begründung für „Ausnahmen“ von Bewirtschaftungszielen, -fristen und Anforderungen für die im deutschen Teil der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder durch den Braunkohlenbergbau und den Sanierungsbergbau beeinflussten Grundwasserkörper in Übereinstimmung mit der EG-Wasserrahmenrichtlinie; Hintergrundpapier zum Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe.
- FÜLLNER, G., PFEIFER, M., GEISLER, J., KOHLMANN, K. (2003): Der Elblachs. Ergebnisse der Wiedereinbürgerung in Sachsen. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Dresden.  
[http://jaguar.smul.sachsen.de/lfl/publikationen/download/416\\_1.pdf](http://jaguar.smul.sachsen.de/lfl/publikationen/download/416_1.pdf).
- GRUNEWALD, K., HALBFAß, S., BÜRGER, S., GEBEL, M., KAISER, M., FRIESE, H., DEHNERT, J. (2008): Nährstoffmodellierung zur Aufstellung der Maßnahmenprogramme nach WRRL in Sachsen.- Wasser und Abfall 10 (3): 15-19.
- HAAG, I. (2009): Die mögliche Wirkung des Klimawandels auf Wassertemperaturen von Fließgewässern. Erläuterungsbericht des WWF Deutschland.  
<http://www.wwf.de/downloads/publikationsdatenbank/ddd/30531>.
- HALBFAß, S.; GEBEL, M.; FRIESE, H.; GRUNEWALD, K.; MANNSFELD, K. (HRSG: LFULG)(2009): Atlas der Nährstoffeinträge in sächsische Gewässer. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, in Vorbereitung.

- HAMM, A. (1975): Chemisch-biologische Gewässeruntersuchung an Kleinseen und Baggerseen im Großraum von München im Hinblick auf die Bade- und Erholungsfunktion. In: Wasser für die Erholungslandschaft. Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie 26: 75-109. Oldenbourg Verlag, München.
- HANCOCK, P. J. (2002): Human impacts on the stream-groundwater exchange zone. Environmental Management 29: 763-781.
- IKSO (2007): Vorläufiger Überblick über die festgestellten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in der internationalen Flussgebietseinheit Oder.
- IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE) (2007): Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Genf, Schweiz, 104 S.
- ISW (INSTITUT FÜR STRUKTURPOLITIK UND WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG GEMEINNÜTZIGE GESELLSCHAFT MBH) (2008): Endbericht „Analyse der Kostendeckung der Wasserdienstleistungen für die Flussgebietseinheit Elbe“ – im Auftrag der FGG Elbe, unveröffentlicht.
- JANNECK, E., PINKA, J., KAHNT, R. (2009): Vortrag - Auswirkungen des Grundwasserwiederanstieges infolge Exfiltration belasteten Grundwassers in die Oberflächengewässer im Braunkohlensanierungsgebiet Ostsachsen – im Auftrag der LMBV, unveröffentlicht.
- LTV (LANDESTALSPERRENVERWALTUNG DES FREISTAATES SACHSEN) (2007): Geschäftsbericht 2006. <http://www.talsperren-sachsen.de>.
- LUA NRW (LANDESUMWELTAMT NRW) (1999): Referenzgewässer der Fließgewässertypen Nordrhein-Westfalens – Teil 1: Kleine bis mittelgroße Fließgewässer. - Merkblätter Nr. 16, 237 S.
- LUA NRW (LANDESUMWELTAMT NRW) (2001): Gewässerstrukturgüte in Nordrhein-Westfalen – Anleitung für die Kartierung mittelgroßer und großer Fließgewässer, Merkblätter Nr. 26, 1. Auflage, Düsseldorf.
- LAWA (2001a): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer, 1. Auflage, Schwerin.
- LAWA (2001b): Vorläufige Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren.
- LAWA (2002): Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Übersichtsverfahren.
- LAWA (2003a): Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Bearbeitungsstand: 30.04.2003 am 14.10.2003 aktualisiert in den Kapiteln 1.2.1.4 - 1.2.1.6 sowie 1.2.2, 151 S., <http://www.wasserblick.net>.
- LAWA (2003b): Hinweise zur Verringerung der Belastung der Gewässer durch die Fischhaltung. Manuskript, Gesprächskreis 61, Bundesministerium für Umwelt (BMU), [http://www.lawa.de/documents/Gewaesserbelastung\\_Fischhaltung\\_5e8.pdf](http://www.lawa.de/documents/Gewaesserbelastung_Fischhaltung_5e8.pdf)
- LAWA (2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser.
- LAWA (2006a): Rahmenkonzeption Monitoring, Teil B, Arbeitspapier I Gewässertypen/ Referenzbedingungen / Klassengrenzen.
- LAWA (2006b): Rahmenkonzeption Monitoring, Teil B, Arbeitspapier III "Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten.
- LAWA (2007): Rahmenkonzeption Monitoring, Teil B Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen, Arbeitspapier II Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten.

- LAWA (2008a): LAWA -UNTERAUSSCHUSS „Fachliche Umsetzung der Grundwassertochterrichtlinie: Fachliche Umsetzung der Richtlinie zum Schutz des Grundwasser vor Verschmutzung und Verschlechterung (2006/118/EG), Sachstandsbericht v. 31.01.2008, unveröffentlicht.
- LAWA (2008b): LAWA -AUSSCHUSS „Grundwasser und Wasserversorgung“: Darstellung des Zustandes der für die Trinkwasserversorgung genutzte Wasserkörper in den Bewirtschaftungsplänen (Entwurf, Stand: 16.05.2008 (mit Vorschlägen AG GW der FGG Elbe), unveröffentlicht.
- LFL (2008): Zahlen zur Binnenfischerei. Freistaat Sachsen - Jahresbericht 2007, [http://jaguar.smul.sachsen.de/lfl/publikationen/download/3444\\_1.pdf](http://jaguar.smul.sachsen.de/lfl/publikationen/download/3444_1.pdf), 2008.
- LfUG (1992): Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen 1: 400.000.
- LfUG (2002): Naturschutzfachliche Grundsätze zur Bewirtschaftung von Karpfenteichen in Sachsen.
- LfUG (2004): Regionale Typisierung und Leitbilder oberirdischer Gewässer in Sachsen.
- LfUG (2004/2005): Grundwasser-Leitfaden - Methoden zur Bestandsaufnahme Grundwasser gemäß Artikel 5 und Anhang II Nr.2 der EU-WRRL für das Gebiet des Freistaates Sachsen im Hinblick auf die erste Berichterstattung 2004/2005 an die Flussgebietsgemeinschaften, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie Referat 32 – Grundwasser, Altlasten Bearbeitungsstand 30.04.2004, aktualisiert: 30.06.2005.
- LfUG (2005): Kompaktbericht zur Bestandsaufnahme nach WRRL im Freistaat Sachsen
- LfUG (2006): Rahmenkonzeption zur Gewässerüberwachung in den sächsischen Teilen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder.
- LfUG (2007a): Emissionsbericht Abwasser des Landesamtes für Umwelt und Geologie, Zweite Bestandsaufnahme der Abwasseremissionen im Freistaat Sachsen 2005/2006.
- LfUG (2007b): Erarbeitung fachlicher Grundlagen und Problemstudien zur Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen; Teilprojekt: Studie zur Belastung von Gewässern durch den Altbergbau, November 2006. TU Freiberg, Institut für Mineralogie.
- LfUG (2007c): Aufstellung der Überwachungsprogramme in Sachsen - Ausweisung von Messstellen.
- LfUG (2007d): Ermittlung von Beschaffenheitsmustern des Grundwassers in Sachsen Abschlussbericht der HYDOR Consult GmbH Berlin.
- LfUG (2007e): Öffentliche Wasserversorgung – Jahresbericht 2005.
- LfUG (2008): Abschätzung der bis Ende 2015 erreichbaren Handlungsziele für die schrittweise Emissions- und Immissionsreduktion von Nährstoffen in den sächsischen Teilen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder - Sächsisches Hintergrundpapier – unveröffentlicht.
- LfULG (2008a): Fachkonzept Grundwasserhaushalt in Sachsen <http://www.smul.sachsen.de/umwelt/klima/14285.htm>.
- LfULG (2008b): KliWES – Abschätzung der Auswirkung der für Sachsen prognostizierten Klimaveränderungen auf den Wasser- und Stoffhaushalt in den Einzugsgebieten der sächsischen Gewässer, Projektbeschreibung <http://www.smul.sachsen.de/umwelt/klima/14285.htm>
- LfULG (2008c): „KLIWEP- Klimawandel und Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet der Parthe“ <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/2469.htm>.
- LfULG (2008d): Klimaentwicklung in Sachsen; Internetauftritt des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/1285.htm>
- LfULG (2009a): Zahlen zur Binnenfischerei. Freistaat Sachsen - Jahresbericht 2008, <http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/5621.htm>.

- LfULG (2009b): Potentielle prioritäre Stoffe in Fließgewässern und kommunalen Abwassereinleitungen in Sachsen, [http://www.lfulg.smul.sachsen.de/de/wu/umwelt/lfug/lfug-internet/wasser\\_21569.html](http://www.lfulg.smul.sachsen.de/de/wu/umwelt/lfug/lfug-internet/wasser_21569.html).
- LfULG (2009c): Maßnahmen an sächsischen Wasserkörpern - Beiträge zu den Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder - Hintergrunddokument, Herausgeber LfULG - Dezember 2009.
- LfULG (2009d): „Vorläufige Kostenschätzung zur Umsetzung der Maßnahmenprogramme der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Sachsen, Betrachtungszeitraum: 2010 bis 2027“, unveröffentlicht .
- LMBV mbH (2006): Vorplanung bergbaulich veränderter Fließgewässer, Abschlussbericht; Bearbeiter: G. U. B. Ingenieurgesellschaft mbH.
- LMBV mbH (2007a): Wasserwirtschaftlicher Jahresbericht der LMBV mbH, Zeitraum 01.01.-31.12.2007.
- LMBV mbH (2007b): Internetauftritt der Lausitzer und Mitteldeutschen Bergbau- Verwaltungsgesellschaft mbH, Pressemitteilung vom 09.03.07 <http://www.lmbv.de/pages/pressemitteilungen.php?idpage=176>.
- LORENZ A., HERING, D., FELD, C., ROLAUFFS, P. (2004): A new method for assessing the impact of hydro-morphological degradation on the macroinvertebrate fauna of five German stream types. *Hydrobiologia* 516: 107-127.
- MACHELEIDT, W., GRISCHEK, T., RICHTER, A., NESTLER, W., BARTSCH, M., BOCHMANN, A. (2005): Abschlussbericht „Untersuchung zu den Auswirkungen von Schutzmaßnahmen nach der Sächsischen Schutz- und Ausgleichsverordnung (SächsSchAVO) vom 2. Januar 2002 auf die Grundwasserbeschaffenheit in Wasserschutzgebieten“, LfUG, Aktenzeichen: 13-8802.3522/69-2.
- MATHES, J., PLAMBECK, G., SCHAUMBURG, J. (2002): Das Typisierungssystem für stehende Gewässer in Deutschland mit Wasserflächen ab 0,5 km<sup>2</sup> zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Aktuelle Reihe 5/02 der BTU Cottbus. 15 -23.
- MEYER, J. L., SALE, M. J., MULHOLLAND, P. J., POFF, N. L. (1999): Impacts of climate change on aquatic ecosystem functioning and health. *Journal of the American Water Resources Association* 35: 1373-1386.
- MISCHKE, U., BEHRENDT, H. (2007): Handbuch zum Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-WRRL in Deutschland. Weißensee Verlag, Berlin 2007
- POOLE, G. C., BERMAN, C. H. (2001): An ecological perspective on in-stream temperature: natural heat dynamics and mechanisms of human-caused thermal degradation. *Environmental Management* 27: 707-802.
- POTTGIESSER, T. & SOMMERHÄUSER, M. (2006): Biozönotisch bedeutsame Fließgewässertypen Deutschlands.
- POTTGIESSER, T. & SOMMERHÄUSER, M. (2008): Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen und typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B), <http://www.WasserBLICK.net>.
- REFCOND (2003): Leitfaden zur Ableitung von Referenzbedingungen und zur Festlegung von Grenzen zwischen ökologischen Zustandsklassen für oberirdische Binnengewässer der CIS-Arbeitsgruppe 2.3 – Referenzbedingungen für oberirdische Binnengewässer.
- SMUL (SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT) (2003): Statusbericht Abwasser 2002 – Stand und Perspektiven der kommunalen Abwasserbeseitigung im Freistaat Sachsen.
- SMUL (SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT) (2004): Lagebericht 2004 – Kommunale Abwasserbeseitigung im Freistaat Sachsen.

- SMUL (SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT) (2005): Klimawandel in Sachsen, Sachstand und Ausblick 2005.
- SMUL (SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT) (2007): Grundsätze für die länderübergreifende Bewirtschaftung der Flussgebiete Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße - AGR Flussgebietsbewirtschaftung Spree-Schwarze Elster – unveröffentlicht.
- SMUL (SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT) (2008): Fortschrittsbericht der Arbeitsgruppe Klimafolgen für den Berichtszeitraum 2006/2007 – unveröffentlicht.
- SMUL (SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT) und LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (2002): Grundsatzplan 2002 Öffentliche Wasserversorgung Freistaat Sachsen.
- SCHLEYER, R. & H. KERNDORFF (1992): Die Grundwasserqualität westdeutscher Trinkwasserressourcen. Verlag VCH, 245 S., Weinheim.
- STATISTISCHES LANDESAMT DES FREISTAATES SACHSEN (2001ff): Statistische Jahrbücher Sachsen 2001 bis 2006.
- STATISTISCHES LANDESAMT DES FREISTAATES SACHSEN (2007): 4. Regionalisierte Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen bis 2020 (Variante 1 ); Internetauftritt des Statistischen Landesamtes des Freistaates Sachsen; [http://www.statistik.sachsen.de/21/02\\_04/02\\_04\\_infoliste.asp](http://www.statistik.sachsen.de/21/02_04/02_04_infoliste.asp).
- STATISTISCHES LANDESAMT DES FREISTAATES SACHSEN (2009): Das Statistische Jahrbuch Sachsen 2009, [http://www.statistik.sachsen.de/11/02b\\_info.asp](http://www.statistik.sachsen.de/11/02b_info.asp) sowie Statistischer Bericht "Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung im Freistaat Sachsen 2008" A V 1 - 4/j08.
- UBA (UMWELTBUNDESAMT) (2005): Einträge von Kupfer, Zink und Blei in Gewässer und Böden. UBA-Texte 19/05. 279 S. und Anhänge.
- UBA (UMWELTBUNDESAMT) (2008): „Wasserentnahmeentgelte“. Stand: Januar 2008, Internetauftritt <http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/oekonomie/Wasserentnahmeentgelte.pdf>.
- UBV (UMWELTBÜRO VOGTLAND GMBH) (2004): Endbericht „Untersuchung zu Kosten, zur Kostendeckung von Wasserdienstleistungen (Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung) im Freistaat Sachsen / Regierungsbezirk Leipzig in Bezug auf die Wasserrahmenrichtlinie Artikel 9“ – im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie – unveröffentlicht.
- ZAK, D., KLEEBERG, A., HUPFER, M. (2006): Sulphate-mediated phosphorus mobilization in riverine sediments at increasing sulphate concentration, River Spree, NE Germany. Biogeochemistry 80: 109-119.

**12      Anlagenverzeichnis**

**Anlage I            Verzeichnis der sächsischen Oberflächenwasserkörper**

**Anlage II            Thematische Karten**

**Anlage III           Verzeichnis der grundwasserkörperspezifischen Schwellenwerte**

**Anlage IV           Verzeichnis der Schutzgebiete**

**Anlage V            Bewertungstabellen**