



Das Lebensministerium



Europäische Wasserrahmenrichtlinie

Neue Impulse für Sachsen

„Bericht über die sächsischen Beiträge zu den
Bewirtschaftungsplänen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder“

Freistaat  Sachsen

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Impressum

Herausgeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Internet: <http://www.smul.sachsen.de/lfulg>

Autoren: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Abteilung Wasser, Abfall
Dr. Peter Börke
Roland Dimmer
Ute Donner
Katrín Fischer
Andre Freiwald
Holm Friese
Steve Harnapp
Dr. Frank Herbst
Dr. Johannes Hummel
Heiko Ihling
Kerstin Jenemann
Karin Kuhn
Frank Mauersberger
Antje Mickel
Dirk Pilchowski
Sylvia Rohde
Michaela Schönherr
Dr. Bernd Spänhoff
Katrín Ziegler

Redaktion: Holm Friese
Roland Dimmer
Dr. Jörg Dehnert

Redaktionsschluss: Dezember 2009

Foto: Titelseite / Pulsnitz; LfULG

Für alle angegebenen E-Mail-Adressen gilt:

Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Inhaltsverzeichnis

I.	Einführung	6
1	Allgemeine Beschreibung Sachsens unter wasserwirtschaftlichen Aspekten	8
1.1	Geographischer Überblick.....	8
1.2	Oberflächenwasser	14
1.2.1	Lage und Grenzen der Oberflächenwasserkörper.....	14
1.2.2	Ökoregionen und Oberflächenwasserkörpertypen	17
1.2.3	Typspezifische Referenzbedingungen für Oberflächenwasserkörper, Interkalibrierung	23
1.2.4	Erheblich veränderte und künstliche Oberflächenwasserkörper.....	26
1.3	Grundwasser	30
1.4	Schutzgebiete	31
1.4.1	Wasserkörper, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch genutzt werden und Trinkwasserschutzgebiete	31
1.4.2	Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten (Fischgewässer, Muschelgewässer)	32
1.4.3	Erholungsgewässer (Badegewässer).....	32
1.4.4	Nährstoffsensible Gebiete (nach Kommunalabwasser- und Nitratrichtlinie)	32
1.4.5	Vogelschutz- und FFH-Gebiete (NATURA 2000-Gebiete)	33
1.5	Potentielle Belastungsquellen für Wasserkörper	33
1.5.1	Oberflächenwasser	34
1.5.1.1	Punktquellen.....	34
1.5.1.2	Diffuse Quellen	35
1.5.1.3	Wasserentnahmen und -überleitungen	38
1.5.1.4	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	41
1.5.1.5	Andere anthropogene Auswirkungen	45
1.5.2	Grundwasser	50
1.5.2.1	Punktquellen.....	50
1.5.2.2	Diffuse Quellen	51
1.5.2.3	Wasserentnahmen	52
1.5.2.4	Andere anthropogene Auswirkungen	53
1.6	Der prognostizierte Klimawandel in Sachsen und dessen Auswirkungen auf die Gewässer	53
2	Überwachung, Beprobungs- und Bewertungsverfahren	56
2.1	Überwachung.....	56
2.1.1	Oberflächenwasser	57
2.1.2	Grundwasser.....	60
2.1.2.1	Chemischer Zustand	61
2.1.2.2	Mengenmäßiger Zustand	64
2.1.3	Schutzgebiete.....	65
2.2	Beprobungsverfahren	66
2.2.1	Oberflächenwasser	66
2.2.1.1	Biologische Qualitätskomponenten	66
2.2.1.2	Chemische Qualitätskomponenten.....	67
2.2.1.3	Unterstützende physikalisch-chemische Qualitätskomponenten.....	67
2.2.1.4	Unterstützende hydromorphologische Qualitätskomponenten	68
2.2.2	Grundwasser.....	70
2.3	Bewertungsverfahren.....	70
2.3.1	Oberflächenwasser	70
2.3.1.1	Ökologischer Zustand / ökologisches Potential	70
2.3.1.2	Chemischer Zustand	73
2.3.1.3	Unterstützende physikalisch-chemische Qualitätskomponenten.....	76

2.3.1.4	Unterstützende hydromorphologische Qualitätskomponenten	76
2.3.2	Grundwasser	77
2.3.2.1	Chemischer Zustand und Trendbewertung.....	77
2.3.2.2	Mengenmäßiger Zustand.....	80
3	Zustandsbewertung der Wasserkörper	81
3.1	Bewertung der Oberflächenwasserkörper	81
3.1.1	Ökologischer Zustand / ökologisches Potential	82
3.1.2	Chemischer Zustand.....	85
3.1.2.1	Bewertungen nach Sächsischer Wasserrahmenrichtlinienverordnung (SächsWRRLVO).....	85
3.1.2.2	Erstauswertung nach Tochterrichtlinie Umweltqualitätsnormen (Richtlinie 2008/105/EG).....	87
3.1.3	Unterstützende physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	89
3.1.4	Unterstützende hydromorphologische Qualitätskomponenten	90
3.1.4.1	Qualitätskomponente Wasserhaushalt	90
3.1.4.2	Qualitätskomponente Durchgängigkeit	91
3.1.4.3	Qualitätskomponente Morphologie (anhand Strukturkartierung)	91
3.2	Bewertung der Grundwasserkörper.....	93
3.2.1	Chemischer Zustand.....	93
3.2.2	Mengenmäßiger Zustand.....	94
3.3	Wasserkörper mit Schutzgebieten.....	96
4	Belastungen und Defizitanalyse der Wasserkörper	99
4.1	Oberflächenwasserkörper	99
4.1.1	Punktquellen.....	102
4.1.2	Diffuse Quellen	103
4.1.3	Wasserentnahmen.....	105
4.1.4	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	106
4.1.5	Andere anthropogene Auswirkungen.....	107
4.2	Grundwasserkörper.....	107
4.2.1	Diffuse Quellen	108
4.2.2	Punktquellen.....	110
4.2.3	Wasserentnahmen.....	110
5	Bewirtschaftungsziele.....	112
5.1	Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen	112
5.1.1	Morphologische Veränderungen der Oberflächengewässer.....	113
5.1.2	Signifikante stoffliche Belastungen	114
5.1.3	Wasserentnahme und Überleitung von Wasser	114
5.1.4	Bergbaufolgen mit Auswirkungen auf Gewässer	115
5.2	Überregionale Bewirtschaftungsziele.....	115
5.2.1	Belastungsschwerpunkt Durchgängigkeit.....	116
5.2.2	Belastungsschwerpunkt Nährstoffe	116
5.2.3	Belastungsschwerpunkt Schadstoffe.....	118
5.2.4	Belastungsschwerpunkt Wasserentnahme und Überleitung von Wasser.....	119
5.2.5	Belastungsschwerpunkt Bergbaufolgen mit Auswirkungen auf Gewässer	120
5.3	Bewirtschaftungsziele für Wasserkörper	122
5.3.1	Oberflächenwasserkörper.....	122
5.3.2	Grundwasserkörper	125
5.4	Bewirtschaftungsziele für Schutzgebiete.....	127
5.4.1	Wasserkörper, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch genutzt werden und Trinkwasserschutzgebiete.....	127
5.4.2	Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten (Fischgewässer, Muschelgewässer).....	128

5.4.3	Erholungsgewässer (Badegewässer).....	128
5.4.4	Nährstoffsensible Gebiete (nach Kommunalabwasser- und Nitratrichtlinie).....	129
5.4.5	Vogelschutz- und FFH-Gebiete (NATURA 2000-Gebiete).....	130
5.5	Strategien zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele bis 2015	131
5.5.1	Belastungsschwerpunkte Durchgängigkeit und Längsstruktur von Fließgewässern.....	131
5.5.2	Belastungsschwerpunkt Nährstoffe.....	132
5.5.3	Belastungsschwerpunkt Schadstoffe.....	135
5.5.4	Belastungsschwerpunkte Wasserentnahme und Überleitung von Wasser.....	138
5.5.5	Belastungsschwerpunkt Bergbaufolgen mit Auswirkungen auf Gewässer.....	139
5.6	Strategien zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels	142
5.7	Gemeinsame Umsetzung von Wasserrahmenrichtlinie und Hochwasserrisikomanagementrichtlinie	148
6	Zusammenfassung der sächsischen Beiträge zu den Maßnahmenprogrammen der FGE Elbe und FGE Oder	151
6.1	Grundsätze der Maßnahmenplanung	151
6.2	Zusammenfassung der Maßnahmen an sächsischen Wasserkörpern	152
6.2.1	Oberflächenwasserkörper.....	153
6.2.2	Grundwasserkörper.....	156
7	Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung in Sachsen	159
7.1	Aktuelle Situation der Wassernutzung	159
7.1.1	Wasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung.....	159
7.1.2	Abwassereinleitungen.....	160
7.1.3	Sonstige Wassernutzungen.....	160
7.2	Zukünftige Entwicklungen der Wassernutzung	161
7.2.1	Wasserdargebot.....	162
7.2.2	Öffentliche Wasserversorgung.....	162
7.2.3	Abwasserbeseitigung.....	164
7.2.4	Weitere Wassernutzungen.....	164
7.3	Kostendeckung der Wasserdienstleistungen	167
7.3.1	Methodisches Vorgehen.....	167
7.3.2	Ergebnisse.....	167
7.4	Kosten der Maßnahmen	172
7.5	Zusammenfassende Bewertung und Schlussfolgerungen	173
8	Information und Anhörung der Öffentlichkeit in Sachsen	174
8.1	Information der Öffentlichkeit	174
8.2	Anhörung der Öffentlichkeit	175
8.3	Aktive Beteiligung der Öffentlichkeit	176
8.4	Geodatenbankanwendung WGN-SAX-Info	178
9	Zuständige Behörden in Sachsen	179
10	Zusammenfassung	181
11	Literaturverzeichnis	185
12	Anlagenverzeichnis	191

I. Einführung

Am 22.12.2000 wurden mit dem In-Kraft-Treten der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) umfangreiche Neuregelungen für den Gewässerschutz und die Wasserwirtschaft in Europa geschaffen. Das wichtigste Ziel der WRRL besteht in der Erreichung eines guten Zustands des Grundwassers, der Oberflächen-gewässer des Binnenlandes sowie der Übergangs- und Küstengewässer bis Ende 2015.

Als kleinste Beurteilungseinheiten der Gewässer wurden nach vorgegebenen Kriterien „Wasserkörper“ abgegrenzt. Im Freistaat Sachsen gibt es 651 Oberflächenwasserkörper. Von diesen werden 617 der WRRL-Kategorie „Flüsse“ zugeordnet und als „Fließgewässer-Wasserkörper“ bezeichnet. Sie umfassen in der Regel jeweils eine Einzugsgebietsgröße von mindestens 10 km². Die übrigen 34 Oberflächenwasser-körper sind der WRRL-Kategorie „Seen“ zugeordnet und werden als „Standgewässer-Wasserkörper“ be-zeichnet. Sie umfassen eine Wasseroberfläche von jeweils mindestens 50 ha. Darüber hinaus wurden 70 Grundwasserkörper ausgewiesen, die mit mehr als 50 % ihrer Einzugsgebietsfläche in Sachsen liegen. Ein Fließgewässer-Wasserkörper hat in Sachsen eine durchschnittliche Länge von 11,5 km, ein Standge-wässer-Wasserkörper hat eine durchschnittliche Oberfläche von 1,6 km² und ein Grundwasserkörper eine durchschnittliche Größe von 222 km².

Nach der Bestandsaufnahme zur Gewässersituation 2004 (LfUG 2005, DEHNERT et al. 2005) und der Ein-richtung der Überwachungsprogramme 2006 (LfUG 2006, LfUG 2007) liegen seit Anfang des Jahres 2008 die Überwachungsergebnisse vor. Alle Grund- und Oberflächenwasserkörper wurden nach dem neuen System der WRRL bewertet, welches im Kapitel 2 (Überwachung, Beprobungs- und Bewertungsverfahren) näher beschrieben wird. Die nächsten Meilensteine der WRRL sind die Erstellung der Bewirtschaftungs-pläne und Maßnahmenprogramme bis Ende 2009, die Umsetzung der Maßnahmenprogramme bis Ende 2012 und die Erreichung des guten Zustands der Gewässer bis Ende 2015.

Sachsen hat Anteil an den Flussgebieten Elbe und Oder. Für jede Flussgebietseinheit wurden die Entwür-fe für einen internationalen Bewirtschaftungsplan und nationale Maßnahmenprogramme erarbeitet. Für die Bewirtschaftungspläne endete in Sachsen am 22. Juni 2009 die sechsmonatige Anhörung nach Art. 14 WRRL. Sie erfolgte zeitgleich zur Anhörung der Maßnahmenprogramme im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung. Beim LfULG sind 112 Stellungnahmen mit mehr als 1.000 Einzelforderungen eingegan-gen. Die Absender kamen aus der Landwirtschaft (53 Stellungnahmen), Verwaltung (20), von Wassermüh-lenbetreibern (15), Industrie (11), Naturschutz (7), von Aufgabenträgern Wasserversorgung/ Abwasserent-sorgung (3) und Privaten (3). Die Stellungnahmen enthielten zahlreiche gute Hinweise zur Verbesserung der Pläne und Programme. Sie tragen dazu bei, zielgerichtete und gleichzeitig praxisgerechte Lösungen zu finden, die möglichst die Interessen aller Betroffenen berücksichtigen. Gemäß den Vorgaben des Sächsischen Wassergesetzes (SächsWG) wurden die Bewirtschaftungspläne unter Einbeziehung der Anhörungsergebnisse bis zum 22.12.2009 fertig gestellt. Die Teile, die den Freistaat Sachsen betreffen, wurden anschließend von der obersten Wasserbehörde, dem Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, für verbindlich erklärt.

In den Bewirtschaftungsplänen für die Flussgebietseinheiten Elbe und Oder sind die sächsischen Beiträge zu den betreffenden Dokumenten nur in aggregierter Form sichtbar. Aus diesem Grund werden mit dem vorliegenden Hintergrunddokument detailliertere Informationen zu den sächsischen Wasserkörpern bereit-gestellt, um eine sachgerechte Bewirtschaftung in der notwendigen Tiefe unter Einbeziehung einer breiten

Öffentlichkeit zu ermöglichen. Das LfULG lädt Sie ganz herzlich ein, Ihre Vorschläge zur Umsetzung der Pläne auf einem der drei Gewässerforen Neiße – Spree - Schwarze Elster, Elbestrom oder Mulde - Weiße Elster einzubringen.

Dieses Hintergrunddokument enthält einen umfangreichen Anlagenteil mit detaillierten Informationen zu den sächsischen Beiträgen für die Bewirtschaftungspläne der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder. Die Anlage I enthält ein tabellarisches Verzeichnis aller sächsischen Oberflächenwasserkörper sowie deren abschnittsbezogene Darstellungen in den Übersichtskarten der jeweiligen sächsischen Teilbearbeitungsgebiete. In der Anlage II befindet sich ein ausführlicher Kartenteil mit fachthematischen Karten zu Bewertungen, Belastungen und Bewirtschaftungszielen der sächsischen Wasserkörper. Die Anlage III umfasst ein Verzeichnis grundwasserspezifischer Schwellenwerte für ausgewählte stoffliche Hintergrundbelastungen von Grundwasserkörpern in Sachsen. Anlage IV enthält ein Verzeichnis zu Schutzgebieten mit Tabellen zu den verschiedenen Schutzgebietsarten. Die Anlage V beinhaltet für jedes Teilbearbeitungsgebiet eine Tabelle zur Bewertung aller dortigen Grund- und Oberflächenwasserkörper, deren Einzugsgebiete vollständig oder anteilig auf dem Gebiet des Freistaates Sachsen liegen.

Die wichtigsten Karten finden Sie auch in einer interaktiven Kartenpräsentation auf der Homepage des LfULG. Dort können Sie sich ausgewählte Themen zusammenstellen, beliebig vergrößern und gemeinsam mit der topographischen Karte ausdrucken.

Den vollständigen Datensatz zu den sächsischen Anteilen der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme enthält die Geodatenbank WGN-SAX-Info (**W**asserrahmenrichtlinien-**G**ewässernetz-**S**achsen-**I**nformation). Diese wird auf Anfrage allen Interessenten kostenfrei auf CD zur Verfügung gestellt. Eine Einstellung ins Internet ist vorgesehen. Um die vielfältigen Möglichkeiten der Geodatenbank zu nutzen, ist die Software ArcGIS 9 notwendig. Das Lesen der Daten ist auch mit anderer Software möglich.

Außerdem hat das LfULG zu den Maßnahmenprogrammen ein zweites Hintergrundpapier „Maßnahmen an sächsischen Wasserkörpern - Beiträge zu den Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder“ erstellt. Neben einer ausführlichen Beschreibung zur Maßnahmenplanung finden Sie hier wiederum einen Anlagenteil mit zahlreichen Tabellen und Karten auf Wasserkörperebene.

Falls Sie weitere Fragen zur sächsischen Bewirtschaftungsplanung nach WRRL haben oder Informationen benötigen, die dieses Hintergrunddokument und die interaktiven Karten im Internet nicht enthalten, können Sie sich gern an das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie wenden.

1 Allgemeine Beschreibung Sachsens unter wasserwirtschaftlichen Aspekten

1.1 Geographischer Überblick

Naturregionen

Sachsen lässt sich anhand von Höhenlage, Relief und Geologie in drei Naturregionen gliedern: Norddeutsches Tiefland, Lößgürtel und das Mittelgebirge. Die höchste Erhebung im Freistaat Sachsen ist der Fichtelberg mit einer Höhe von 1.214 m NN. Das Relief, dem auch die Entwässerungsrichtung folgt, fällt nach Norden und Nordwesten hin ab.

Böden

Die Böden Sachsens werden in Anlehnung an die naturräumliche Gliederung nach Bodenregionen unterteilt. Im nördlichen Sachsen dominieren sandige Substrate, die in Verbindung mit niedrigen pH-Werten Podsole ausbilden. In den Auenbereichen der großen Flüsse sind geschichtete braune Auenböden (Vega) zu finden. Den Übergang von der Altmoränenlandschaft zum Lößgürtel bilden die Sandlöße, denen sich die fruchtbaren Löße (Parabraunerde) des mittelsächsischen Löß-Hügellandes anschließen. Die Böden im sächsischen Bergland und Mittelgebirge sind typischerweise Braunerden, die je nach Lage verschieden mächtig sind, magmatischen oder schluffigen Verwitterungsschutt mit sich führen und in feuchten Gebieten zur Vergleyung (Pseudogleye) neigen. In der Sandsteinregion (Elbsandstein, Zittauer Gebirge) treten häufig Podsol-Böden auf.

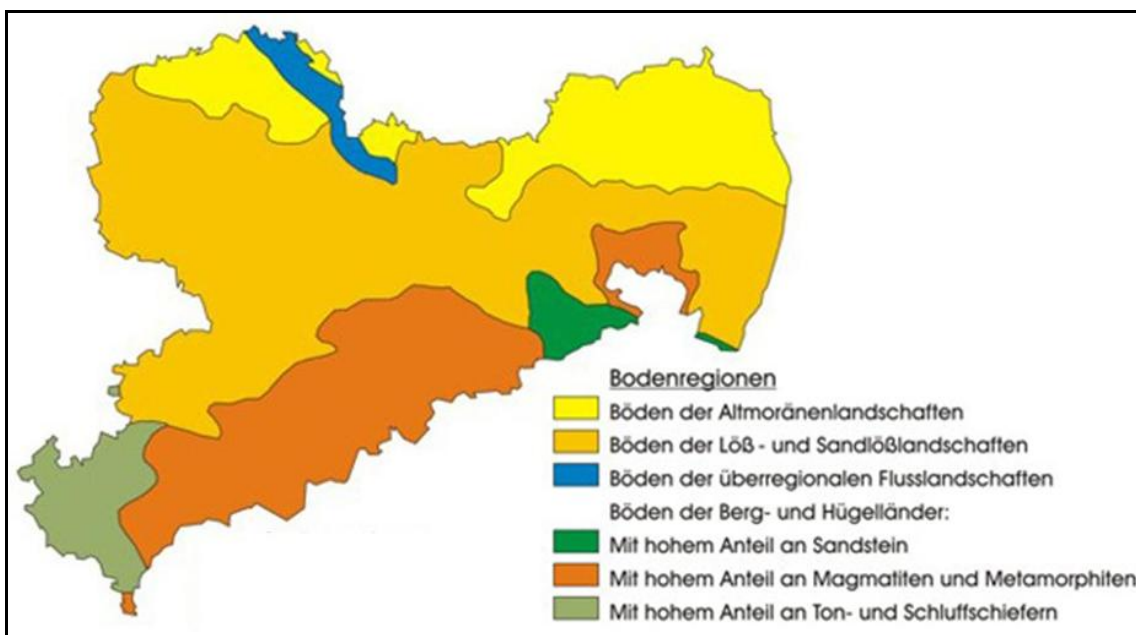


Abb. 1-1: Bodenregionen Sachsens

Klima

Das sächsische Klima ist wesentlich von der geografischen Lage und Höhe geprägt. Regional unterschiedlich sind daher auch die Niederschlagsmengen, die aber prinzipiell in den Gebirgslagen (Westerzgebirge, Auersberg ca. 1.300 mm/a) am höchsten sind und nach Nordwesten hin immer geringer werden (Leipziger Tieflandsbucht ca. 550 mm/a). Bedingt durch die dominierenden West- und Nordwestwetterlagen und durch die Orographie fallen die Niederschlagsmengen auch im Osten Sachsens geringer aus. Der größere kontinentale Einfluss sorgt hier außerdem für etwas wärmere Sommer und kühlere Winter. Hochwassersituationen treten vorwiegend im Winter und im Frühjahr infolge der Schneespeicherung und

Schneesmelze in Verbindung mit starken Niederschlägen auf. Wesentlich seltener, dann aber ebenso intensiv, kommt es zu Sommerhochwässern, die bei bestimmten „Wetterlagen“ durch erhebliche Sommerniederschläge ausgelöst werden. Über 60 % des mittleren Jahresabflusses fließen im Winterhalbjahr ab. Die Mittelgebirgsregionen haben einen entscheidenden Einfluss auf die Entstehung von Hochwasser in Sachsen. Im Kapitel 1.6 wird auf die prognostizierten zukünftigen Änderungen des Klimas (Klimawandel) im Freistaat Sachsen und deren mögliche Auswirkungen auf die Wasserkörper und im Kapitel 5.6 auf Anpassungsstrategien zur Minderung der Folgen des Klimawandels näher eingegangen.

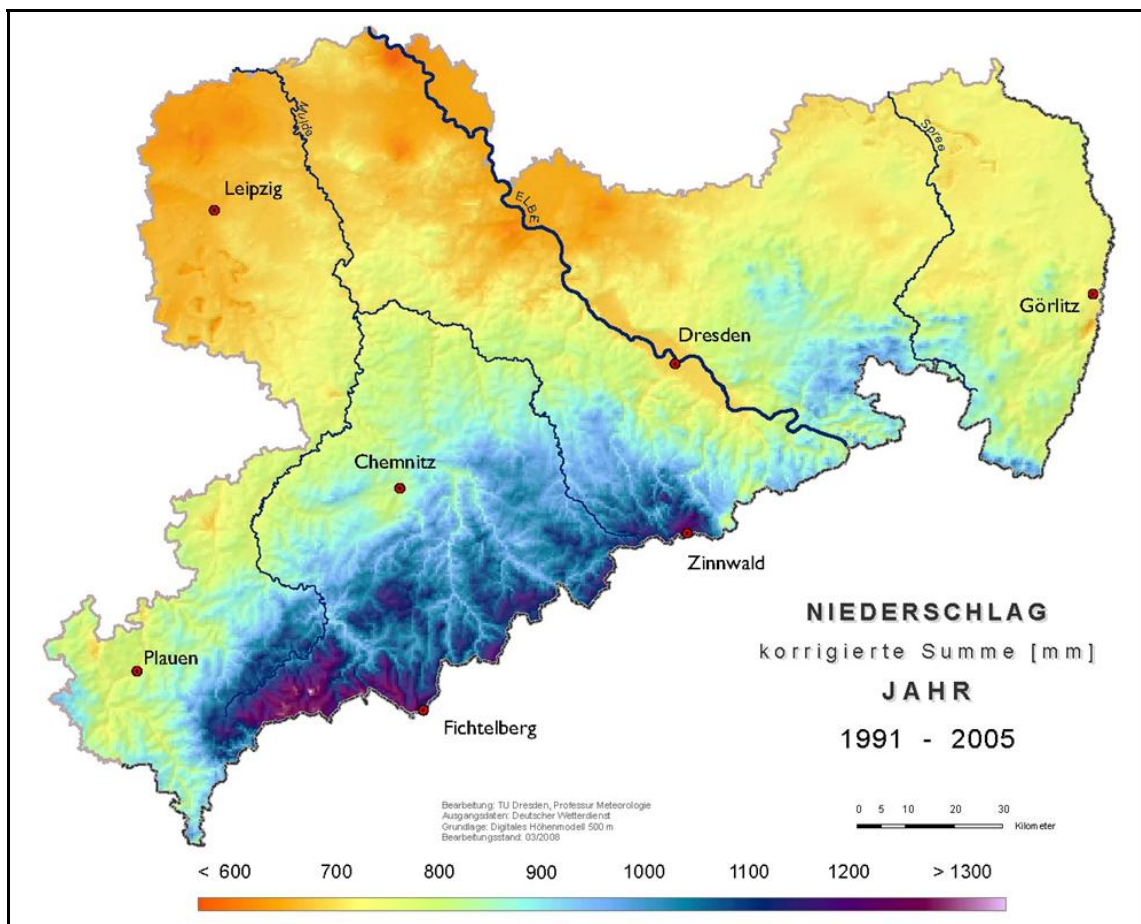


Abb. 1-2: Niederschlagsverteilung in Sachsen

Hydrologie

Hydrologisch gesehen liegt der Freistaat Sachsen in den Flussgebietseinheiten (FGE) Elbe und Oder, die in die Nord- bzw. Ostsee entwässern. 95% der Fläche Sachsens befindet sich dabei in der FGE Elbe und 5 % der Fläche in der FGE Oder. Das Gesamteinzugsgebiet der Elbe ist 148.268 km² groß. Davon entfallen 65,5 % auf deutsches Gebiet und 33,7 % auf tschechisches Gebiet. Polen und Österreich haben weniger als 1 % vom Einzugsgebiet (EZG). Der sächsische Anteil beträgt 12 %. Bedeutende Fließgewässer im Einzugsgebiet der Elbe in Sachsen sind: Schwarze Elster, Spree, Freiberger, Zwickauer und Vereinigte Mulde sowie Weiße Elster. Das Gesamteinzugsgebiet der Oder ist 118.890 km² groß und liegt zum überwiegenden Teil auf polnischem Gebiet (87,6 %). Deutschland hat 6,5 % und Tschechien hat 5,9 % Anteil am Einzugsgebiet. Der sächsische Anteil beträgt nur 0,7 %. Das wichtigste sächsische Fließgewässer im Einzugsgebiet der Oder ist die Lausitzer Neiße, die gleichzeitig die Grenze zwischen Deutschland und Polen bildet. Der Hauptfluss Oder fließt nicht durch das Gebiet des Freistaates Sachsen.

Das sächsische Fließgewässernetz umfasst ca. 22.000 km Gewässerstrecke. Die Elbe ist die einzige Bundeswasserstraße in Sachsen (190 km). 102 Fließgewässer sind laut Sächsischem Wassergesetz (SächsWG) Gewässer 1. Ordnung (3.253 km). Der übrige Teil der Fließgewässer gehört zu den Gewässern 2. Ordnung (ca. 19.000 km). Die Gesamtlänge dieser Gewässerstrecke ist ein Rundungswert, da es bei den Gewässern 2. Ordnung noch Kartierungslücken gibt. 505 Fließgewässer wurden in Sachsen als WRRL-relevant eingestuft (EZG > 10 km²). Der sächsische Streckenanteil beträgt 6.954 km.

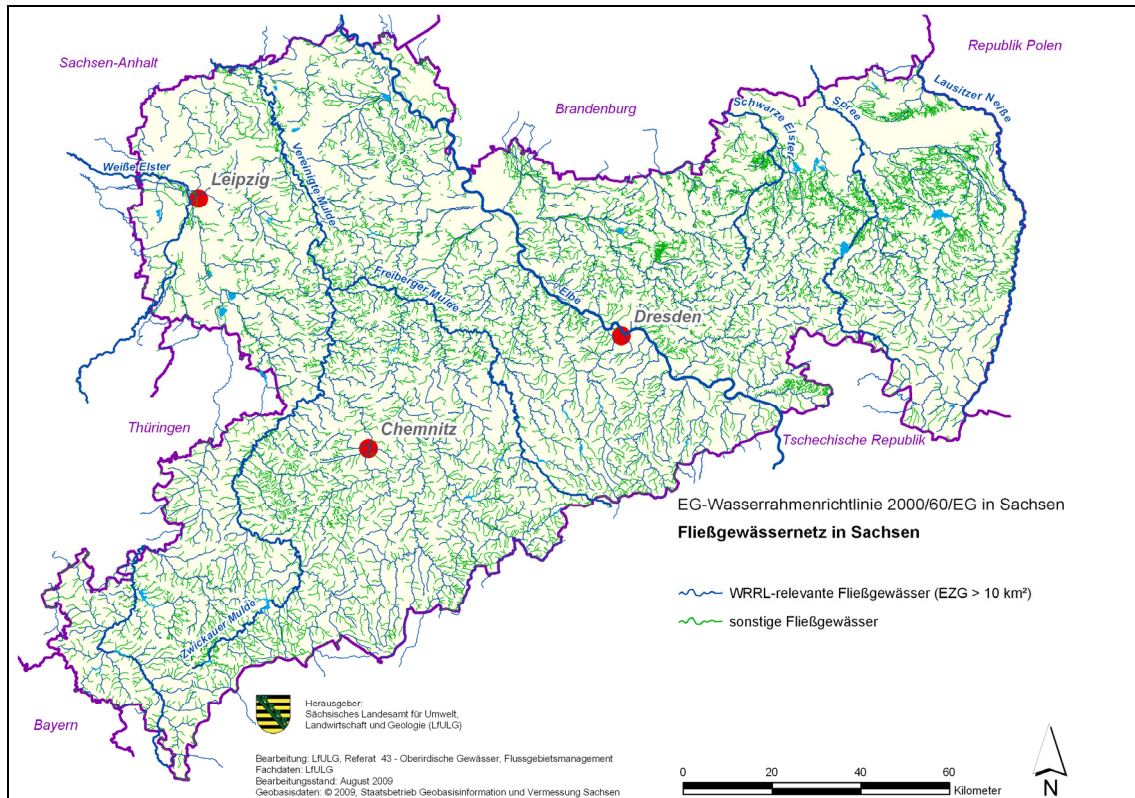


Abb. 1-3: Fließgewässernetz in Sachsen

Sachsen hat zahlreiche Talsperren, Speicher, Teichanlagen und Bergbaufolgeseen. Größere, natürlich entstandene Standgewässer mit einer Oberfläche von mehr als 50 ha gibt es nicht. Die meisten Talsperren und Speicher der Mittelgebirgsregion dienen dem Hochwasserschutz und der Trinkwasserversorgung, im Hügel- und im Tiefland auch der Brauchwasserversorgung. Teiche wurden in den vergangenen Jahrhunderten zu unterschiedlichen Zwecken angelegt. Hauptzweck ist die Fischereiwirtschaftliche Nutzung, die auch heute noch ein Wirtschaftsfaktor ist. Jährlich werden ca. 25 % der deutschen Karpfen in Sachsen produziert. Durch die Renaturierung der Bergbaufolgelandschaften im Lausitzer und im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier entstanden bereits einige große Bergbaufolgeseen, deren Herstellung und ökologischer Entwicklungsprozess aber noch nicht vollständig abgeschlossen ist. In absehbarer Zeit werden weitere WRRL-relevante Standgewässer durch aktive Flutungsmaßnahmen oder Grundwasserwiederanstieg hinzukommen und ausgedehnte Seenlandschaften in diesen Regionen entstehen lassen.

Wasserkraft

Talsperren und viele kleine Anlagen an den Flussläufen im Mittelgebirgsbereich werden zur Energiegewinnung genutzt. Es gibt über 300 Wasserkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von ca. 80 MW, die etwa 310 GWh pro Jahr in das Stromnetz einspeisen.

Landnutzung

Angaben zur Landnutzungsverteilung im Freistaat Sachsen, aufgegliedert nach ausgewählten Flächennutzungskategorien, enthält die Tabelle 1-1 in Verbindung mit der Abbildung 1-4. Die betreffenden Landnutzungsdaten beziehen sich auf Angaben von Katasterdaten des Statistischen Landesamtes mit Datenstand 12/ 2008, die im Statistischen Jahrbuch 2009 des Freistaates Sachsen bzw. im zugehörigen Flächenerhebungsbericht veröffentlicht wurden (STATISTISCHES LANDESAMT DES FREISTAATES SACHSEN 2009). veröffentlicht wurden.

Tab. 1-1: Verteilung der Landnutzung in Sachsen, Datenstand 12/ 2008 (STATISTISCHES LANDESAMT DES FREISTAATES SACHSEN 2009)

Gesamtfläche Sachsen	landwirtschaftliche Nutzung			Wald (gesamt)	Siedlungs- und Verkehrsfläche	offene Wasserfläche	sonstige Flächennutzung (Abbauflächen und unbebaute Flächen)
	Ackerland	Grünland	sonstige Landwirtschaft (Obst- und Weinanbau, Gartenland, Moor und Heide)				
18.419 km ²	7.261 km ²	2.401 km ²	540 km ²	4.987 km ²	2.242 km ²	358 km ²	630 km ²
100,0 %	39,4 %	13,0 %	2,9 %	27,1 %	12,2 %	1,9 %	3,4 %

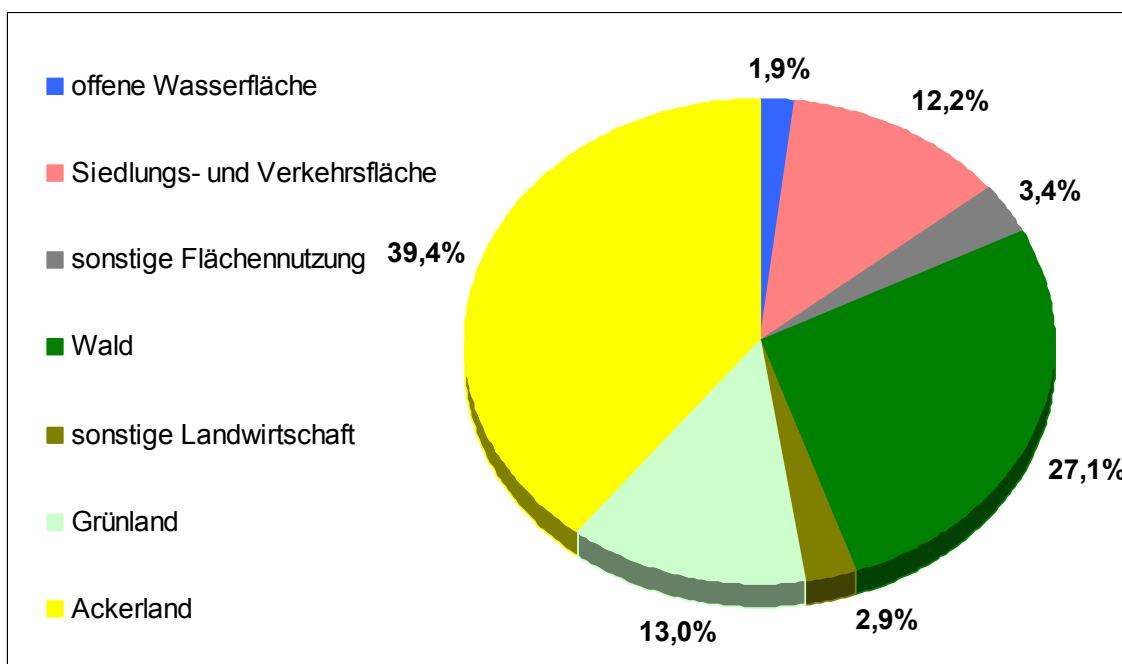


Abb. 1-4: Prozentuale Verteilung der Landnutzung in Sachsen, Datenstand 12/2008 (STATISTISCHES LANDESAMT DES FREISTAATES SACHSEN 2009)

In den Kammlagen der Mittelgebirge und in der Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft dominieren Waldflächen und Grünlandbereiche, im Tiefland und im mittelsächsischen Lößhügelland hingegen sind Ackerflächen weit verbreitet. Sachsen hat mit dem oberen Elbtal zwischen Pirna und Meißen, der Stadt Leipzig und dem südwestsächsischen Raum zwischen Chemnitz und Zwickau drei Verdichtungsräume. Relativ dünn besiedelt sind hingegen die im nordöstlichen Teil des Landes gelegene Lausitz, die Region zwischen Grimma, Torgau und Döbeln oder das Erzgebirge.

Braunkohle

In Sachsen befinden sich zwei große Braunkohlenlagerstätten, die seit über zwei Jahrhunderten sukzessive abgebaut werden. Die Lagerstätten konzentrieren sich in Westsachsen südlich und nördlich von Leipzig, während sie in Ostsachsen vorrangig westlich, nördlich und östlich von Hoyerswerda zu finden sind. Ergänzt werden die Hauptvorkommen durch kleinere Vorkommen zwischen Görlitz und Zittau. Die wirtschaftlich gewinnbaren Braunkohlevorräte werden für das Lausitzer Revier mit 3,6 Mrd. t und für das Mitteldeutsche Revier mit 2,0 Mrd. t angegeben, während die geologischen Vorräte das 3 bis 5 fache betragen (DEBRIV 2009).

Der Braunkohlenbergbau weist in Sachsen eine Landinanspruchnahme von ca. 505 km² auf. Davon entfallen ca. 37 km² auf die MIBRAG, ca. 57 km² auf Vattenfall Europe Mining und ca. 411 km² auf den Sanierungsbergbau der LMBV (Westsachsen: 191 km² und Ostsachsen: 220 km²). Hinzu kommen weitere Flächen des Altbergbaus, die in ihrer Größenordnung momentan nicht ausreichend genau beziffert werden können. Im Ergebnis des Braunkohlenbergbaus werden nach Abschluss des Sanierungsbergbaus (Böschungssicherung, Rekultivierung, Flutung und Herstellung der Wasserbeschaffenheit) in Westsachsen 25 und in Ostsachsen 28 Bergbaufolgeseen mit einer Fläche von > 10 ha entstehen. Davon sind bzw. werden 20 bzw. 23 Bergbaufolgeseen WRRL-relevant sein. In Westsachsen wird die Wasseroberfläche insgesamt ca. 60 km² und in Ostsachsen ca. 92 km² betragen, während die Volumina 958 bzw. 1.326 Mio. m³ umfassen. Die Flutung der Bergbaufolgeseen wird in Westsachsen nahezu ausschließlich mit gehobenem Grundwasser aus dem aktiven Braunkohlenbergbau oder durch natürlichen Grundwasserwiederanstieg vollzogen. Nur der Werbeliner See wird mit Wasser aus dem Fließgewässer Luppe geflutet. In Ostsachsen erfolgt die Flutung überwiegend mit Wasser aus den regional vorhandenen Fließgewässern wie Spree, Kleine Spree, Schwarze Elster, Lausitzer Neiße und Pließnitz.

Bevölkerung und Industrie

Der Freistaat Sachsen zählt mit seinen knapp 4,3 Millionen Einwohnern (Stand: 2006) und einer Bevölkerungsdichte von 233 Einwohnern pro Quadratkilometer zu den dicht besiedelten Regionen Deutschlands. Die größten Städte sind Leipzig und Dresden mit jeweils rund 500.000 Einwohnern.

Sachsen ist seit jeher ein Industriestandort. Früher führend im Bereich der Textilindustrie, der Eisenverarbeitung, des Maschinenbaus, der chemischen Industrie und des Fahrzeugbaus ist Sachsen heute ein international wettbewerbsfähiger Hochtechnologiestandort. Während sich im Wirtschaftsraum Dresden-Freiberg vor allem die Mikroelektronik und die Elektrotechnik angesiedelt haben, sind es im Wirtschaftsraum um die Handelsmetropole Leipzig Medien und Finanzdienstleister und im mittelsächsischen Ballungsraum um Chemnitz und Zwickau traditionell der Maschinen- und Fahrzeugbau.

Administration

Der Freistaat Sachsen liegt im Osten der Bundesrepublik Deutschland und hat eine Größe von 18.419 km². Benachbarte Bundesländer sind im Norden Brandenburg, im Nordwesten Sachsen-Anhalt, im Westen der Freistaat Thüringen und im Südwesten der Freistaat Bayern. Eine gemeinsame Staatsgrenze hat Sachsen im Süden mit der Tschechischen Republik und im Osten mit der Republik Polen.

Zur effektiven länderübergreifenden Umsetzung der WRRL wurden in der Flussgebietseinheit Elbe Koordinierungsräume (KOR) nach hydrologischen Gesichtspunkten gebildet. Der Freistaat Sachsen ist mit

95 % seiner Landesfläche an vier Koordinierungsräumen der Flussgebietseinheit Elbe beteiligt. Dies betrifft die Koordinierungsräume Mulde-Elbe-Schwarze Elster (MES), Saale (SAL), Havel (HAV) sowie Eger und Untere Elbe (ODL). In der Flussgebietseinheit Oder wurden keine Koordinierungsräume gebildet, sondern Bearbeitungsgebiete definiert, die hydrologisch und administrativ abgegrenzt wurden. Mit 5 % seiner Landesfläche hat der Freistaat Sachsen Anteil am Bearbeitungsgebiet Lausitzer Neiße in der Flussgebietseinheit Oder.

Tab. 1-2: Koordinierungsräume und Bearbeitungsgebiete, an denen der Freistaat Sachsen beteiligt ist

	Koordinierungsräume in FGE Elbe				Bearbeitungsgebiet in FGE Oder
	Mulde-Elbe-Schwarze Elster	Havel	Saale	Eger und Untere Elbe	Lausitzer Neiße
Kürzel	MES	HAV	SAL	ODL	LAN
Größe	18.738 km ²	23.860 km ²	24.167 km ²	9.569 km ²	4.297 km ²
davon in Sachsen	12.501 km ²	2.040 km ²	2.995 km ²	96 km ²	840 km ²
sächsischer Flächenanteil	66,7%	8,5%	12,4%	1,0%	19,5 %
Beteiligte Bundesländer	Sachsen, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen	Brandenburg, Berlin, Sachsen, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt	Sachsen-Anhalt, Bayern, Sachsen, Niedersachsen, Thüringen	Bayern, Sachsen	Sachsen, Brandenburg
Koordinierung	Sachsen	Brandenburg	Sachsen-Anhalt	Tschechische Republik	Sachsen, Brandenburg

Um eine inhaltlich strukturierte Bearbeitung der Maßnahmenplanung innerhalb von Sachsen zu realisieren, werden Daten und Informationen der sächsischen Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen der FGE Elbe und Oder flächendeckend insgesamt zehn Teilbearbeitungsgebieten (TBG) zugeordnet. Die TBG ermöglichen als hydrologische Untereinheiten eine Aggregation von Daten und Ergebnissen aus der Maßnahmen- und Bewirtschaftungsplanung auf übergeordnete räumliche Ebenen wie z. B. die Koordinierungsräumen der Flussgebietseinheiten, die für Berichterstattungen an die EU-Kommission herangezogen werden (Abb. 1-5).

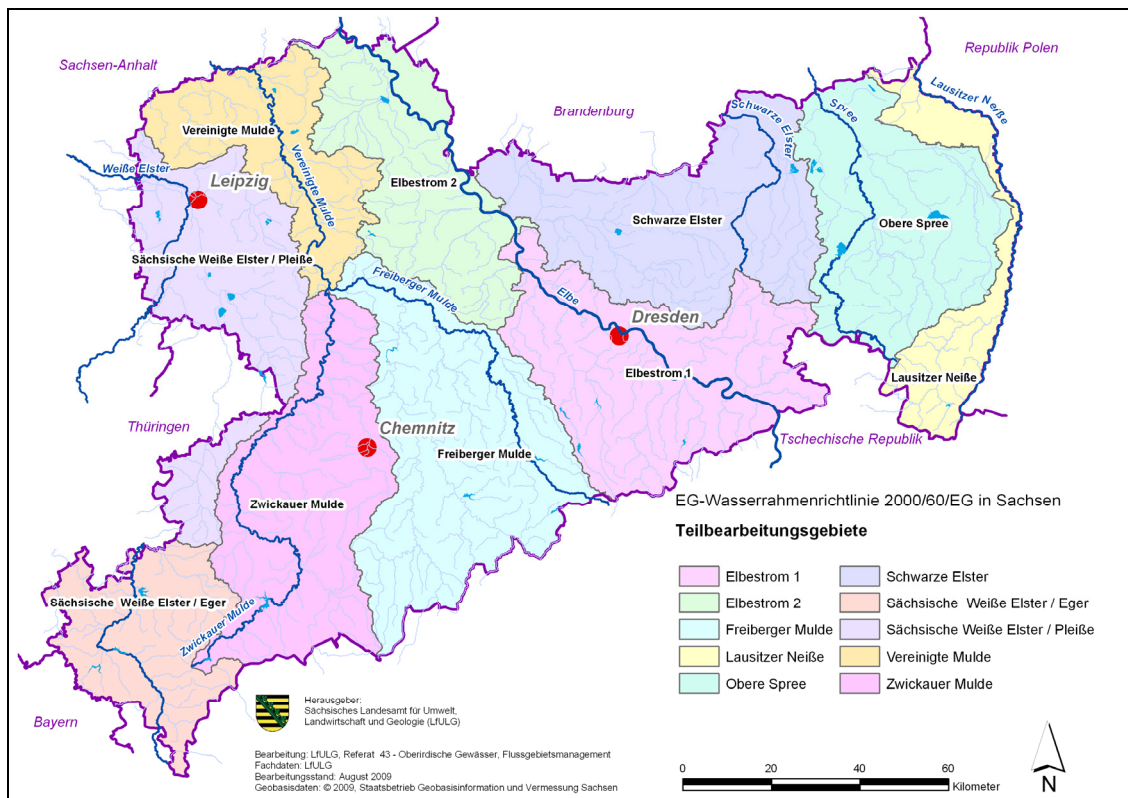


Abb. 1-5 : Darstellung der sächsischen Teilbearbeitungsgebiete

1.2 Oberflächenwasser

1.2.1 Lage und Grenzen der Oberflächenwasserkörper

Wasserkörper sind die kleinsten Bezugseinheiten der WRRL, die überwacht und beurteilt werden und in denen Maßnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele der WRRL durchzuführen sind. Oberflächenwasserkörper (OWK) sind einheitliche und bedeutende Abschnitte von Oberflächengewässern. Auf dem Gebiet des Freistaates Sachsen werden im Sinne des Anhanges II der WRRL nur Oberflächenwasserkörper der Kategorien „Flüsse“ und „Seen“ unterschieden. Wasserkörper der Kategorien „Übergangsgewässer“ oder „Küstengewässer“ sind auf sächsischem Gebiet nicht vorhanden. Die sächsischen Oberflächenwasserkörper der Kategorie „Flüsse“ werden als „Fließgewässer-Wasserkörper“ (FWK) und die der Kategorie „Seen“ als „Standgewässer-Wasserkörper“ (SWK) bezeichnet. Die Größe der Wasserkörper wurde so gewählt, dass ihre Zustände genau beschrieben werden konnten.

Die Ausweisung von Oberflächenwasserkörpern erfolgte nach den Vorgaben des CIS-Guidance-Dokuments „Identification of water bodies“ (EC 2003) und der „Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie“ der LAWA (2003). In beiden Papieren werden sechs Abgrenzungskriterien für Fließgewässer-Wasserkörper beschrieben, von denen vier Kriterien in Sachsen angewendet wurden. Danach sollen Fließgewässer-Wasserkörper ein Einzugsgebiet von in der Regel mindestens 10 km² bzw. eine Abschnittslänge von mindestens 5 km aufweisen. Standgewässer werden ab einer Wasseroberfläche von mindestens 50 ha als eigene Wasserkörper angesehen. Folgende Kriterien wurden bei der Abgrenzung von Fließgewässer-Wasserkörpern in Sachsen in der Regel berücksichtigt:

- a) Wechsel der Gewässerkategorie (Fließgewässer, Standgewässer)
- b) Wechsel des Gewässertyps

Als weitere Kriterien wurden in Einzelfällen anhand von Vor-Ort-Kenntnissen einbezogen:

- c) wesentliche Änderungen physikalischer, chemischer und biologischer Eigenschaften
- d) Wechsel zwischen natürlichen, künstlichen und erheblich veränderten Gewässerabschnitten

Die erstmalige Ausweisung der Wasserkörper erfolgte im Rahmen der Bestandsaufnahme der Gewässersituation 2004. Dabei wurden 650 Fließgewässer-Wasserkörper und 80 Standgewässer-Wasserkörper abgegrenzt. Die Wasserkörperausweisung erfolgte nach hydrologischen Einzugsgebieten unabhängig von administrativen Grenzen. Bei grenzüberschreitenden Wasserkörpern haben sich die Bundesländer abgestimmt, welches Land die Federführung bei Bearbeitung und Datenhaltung übernimmt. Die statistischen Auswertungen im vorliegenden Bericht berücksichtigen nur Oberflächenwasserkörper, die von Sachsen federführend bearbeitet werden. Die Maßnahmen- und Bewirtschaftungsplanung berücksichtigt das gesamte sächsische Territorium.

Fließgewässer-Wasserkörper

Nach der Bestandsaufnahme 2004 wurden die Überwachungsprogramme festgelegt und mit der Gewässerüberwachung nach WRRL an den Wasserkörpern begonnen. Durch die flächendeckenden Ortsbegehungen wurde festgestellt, dass manche Fließgewässer zeitweise trocken fallen, verschiedene Gewässerkategorien und Typen präzisiert werden müssen und die Lage mancher Einzugsgebiete zu korrigieren ist. Betroffen waren hauptsächlich Wasserkörper mit kleinen Einzugsgebieten um 10 km², wie Flussaltarme oder temporär mit Wasser beaufschlagte Umflutgräben. Auf der Grundlage der Überwachungsergebnisse und der erworbenen Ortskenntnisse wurden die Fließgewässer-Wasserkörper durch Zusammenlegung, Verschiebung von Wasserkörpergrenzen oder auch Streichung an die reale Gewässersituation angepasst.

Weitere Veränderungen an Fließgewässer-Wasserkörpern waren durch Abstimmungen mit Tschechien erforderlich. Im Auftrag der Koordinierungsgruppe zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie des Ständigen Ausschusses Sachsens der deutsch-tschechischen Grenzgewässerkommission haben die Sachverständigen 31 grenzüberschreitende Fließgewässer-Wasserkörper abgestimmt, Zuständigkeiten festgelegt und die Wasserkörper gemeinsam bewertet.

Im Ergebnis reduzierte sich die Wasserkörperzahl von 650 auf 617 Fließgewässer-Wasserkörper, die für den ersten Bewirtschaftungsplan überwacht und bewertet wurden.

Tab. 1-3: Überblick über die Fließgewässer-Wasserkörper (FWK) in Sachsen

Teilbearbeitungsgebiet	Anzahl	Länge [km]	kürzester FWK [km]	längster FWK [km]	mittlere Länge [km]
Lausitzer Neiße	33	365,7	3,5	25,0	11,1
Obere Spree	54	679,9	2,6	40,9	12,6
Schwarze Elster	71	812,0	3,4	58,8	11,4
Elbestrom 1	71	995,9	1,6	87,0	14,0
Elbestrom 2	56	594,5	2,6	74,9	10,6
Zwickauer Mulde	81	887,6	2,8	75,3	11,0
Freiberger Mulde	101	1.189,0	1,2	52,8	11,8
Vereinigte Mulde	39	464,3	3,2	94,3	11,9
Sächs. Weiße Elster/ Eger	48	492,9	2,0	20,6	10,3
Sächs. Weiße Elster/ Pleiße	63	593,1	1,7	43,5	9,4
Sachsen	617	7.074,8	1,2	94,3	11,5

Standgewässer-Wasserkörper

Auch bei den Standgewässer-Wasserkörpern mussten die Ergebnisse der Bestandsaufnahme 2004 überprüft und an die Gewässersituation angepasst werden. So waren für die Bestandsaufnahme zunächst alle in der Entstehung befindlichen Gewässer in den Bergbaufolgelandschaften aufgelistet worden, die perspektivisch das Größenkriterium der WRRL von 50 ha erfüllen werden. Für die Erarbeitung der Überwachungsprogramme, Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme werden nun nur noch die Standgewässer weiter betrachtet, die als Gewässer fertig gestellt sind. Das sind Gewässer, bei denen die Auflagen der wasserrechtlichen Planfeststellungsbeschlüsse weitgehend erfüllt sind und die unterschiedlichen Nutzungen zugeführt wurden. Diese Bergbaufolgeseen weisen ein Alter von neun (Olbersdorfer See) bis 75 Jahren (Olbasee) auf. In ihnen hat sich eine stabile Biozönose entwickelt und das ökologische Potential konnte bewertet werden. Alle anderen in der Entstehung befindlichen Bergbaufolgeseen werden jeweils nach ihrer Fertigstellung sukzessive bewertet und in den Bewirtschaftungsplan aufgenommen. In Sachsen sind derzeit neun Bergbaufolgeseen aus dem Braunkohlenabbau und vier Bergbaufolgeseen aus dem Kiesabbau für die WRRL relevant. In den nächsten Jahren werden in Sachsen weitere 32 Bergbaufolgeseen aus dem Braunkohlenabbau hinzukommen, die sich derzeit noch in der Herstellungsphase befinden. Diese Gewässer werden in den Bewirtschaftungsplan aufgenommen, sobald die Gewässerherstellung entsprechend den wasserrechtlichen Planfeststellungsbeschlüssen abgeschlossen ist. Eine vorbereitende Überwachung nach WRRL erfolgt bereits jetzt an den zwölf Gewässern, bei denen eine Fertigstellung in absehbarer Zeit erwartet wird.

Außerdem wurden Standgewässer aus dem Verzeichnis der Standgewässer-Wasserkörper herausgenommen, wenn die Gewässerüberwachung ergeben hat, dass die Wasseroberfläche ständig oder überwiegend weniger als 50 ha umfasst oder die Gewässer wegen fischteichwirtschaftlicher Nutzungen nur zeitweise Wasser führen und ansonsten keine wasserwirtschaftlichen Bedeutungen aufweisen. Im Ergebnis der Überprüfung reduzierte sich die Wasserkörperzahl von 80 auf 34 Standgewässer-Wasserkörper, die für den ersten Bewirtschaftungsplan überwacht und bewertet wurden.

Tab. 1-4: Überblick über die Standgewässer-Wasserkörper (SWK) in Sachsen

Teilbearbeitungsgebiet	Anzahl	Fläche [ha]	kleinster SWK [ha]	größter SWK [ha]	mittlere Fläche [ha]
Lausitzer Neiße	1	61,6	61,6	61,6	61,6
Obere Spree	6	1.625,4	56,0	623,3	270,9
Schwarze Elster	2	440,9	182,2	258,7	220,4
Elbestrom 1	4	379,2	67,7	130,2	94,8
Elbestrom 2	2	279,1	79,0	200,1	139,6
Zwickauer Mulde	2	445,7	87,1	358,7	222,9
Freiberger Mulde	5	509,5	62,0	142,7	101,9
Vereinigte Mulde	2	196,8	75,1	121,7	98,4
Sächs. Weiße Elster/ Eger	3	669,2	128,1	409,5	223,1
Sächs. Weiße Elster/ Pleiße	7	1.007,6	51,5	277,4	143,9
Sachsen	34	5.615,0	51,5	623,3	165,1

Oberflächenwasserkörper in Sachsen

Damit gibt es in Sachsen 617 Fließgewässer-Wasserkörper und 34 Standgewässer-Wasserkörper, die sich ganz oder überwiegend auf sächsischem Gebiet befinden und von Sachsen federführend bearbeitet werden. Weitere 35 Fließgewässer-Wasserkörper liegen mit kleineren Anteilen auf sächsischem Gebiet

und werden von angrenzenden Bundesländern oder Tschechien federführend bearbeitet. Zudem gibt es entlang der sächsischen Grenzen an 27 Stellen Einzugsgebietsteile, deren zugehörige Oberflächenwasserkörper nicht in Sachsen liegen. Auch diese Einzugsgebietsteile sind bei der sächsischen Maßnahmenplanung zu berücksichtigen. Insgesamt gibt es somit auf sächsischem Territorium Einzugsgebiete bzw. Einzugsgebietsteile von 713 Oberflächenwasserkörpern.

Ein Verzeichnis der sächsischen Oberflächenwasserkörper ist in Anlage I, Tabelle 1 enthalten. Die Lage der betreffenden Oberflächenwasserkörper in den sächsischen Teilbearbeitungsgebieten ist aus Anlage I, Karten 1 bis 10 ersichtlich.

1.2.2 Ökoregionen und Oberflächenwasserkörpertypen

Ökoregionen

Die Bestimmung der Ökoregionen für Flüsse und Seen ist Voraussetzung für die Typisierung der Fließ- und Standgewässer. Karte A des Anhangs XI WRRL zeigt, dass Sachsen in zwei Ökoregionen liegt. Das sind die Ökoregion 9 „Zentrales Mittelgebirge“ und die Ökoregion 14 „Zentrales Flachland“. Die Grenze der beiden Ökoregionen bildet eine generalisierte 200 Meter-Höhenlinie. Tiefer oder höher gelegene, kleinere Teilflächen, die sich im jeweils anderen Hauptverbreitungsgebiet befinden, wurden nicht berücksichtigt.

In Sachsen hat die Ökoregion „Zentrales Mittelgebirge“ eine Fläche von 11.048 km² und damit einen Anteil von ca. 60 %. Das „Zentrale Flachland“ ist in Sachsen 7.407 km² groß und hat einen Anteil von ca. 40 %. Die Verbreitung der beiden Ökoregionen in Sachsen zeigt Abb. 1-6.

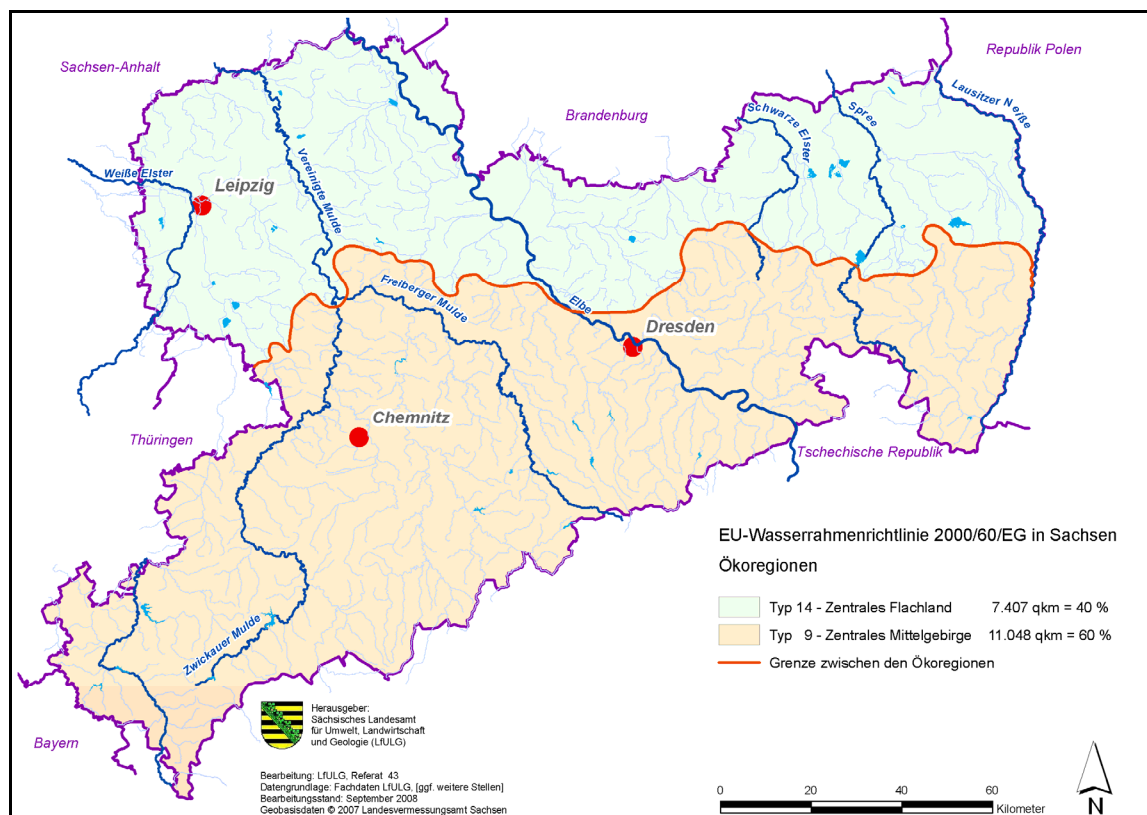


Abb. 1-6: Ökoregionen und deren Verbreitung im Freistaat Sachsen (LfUG, 2004)

Fließgewässerlandschaften

Eine weitere wesentliche Voraussetzung für die Typisierung der Fließ- und Standgewässer-Wasserkörper ist die Abgrenzung von Fließgewässerlandschaften auf der Grundlage der geologischen und geochemischen Verhältnisse. „Unter einer Gewässerlandschaft wird ein Lebensraum verstanden, der in Bezug auf die gewässerprägenden geologischen und geomorphologischen Bildungen als weitgehend homogen zu bezeichnen ist, jedoch in Abhängigkeit von den Böden, der Hydrologie oder der Lage im Längsverlauf eines Gewässers mehrere Fließgewässertypen enthalten kann“ (LUA NRW 1999a).

Die Abgrenzungen der Gewässerlandschaften erfolgten bundeseinheitlich auf der Grundlage von geologischen Formationen und Ausprägungen. Dabei wurden 18 verschiedene Fließgewässerlandschaften definiert. In Sachsen wurden anhand der Geologischen Übersichtskarte des Freistaates Sachsen (LfUG 1992), des „Entwurfes der Fließgewässerlandschaften des Freistaates Sachsen“ von BRIEM (2001) und der Ergebnisse aus dem Eigenforschungsprojekt „Regionale Typisierung der Fließgewässer in Sachsen“ (LfUG 2004) elf Gewässerlandschaften ermittelt.

Der größte Flächenanteil bei den Gewässerlandschaften in Sachsen entfällt mit 51 % auf die Grundgebirgsformationen des Mittelgebirges. Der zweitgrößte Anteil ist mit 21,5 % die Formation „Sander, Sandbedeckung, Grund- und Endmoräne“. Die zwei von der Ökoregion unabhängigen Fließgewässerlandschaften treten aufgrund ihrer sehr geringen Flächenanteile in Sachsen (unter 2 %) in den Hintergrund. Tab. 1-5 zeigt die prozentualen Anteile und Abb. 1-7 die räumliche Verteilung.

Tab. 1-5: Verbreitung der Fließgewässerlandschaften in Sachsen

Ökoregion	Bundeseinheitliche Fließgewässerlandschaften	Größe in Sachsen in km ²	Flächenanteil in Sachsen in %
Flachland	Sander, Sandbedeckung, Grund- und Endmoräne	2.422	13,2
Flachland	Lössregionen	1.273	6,9
Flachland	Grund- und Endmoräne, Ältere Terrassen	1.027	5,6
Flachland	Auen (über 300 m)	1.973	10,7
Mittelgebirge	Gneis, Granit, Schiefer, übrige Vulkangebiete	9.404	51,1
Mittelgebirge	Buntsandstein, Sandbedeckung	18	0,1
Mittelgebirge	Muschelkalk, Jura, Malm, Lias, Dogger, Kalke	2	0,01
Mittelgebirge	Lössregionen, Keuper, Kreide	1.178	6,4
Mittelgebirge	Auen (über 300 m)	258	1,4
Ökoregion unabhängiger Typ	Sander, Lössregionen, Auen (vermoort)	203	1,1
Ökoregion unabhängiger Typ	Auen (über 300 m)	129	0,7
Flachland + Mittelgebirge	Braunkohle-Bergbau, künstliche Aufschüttungen	525	2,8

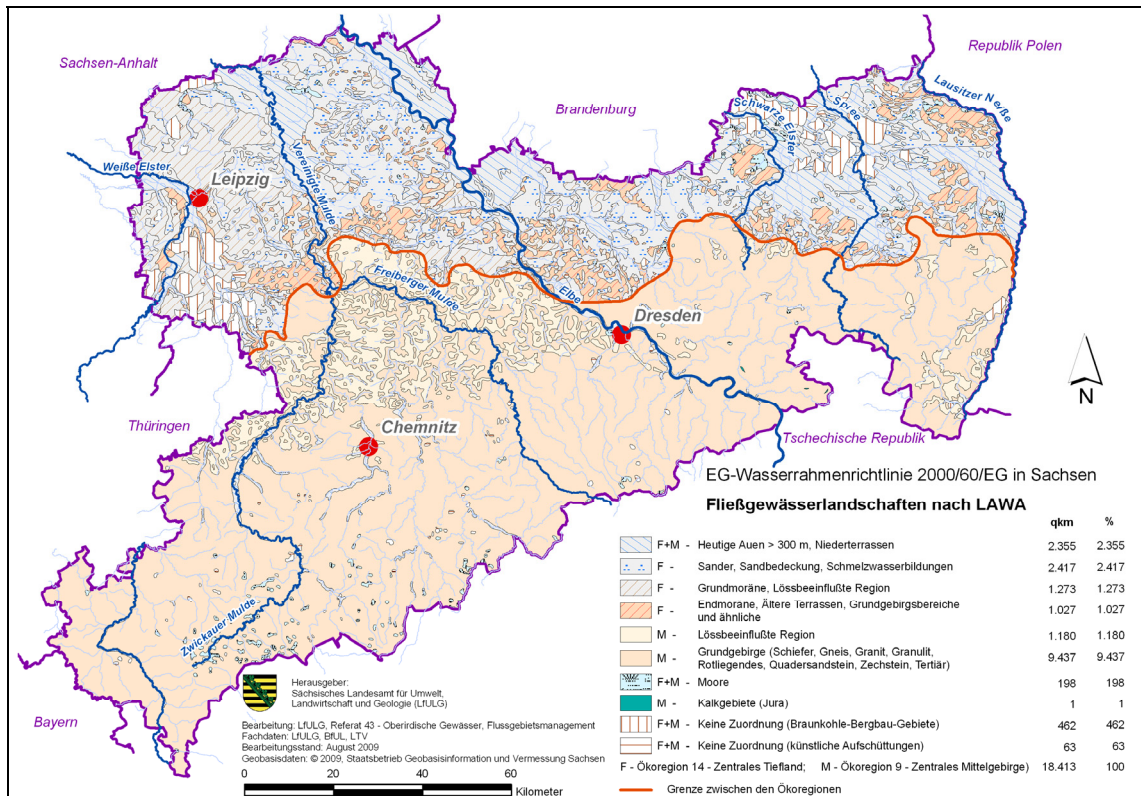


Abb. 1-7: Fließgewässerlandschaften nach LAWA und deren Verbreitung in Sachsen

Typisierung der Fließgewässer

Gewässertypen stellen eine wichtige Grundlage für eine Bewertung des ökologischen Zustands der Wasserkörper nach gewässertypspezifischen Lebensgemeinschaften dar. Die Ausweisung der Fließgewässertypen erfolgte bundeseinheitlich nach System B Anhang II Nr. 1.2.1 WRRL. Für die Abgrenzung wurden folgende fünf abiotische Parameter herangezogen:

- Ökoregion
- Geologie (vgl. Fließgewässerlandschaften)
- Geochemie
- Größe des Einzugsgebietes
- Ausprägung der Körnung im Gewässerbett

Auf dieser Grundlage wurden in Deutschland 25 verschiedene Fließgewässertypen definiert, die in den nachfolgenden Tab. 1-6 und 1-7 in aggregierter Form dargestellt sind (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2006). Die Typisierung ist noch nicht abgeschlossen, sondern wird auf der Grundlage der für die Erstbewertung erhobenen biologischen Parameter weiter entwickelt und validiert.

Tab. 1-6: Herleitung der Fließgewässertypen anhand abiotischer Parameter nach Pottgiesser und Sommerhäuser (2006)

Ausgewählte Gewässerlandschaften und Regionen nach BRIEM (2003)	biozönotischer Typ			
	Längszonierung			
	Bach (EZG 10-100 km ²)	Kl. Fluss (EZG 100-1.000 km ²)	Gr. Fluss (EZG 1.000-10.000 km ²)	Strom (EZG > 10.000 km ²)
Ökoregion 4: Alpen, Höhe > 800 m				
Kalkalpen, Flyschzone	1			
Ökoregion 9 (und 8): Mittelgebirge und Alpenvorland, Höhe ca. 200 - 800 m und höher				
Alpenvorland				
Tertiäres Hügelland, Terrassen, Altmoränenland	2		4	
Jungmoränenland	3			
Auen (über 300 m Breite)				
Mittelgebirge				
Gneis, Granit, Schiefer, übrige Vulkangebiete	5	9	9.2	
Buntsandstein, Sandbedeckung	5.1			
Lössregionen, Keuper, Kreide	6	9.1		
Muschelkalk, Jura, Malm, Lias, Dogger, Kalke	7			
Auen (über 300 m)				10
Ökoregion 14: Norddeutsches Tiefland, Höhe < 200 m				
Sander, Sandbedeckung, Grund- und Endmoräne	14	15	15_g	
Lössregionen	18			
Grund- und Endmoräne, Ältere Terrassen	16	17		
Auen (über 300 m)				20
Marschen	22			
Jungmoränenland: Grundmoränen, Auen (über 300 m)	23			
Ökoregion unabhängige Typen				
Sander, Lössregionen, Auen (vermoort)	11	12		
Auen (über 300 m)	19			
Sander, Grund- und Endmoräne	21			

Tab. 1-7: Fließgewässertypen und deren Ausweisung im Freistaat Sachsen (grau)

Typen der Alpen und des Alpenvorlandes	
Typ 1	Fließgewässer der Alpen
Typ 2	Fließgewässer des Alpenvorlandes
Typ 3	Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes
Typ 4	Große Flüsse des Alpenvorlandes
Typen des Mittelgebirges	
Typ 5	Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
Typ 5.1	Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
Typ 6	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
Typ 7	Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
Typ 9	Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
Typ 9.1	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
Typ 9.2	Große Flüsse des Mittelgebirges
Typ 10	Kiesgeprägte Ströme
Typen des Norddeutschen Tieflandes	
Typ 14	Sandgeprägte Tieflandbäche
Typ 15	Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
Typ 15_g	Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
Typ 16	Kiesgeprägte Tieflandbäche
Typ 17	Kiesgeprägte Tieflandflüsse
Typ 18	Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche
Typ 20	Sandgeprägte Ströme
Typ 22	Marschengewässer
Typ 23	Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse
Ökoregion unabhängige Typen	
Typ 11	Organisch geprägte Bäche
Typ 12	Organisch geprägte Flüsse
Typ 19	Kleine Niederungsfießgewässer in Fluss- und Stromtälern
Typ 21	Seeausflussgeprägte Fließgewässer

Fließgewässertypen in Sachsen

Von den 25 Grundtypen sind im Freistaat Sachsen 14 Typen mit unterschiedlichen Anteilen verbreitet. Die räumliche Verteilung der Fließgewässertypen kann der Anlage II, Karte 1 und die mengenmäßige Verteilung der Tabelle 1-8 entnommen werden.

Die Anteile der Ökoregionen „Zentrales Mittelgebirge“ (ca. 60 %) und „Zentrales Flachland“ (ca. 40 %) im Freistaat Sachsen spiegeln sich auch im Verhältnis der Typen von Oberflächenwasserkörpern wieder. Die Wasserkörper der Mittelgebirgsregion besitzen einen Anteil von ca. 64 % am WRRL-Fließgewässernetz und die der Flachlandregion ca. 30 %. 6 % der Wasserkörper sind ökoregionsunabhängige Typen, die hauptsächlich im Tiefland zu finden sind.

Der dominierende Fließgewässertyp in Sachsen ist der „silikatisch geprägte Mittelgebirgsbach“ (Typ 5). 308 Fließgewässer-Wasserkörper mit einem Anteil von 3.207 km an der Fließgewässerstrecke (45 %) werden durch diesen Typ repräsentiert. Mit 96 Fließgewässer-Wasserkörpern folgen der „sandgeprägte Tieflandbach“ (Typ 14) vor dem silikatischen Mittelgebirgsfluss (Typ 9) mit 47 Fließgewässer-Wasserkörpern. Der prozentuale Anteil der Wasserkörper an den anderen 11 Typen liegt jeweils unterhalb von 5 %. Die geringste Verbreitung weist mit einem Anteil von 0,4 % der Fließgewässerstrecke der feinkmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbach (Typ 5.1) auf.

Tab. 1-8: Verteilung der Fließgewässertypen im Freistaat Sachsen

Typ Fließgewässer		FWK		Länge		Mittlere Länge
		Anzahl	[%]	[km]	[%]	[km]
Ökoregion 9 „Zentrales Mittelgebirge“		392	63,5	4.567,5	64,6	11,7
5	Silikatische Mittelgebirgsbäche	308	49,9	3.206,5	45,3	10,4
5.1	Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	3	0,5	25,3	0,4	8,4
6	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	26	4,2	222,5	3,1	8,6
9	Silikatische Mittelgebirgsflüsse	47	7,6	826,4	11,7	17,6
9.2	Große Flüsse des Mittelgebirges	6	1,0	179,2	2,5	29,9
10	Ströme des Mittelgebirges	2	0,3	107,6	1,5	53,8
Ökoregion 14 „Zentrales Flachland“		187	30,3	2.148,7	30,4	11,5
14	Sandgeprägte Tieflandbäche	96	15,6	814,3	11,5	8,5
15	Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	24	3,9	479,7	6,8	20,0
16	Kiesgeprägte Tieflandbäche	31	5,0	273,1	3,9	8,8
17	Kiesgeprägte Tieflandflüsse	15	2,4	322,0	4,6	22,1
18	Löss - lehmgeprägte Tieflandbäche	20	3,2	174,7	2,6	8,7
20	Ströme des Tieflandes	1	0,2	74,9	1,0	74,9
Ökoregion unabhängige Typen		38	6,2	358,5	5,1	9,4
11	Organisch geprägte Bäche	12	1,9	92,8	1,3	7,7
19	Fließgewässer der Niederungen	26	4,2	265,7	3,8	10,2
Sachsen		617		7.074,8		11,5

Typisierung der Standgewässer-Wasserkörper

Die Typisierung der Standgewässer-Wasserkörper erfolgte ebenfalls nach System B (Anhang II Nr. 1.2.2 WRRL). Hier standen hydrogeochemische, hydrologische und morphologische Kriterien im Vordergrund:

- Ökoregion
- Geochemie der Böden im Einzugsgebiet
- Einzugsgebietsgröße und Seevolumen (Volumenquotient)
- Schichtungsverhalten
- Aufenthaltszeit bei Flachlandseen mit großem Einzugsgebiet

Diese Kriterien prägen maßgeblich die Trophie der Standgewässer-Wasserkörper und sind damit auch Grundlage für eine leitbildgestützte Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten. Auf dieser Grundlage wurden in Deutschland 14 verschiedene Standgewässertypen definiert, die in den nachfolgenden Tab. 1-9 und 1-10 in aggregierter Form dargestellt sind (MATHES et al. 2002).

Tab. 1-9: Herleitung Standgewässertypen anhand abiotischer Parameter nach Mathes et al. (2002)

Alpen und Alpenvorland					
Geologie	Ca ≥ 15 mg/l				
Einzugsgebiet	Voralpensee VQ > 1,5		Voralpensee VQ < 1,5	Alpensee VQ ≤ oder ≥ 1,5	
Schichtung	ungeschichtet	geschichtet	geschichtet	geschichtet	
Typ	1	2	3	4	
Mittelgebirge					
Geologie	Ca ≥ 15 mg/l		Ca < 15 mg/l		
Einzugsgebiet	VQ > 1,5		VQ ≤ 1,5	VQ > 1,5	VQ ≤ 1,5
Schichtung	geschichtet	ungeschichtet	geschichtet	geschichtet	geschichtet
Typ	5	6	7	8	9
Flachland					
Geologie	Ca ≥ 15 mg/l				
Einzugsgebiet	VQ > 1,5		VQ ≤ 1,5		
Schichtung	geschichtet	ungeschichtet		geschichtet	ungeschichtet
Verweildauer		> 30 d	< 30 d		
Typ	10	11	12	13	14

Tab. 1-10: Standgewässertypen und deren Ausweisung im Freistaat Sachsen (grau)

Typen der Alpen und des Alpenvorlandes	
Typ 1	Kalkreicher, ungeschichteter Voralpensee mit relativ großem Einzugsgebiet
Typ 2	Kalkreicher, geschichteter Voralpensee mit relativ großem Einzugsgebiet
Typ 3	Kalkreicher, geschichteter Voralpensee mit relativ kleinem Einzugsgebiet
Typ 4	Kalkreicher, geschichteter Alpensee mit relativ kleinem oder großem Einzugsgebiet
Typen des Mittelgebirges	
Typ 5	Kalkreicher, geschichteter Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet
Typ 6	Kalkreicher, ungeschichteter Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet
Typ 7	Kalkreicher, geschichteter Mittelgebirgssee mit relativ kleinem Einzugsgebiet
Typ 8	Kalkarmer, geschichteter Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet
Typ 9	Kalkarmer, geschichteter Mittelgebirgssee mit relativ kleinem Einzugsgebiet
Typen des Norddeutschen Tieflandes	
Typ 10	Kalkreicher, geschichteter Flachlandsee mit relativ großem Einzugsgebiet
Typ 11	Kalkreicher, ungeschichteter Flachlandsee mit relativ großem Einzugsgebiet und einer Verweildauer von > 30 d
Typ 12	Kalkreicher, ungeschichteter Flachlandsee mit relativ großem Einzugsgebiet und einer Verweildauer von 3 bis 30 d
Typ 13	Kalkreicher, geschichteter Flachlandsee mit relativ kleinem Einzugsgebiet
Typ 14	Kalkreicher, ungeschichteter Flachlandsee mit relativ kleinem Einzugsgebiet

Standgewässertypen in Sachsen

In Sachsen gibt es keine natürlich entstandenen Standgewässer mit einer Fläche von ≥ 50 ha, die für die WRRL relevant sind. Hilfsweise wurden die Kriterien auf die künstlichen und erheblich veränderten Standgewässer angewandt. Von den 14 in Deutschland vorkommenden Standgewässertypen wurden im Freistaat Sachsen sechs Typen zugeordnet.

In der Ökoregion „Zentrales Mittelgebirge“ gibt es 18 Standgewässer (i.d.R. Talsperren) mit Flächen ≥ 50 ha, von denen zehn zu dem in Sachsen am häufigsten vertretenen Typ 5 „Kalkreicher, geschichteter

Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet“ zugeordnet wurden. Der zweithäufigste Standgewässertyp ist der Typ 13 „Kalkreicher, geschichteter Flachlandsee mit relativ kleinem Einzugsgebiet“ der Ökoregion „Zentrales Flachland“, dem sieben Standgewässer zugeordnet wurden. Die restlichen 17 Standgewässer verteilen sich relativ gleichmäßig auf die vier anderen Standgewässertypen. Die räumliche Verteilung der Standgewässertypen kann der Anlage II, Karte 1 und die mengenmäßige Verteilung der Tab. 1-11 entnommen werden.

Eine Ausnahme bei der Zuordnung zu Ökoregion und Standgewässertyp wurde bei der Talsperre Quitzdorf vorgenommen Die Talsperre liegt eigentlich in der Ökoregion „Zentrales Flachland“ in unmittelbarer Nähe der 200 Meter-Höhenlinie. Die tatsächlich vorhandene Biozönose entspricht mehr einem Mittelgebirgssee, daher wurden sie der Ökoregion „Zentrales Mittelgebirge“ zugeordnet.

Tab. 1-11: Verteilung der Standgewässertypen im Freistaat Sachsen

Typ Standgewässer		SWK		Mittlere Größe
		Anzahl	[%]	[ha]
Ökoregion 9 „Zentrales Mittelgebirge“		18	52,9	188,1
5	Kalkreich, großes EZG, geschichtet	10	29,4	134,4
6	Kalkreich, großes EZG, ungeschichtet	5	14,7	302,1
8	Kalkarm, großes EZG, geschichtet	3	8,8	177,0
Ökoregion 14 „Zentrales Flachland“		16	47,1	139,3
10	Kalkreich, großes EZG, geschichtet	5	14,7	219,3
11	Kalkreich, großes EZG, ungeschichtet und Verweilzeit >30 d	4	11,8	132,6
13	Kalkreich, kleines EZG, geschichtet	7	20,6	86,0
Sachsen		34		165,1

1.2.3 Typspezifische Referenzbedingungen für Oberflächenwasserkörper, Interkalibrierung

Nach Anh. II Nr. 1.3 WRRL sind für alle Typen der Oberflächenwasserkörper hydromorphologische, physikalisch-chemische und biologische Referenzbedingungen für den "sehr guten ökologischen Zustand" festzulegen und nach Anhang VII A. Nr. 1.1. WRRL in den Bewirtschaftungsplan aufzunehmen. Dabei sind die Qualitätskomponenten für die Einstufung des ökologischen Zustands nach Anhang V Nr. 1.1 und die normativen Begriffsbestimmungen zur Einstufung des sehr guten Zustandes nach Anhang V Nr. 1.2 WRRL zu beachten. Referenzbedingungen entsprechen nicht unbedingt dem Zustand bei völliger Abwesenheit störender Einflüsse bzw. dem Urzustand. Sie beinhalten auch sehr geringfügige störende Einflüsse, wenn sie keine oder nur sehr geringfügige ökologische Auswirkungen haben. Die Ableitung der typspezifischen Referenzbedingungen erfolgt bundesweit einheitlich unter der Federführung der LAWA. Der aktuelle Stand ist in der Rahmenkonzeption Monitoring, Teil B, LAWA- Arbeitspapier I zusammengefasst.

Hydromorphologische Referenzbedingungen

Hydromorphologische Referenzbedingungen können trotz Wasserentnahmen, Wasserspiegelveränderungen oder Abflussregulierungen vorliegen, solange die Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten nur sehr gering sind. Voraussetzung dafür ist, dass Morphologie, biologische Vielfalt und ökologische Funktionsfähigkeit einem unveränderten, natürlichen Wasserkörper entsprechen und die Ufervegetation aus einem natürlichen, standortgerechten Bewuchs besteht. Diese Bedingungen sind bei Fließgewässern gegeben, wenn der Gewässerabschnitt der LAWA-Strukturklasse 1 oder 2 entspricht. Für Seen sind die Bedingungen noch zu prüfen.

Physikalisch-chemische Referenzbedingungen

Zur Bestimmung der allgemeinen physikalisch-chemischen Referenzbedingungen wurde ein Bezugszeitpunkt gewählt, der die Zustände vor der modernen Intensivierung der Bodennutzung (Landwirtschaft) und der Gewässerversauerung, bedingt durch luftbürtige Stoffeinträge, umschreibt. Weiterhin dürfen keine punktuellen Einleitungen vorhanden sein. Die typspezifischen Hintergrundwerte, die mit der Grenze zwischen sehr gutem und gutem Zustand die untere Grenze der Referenzbedingungen definieren, sind in der Rahmenkonzeption Monitoring, Teil B, Arbeitspapier II "Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten" der LAWA als Schwellenwerte veröffentlicht. Für die in Sachsen vorkommenden Gewässertypen (vgl. Kapitel 1.1.2) wurden die folgenden Hintergrundwerte vorläufig festgelegt:

Tab. 1-12: Hintergrundwerte für Fließgewässer in Sachsen

Temperatur	je nach Fischregion < 18 °C bis < 25 °C, keine Temperaturerhöhung durch Einleitungen
Sauerstoff	> 9 mg/l für Bäche des Tieflandes (Typen 14, 16, 18) und Mittelgebirges (Typen 5, 5.1, 6) sowie für kleine Flüsse des Mittelgebirges (Typen 9, 9.1) > 8 mg/l für kleine Flüsse des Tieflandes (Typen 15, 17) große Flüsse und Ströme (Typen 15_g, 9.2, 10, 20), organische Fließgewässer (Typ 11) und Fließgewässer der Niederung (Typ 19)
Chlorid	< 50 mg/l (Mittelwert)
P _{ges}	< 0,05 mg/l (Mittelwert)
o-PO ₄ -P	< 0,02 mg/l (Mittelwert)
NH ₄ -N	< 0,04 mg/l (Mittelwert)
TOC	< 5 mg/l (Mittelwert) < 7 mg/l für organische Fließgewässer (Typ 11) und Fließgewässer der Niederung (Typ 19)
BSB ₅	< 2 mg/l (Mittelwert) für Bäche des Tieflandes (Typen 14, 16, 18) und Mittelgebirges (Typen 5, 5.1, 6) sowie für kleine Flüsse des Mittelgebirges (Typen 9, 9.1) < 3 mg/l (Mittelwert) für kleine Flüsse des Tieflandes (Typen 15, 17) große Flüsse und Ströme (Typen 15_g, 9.2, 10, 20), organische Fließgewässer (Typ 11) und Fließgewässer der Niederung (Typ 19)

Weiterhin dürfen die Konzentrationen der spezifischen synthetischen Schadstoffe nicht über den Nachweisgrenzen der allgemein gebräuchlichen fortgeschrittensten Analysetechniken liegen. Für spezifische nichtsynthetische Schadstoffe müssen die Konzentrationen in dem Bereich bleiben, der normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse festzustellen ist (Hintergrundwert). Die spezifischen Schadstoffe sind in Anlage 4 der Sächsischen Wasserrahmenrichtlinienverordnung (SächsWRRLVO) aufgeführt.

Biologische Referenzbedingungen

Entsprechend dem 2003 von Wasserdirektoren verabschiedeten "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 (REFCOND)" sind für die Definition der typspezifischen biologischen Referenzbedingungen für jeden Gewässertyp zunächst unbelastete Wasserkörper zu identifizieren und zu untersuchen. Die an diesen unbelasteten Wasserkörpern definierten biologischen Referenzbedingungen werden dann auf alle Wasserkörper des gleichen Gewässertyps übertragen. Lassen sich unbelastete Wasserkörper für einen Gewässertyp nicht ermitteln, wird eine Verwendung von historischen Daten oder die Verwendung von Modellen geprüft. Insbesondere bei großen Gewässern ist es erforderlich, Referenzbedingungen durch modellhafte Rekonstruktion und Analogieschlüsse festzulegen. Diese Modelle können sich auch an der zukünftigen Entwicklung bei Wegfall der Belastungen orientieren. Die biologischen Referenzbedingungen wurden zusammen mit den Verfahren zur Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten für die einzelnen Gewässertypen auf nationaler Ebene entwickelt (vgl. Kap. 2.3.1.1). Die Referenzbedingungen und Klassengrenzen sind in den Steckbriefen für alle Fließgewässertypen zusammengefasst (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER

2006). Für Seen stehen derartige Steckbriefe noch nicht zur Verfügung, da einige biologische Bewertungsverfahren noch in der Entwicklung sind.

Referenzstellen

Für Sachsen konnten bisher noch keine völlig unbelasteten Oberflächenwasserkörper als raumbezogene Referenzgewässer im Sinne von Anhang II 1.3 iv der WRRL gefunden werden, daher wurden "best-of"-Messstellen als Referenzmessstellen gemeldet. Die Referenzmessstellen verbleiben im Messnetz, auch wenn die Oberflächenwasserkörper bereits den guten oder sehr guten Zustand erreicht haben. An diesen Stellen werden natürliche Schwankungsbreiten der biologischen Komponenten über lange Zeiträume beobachtet, um die Anforderungen der Richtlinie im Hinblick auf den Grad der Zuverlässigkeit der Werte für die Referenzbedingungen zu erfüllen. Die Datenreihen dienen dazu, 2015 auf hinreichender statistischer Basis prüfen zu können, ob die Ziele der WRRL erfüllt oder verfehlt wurden (vgl. REFCOND, s. o.).

Ökologisches Potential

Für erheblich veränderte und künstliche Oberflächenwasserkörper definiert das höchste ökologische Potential die Referenzbedingungen. Das höchste ökologische Potential orientiert sich an den Entwicklungsmöglichkeiten der durch Nutzungen hydromorphologisch beeinträchtigten Wasserkörper und muss individuell in Anlehnung an die in Frage kommende ähnlichste Kategorie und den ähnlichsten natürlichen Gewässertyp entwickelt werden. Da die nationalen Methoden zur Ableitung des ökologischen Potentials zurzeit noch in der Entwicklung sind, können sie im Rahmen des ersten Bewirtschaftungsplans noch nicht berücksichtigt werden.

Interkalibrierung

Um sicherzustellen, dass die biologischen Methoden eine europaweit vergleichbare Empfindlichkeit aufweisen, sieht die WRRL einen Interkalibrierungsprozess zwischen den Mitgliedstaaten vor (Anhang V Nr. 1.4.1). Hierzu wird der unbeeinträchtigte Referenzzustand zum tatsächlichen Zustand in Beziehung gesetzt. Die Ergebnisse der nationalen Bewertungsmethoden werden als relative Abweichungen vom Referenzzustand im so genannten „Ecological Quality Ratio“ (EQR, Quotient aus tatsächlichem Zustand und Referenzzustand) mit Werten zwischen 0 und 1 dargestellt. Je nach Grad der Abweichung erfolgt die Beurteilung des ökologischen Zustands in den Klassen sehr gut (nahe 1), gut, mäßig, unbefriedigend oder schlecht (nahe 0) (Anhang V Nr. 1.4.1. WRRL).

Im Interkalibrierungsprozess werden die EQR für die oberen und unteren Grenzbereiche des "guten Zustands" differenziert nach Qualitätskomponenten und Gewässertypen innerhalb gleichartiger geographischer Regionen verglichen und in einer Kommissionsentscheidung veröffentlicht. Die Grenze zwischen sehr gutem und gutem Zustand definiert somit die Untergrenze der biologischen Referenzbedingungen. In Tab. 1-13 wurde der Stand der Interkalibrierung für sächsische Gewässertypen entsprechend der Kommissionsentscheidung zur ersten Interkalibrierungsphase (2005-2007) vom 30.10.2008 zusammengefasst. In der ersten Phase konnte die Interkalibrierung der biologischen Bewertungsverfahren Deutschlands für Makrozoobenthos in Fließgewässern abgeschlossen werden. Die Interkalibrierung der Fischbewertungsverfahren wurde auf die zweite Interkalibrierungsphase 2008-2011 verschoben. Für die anderen Qualitätskomponenten wurden Teilergebnisse erreicht. Zusätzlich wurden Parameter aufgenommen, die die biologischen Qualitätskomponenten zwar nicht vollständig abdecken, aber eine Grundlage der laufenden Interkalibrierung bilden (Parameterwerte).

Tab. 1-13: Ergebnisse der ersten Interkalibrierungsphase 2005-2007, Auszug für Sachsen

Interkalibrierungstypen des sächsischen Anteils der geographischen Interkalibrierungsgruppe (GIG) Zentraler/Baltischer Raum (CB)		Fließgewässer				Seen			
		R-C1	R-C3	R-C4	R-C5	L-CB1	L-CB2		
Einzugsgebiet (km ²)		10-100	10-100	100-1000	1000-10000				
Merkmale		klein, Tiefland, silikatisch	klein, mittl. Höhe, silikatisch	mittel, Tiefland, gemischt	groß, Tiefland, gemischt	Tieflandsee, flach, kalkreich	Tieflandsee, sehr flach, kalkreich		
LAWA-Typen		14	5 und 5.1	15_k	15_g	10 und 13	11		
benthische wirbellose Fauna	EQR sehr guter/guter Zustand	0,80	0,80	0,80	0,80	IK2	IK2		
	EQR guter/mäßiger Zustand	0,60	0,60	0,60	0,60	IK2	IK2		
Fische	EQR sehr guter/guter Zustand	IK2	IK2	IK2	IK2	IK2	IK2		
	EQR guter/mäßiger Zustand	IK2	IK2	IK2	IK2	IK2	IK2		
Phytoplankton	EQR sehr guter/guter Zustand	keine Interkalibrierung von Phytoplankton in Fließgewässern vorgesehen				0,55 ¹⁾	0,63 ¹⁾		
	EQR guter/mäßiger Zustand					0,32 ¹⁾	0,30 ¹⁾		
Chlorophyll-a-Konzentrationen (µg/l) als Parameterwert für Phytoplankton	sehr guter/guter Zustand (Parameterwert)					4,6-7,0 ²⁾		9,9-11,7 ²⁾	
	guter/mäßiger Zustand (Parameterwert)					8,0-12,0 ²⁾		21,0-25,0 ²⁾	
Makrophyten	EQR sehr guter/guter Zustand	IK2	IK2	IK2	IK2	0,75	0,75		
	EQR guter/mäßiger Zustand	IK2	IK2	IK2	IK2	0,50	0,50		
Phytobenthos (hier nur Diatomeen)	EQR sehr guter/guter Zustand	0,67	0,67	0,61	0,73	IK2	IK2		
	EQR guter/mäßiger Zustand	0,43	0,43	0,43	0,55	IK2	IK2		

IK2 = zweite Interkalibrierungsphase ¹⁾ Biomasse ²⁾ Parameterwert, unterstützend für Phytoplankton

Quelle: EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT, 2008a

1.2.4 Erheblich veränderte und künstliche Oberflächenwasserkörper

Erheblich veränderte Wasserkörper (HMWB = **H**eavily **M**odified **W**ater **B**odies) und künstliche Wasserkörper (AWB = **A**rtificial **W**ater **B**odies) sind eigenständige Wasserkörperkategorien, die ausgewiesen werden können, wenn der gute ökologische Zustand aufgrund unabänderbarer hydromorphologischer Bedingungen nicht erreicht werden kann. Für diese Wasserkörper gilt das gute ökologische Potential (GÖP) als alternatives Bewirtschaftungsziel zum guten ökologischen Zustand.

Die Ausweisung von erheblich veränderten und von künstlichen Wasserkörpern in Sachsen erfolgte gemäß den Vorgaben der WRRL und des „Leitfaden zur Identifizierung und Ausweisung von erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern“ der Common Implementary Strategy (CIS)-Arbeitsgruppe 2.2. Danach dürfen nur Wasserkörper als erheblich verändert oder künstlich ausgewiesen werden, die signifikante hydromorphologische Beeinträchtigungen aufweisen, die nicht durch Maßnahmen behoben werden können, ohne dass notwendige menschliche Nutzungen oder die Umwelt erheblich beeinträchtigt würden. Eine Überschreitung von Umweltqualitätsnormen ist auch bei diesen Wasserkörpern nicht zulässig und muss durch Maßnahmen beseitigt werden. Für die Identifizierung und Ausweisung von erheblich veränderten Oberflächenwasserkörpern gibt es keine bundesweit einheitliche Methode. Die HMWB-Ausweisung erfolgte daher durch länderspezifische Vorgehensweisen. Da für die OWK in den meisten Fällen keine

Detailinformationen zu den Ausbaumaßnahmen vorlagen, die oftmals zu signifikanten Beeinträchtigungen der Fließgewässer-Wasserkörper geführt haben, wurde eine standardisierte Vorgehensweise zur HMWB-Ausweisung entwickelt.

Die Kategorisierung der Oberflächenwasserkörper wird bei jeder Fortschreibung der Bewirtschaftungspläne neu geprüft. Dadurch können OWK, die als natürlich eingestuft sind und bei denen die hydromorphologischen Bedingungen durch die umsetzbaren Maßnahmen nicht im erforderlichen Maß verbessert wurden, als erheblich verändert ausgewiesen werden. Auch bislang als erheblich verändert eingestufte OWK können dann als natürlich eingestuft werden, wenn z.B. Nutzungen im Gewässerumfeld wegfallen, die die Umsetzung von Maßnahmen bisher verhindert haben.

Die Ergebnisse des Ausweisungsverfahrens für die sächsischen Oberflächenwasserkörper sind in Anlage II, Karte 2 dargestellt. Die Vorgehensweise zur Ausweisung erheblich veränderter und künstlicher Fließgewässer-Wasserkörper wird in Abb. 1-8 schematisch dargestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden nur die Hauptschritte des Ausweisungsverfahrens mit den zuvor genannten Kriterien unterlegt.

Erheblich veränderte Fließgewässer-Wasserkörper (HMWB)

Für die sächsischen Fließgewässer-Wasserkörper musste jedes der folgenden Kriterien erfüllt sein, damit eine Ausweisung als „erheblich verändert“ erfolgen konnte:

1. Mehr als 50 % der Fließlänge des Fließgewässer-Wasserkörpers wurde mit der Strukturklasse „stark verändert“ oder schlechter bewertet (Strukturklassen 4-5).
2. Mehr als 50 % der Fläche in einem 30 m-breiten Streifen beidseitig der Fließgewässer werden von restriktiven Nutzungen eingenommen oder Gewässerabschnitte sind im Zuge der Erschließung von Braunkohlenabbaugebieten verlegt und dadurch erheblich verändert worden. Restriktive Nutzungsklassen, die bestimmte Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur (z. B. eigendynamische Gewässerentwicklung) nicht zulassen, sind Siedlungen inner- und außerorts, Schienen, Straßen und Rohstoffabbau (Braunkohlentagebauegebiete). Die Landnutzung wurde mit Hilfe von georeferenzierten und ausgewerteten Satellitenbilddaten IRS-1C ausgewertet. Die Informationen zur Verlegung und Gewässerbett-Abdichtung wurden von der „Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH“ (LMBV) zur Verfügung gestellt (LMBV mbH 2006).
3. Der ökologische Zustand wird aufgrund hydromorphologischer Belastungen verfehlt, als Indiz hierfür dient der Metrik „allgemeine Degradation (AD)“ des Bewertungsverfahrens PERLODES (siehe Kapitel 2) für die Qualitätskomponente Makrozoobenthos (AD kleiner 0,55).

Künstliche Fließgewässer-Wasserkörper (AWB)

Es wurden nur die Fließgewässer als künstliche Wasserkörper ausgewiesen, die als Kanäle angelegt wurden und nicht durch die Veränderung eines bestehenden Gewässers entstanden sind. Für diese Fließgewässer-Wasserkörper wurde nur überprüft, ob die nutzbringenden Ziele des Wasserkörpers durch andere Möglichkeiten erreicht werden können (Abb. 1-8). Im Zuge von bergbaulichen Aktivitäten verlegte Fließgewässer wurden nicht als künstlich sondern ggf. als erheblich verändert ausgewiesen.

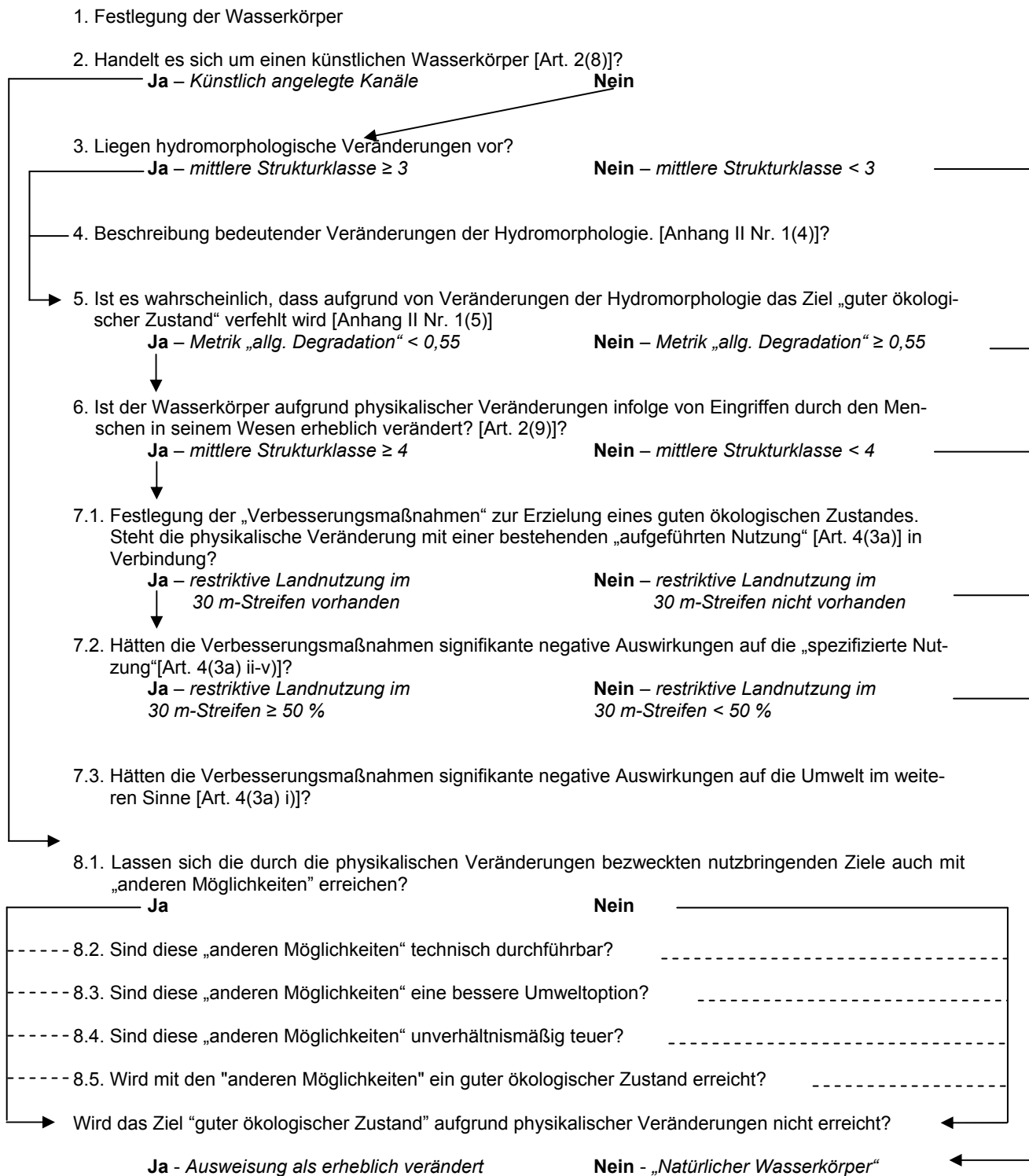


Abb. 1-8: Schematische Darstellung der HMWB/AWB-Ausweisung an Fließgewässer-Wasserkörpern. (Zahlenangaben zur Strukturklasse beziehen sich auf die 5-stufige Klassifizierung nach WRRL, siehe Kap. 2.3.1.4 Tab. 2-11)

Erheblich veränderte Standgewässer-Wasserkörper (HMWB)

Talsperren mit einer Größe von weniger als 50 ha wurden dem entsprechenden Fließgewässer-Wasserkörper zugeordnet. Alle Talsperren über 50 ha Größe sind als eigenständige Wasserkörper abgegrenzt worden. Aufgrund des physischen Standgewässercharakters erfolgte eine Umwidmung in die Kategorie Standgewässer. Da die anthropogene Nutzung eine mehr oder weniger ständige Fluktuation des Wasserstands bedingt, wurden Talsperren als erheblich verändert identifiziert. Im Zuge der HMWB-Ausweisung erfolgte bei Talsperren mit einer Größe von mehr als 50 ha gem. Art. 4 Abs. 3 WRRL die Prüfung bezüglich der Haupt- und Nebennutzungsform. Talsperren mit den Hauptnutzungsformen Trinkwassergewinnung und Hochwasserschutz wurden als erheblich veränderte Standgewässer-Wasserkörper ausgewiesen, da keine alternativen Möglichkeiten vorhanden sind, die nutzbringenden Ziele der Talsperren anderweitig zu erreichen. Bei Talsperren mit den Hauptnutzungsformen Brauchwasserbereitstellung und Niedrigwasseraufhöhung wurden alternative Möglichkeiten zur Erreichung der nutzbringenden Ziele ebenfalls geprüft. Da auch hier keine praktikablen Alternativen gefunden wurden, sind auch diese Talsperren als erheblich veränderte Standgewässer-Wasserkörper ausgewiesen worden.

Künstliche Standgewässer-Wasserkörper (AWB)

Alle Speicher, Kiesgruben und Bergbaufolgeseen über 50 ha Größe, die künstlich angelegt wurden und deren wasserwirtschaftliche Bedeutung entsprechend § 1 SächsWG festgestellt wurde, sind als künstliche Standgewässer-Wasserkörper identifiziert worden. Dies umfasst Speicher im Nebenschluss von Fließgewässern, Kiesgruben und Bergbaufolgeseen, die die wasserrechtlichen Beschlüsse der Planfeststellungsverfahren weitgehend erfüllen und bei denen sich ein stabiler chemischer und ökologischer Zustand eingestellt hat.

In Sachsen sind von 651 Oberflächenwasserkörpern 75 % als natürlich, 22 % als erheblich verändert und 3 % als künstlich ausgewiesen worden. Die Verteilung der Wasserkörperkategorien bei den Fließgewässer- und Standgewässer-Wasserkörpern zeigt Abb. 1-9.

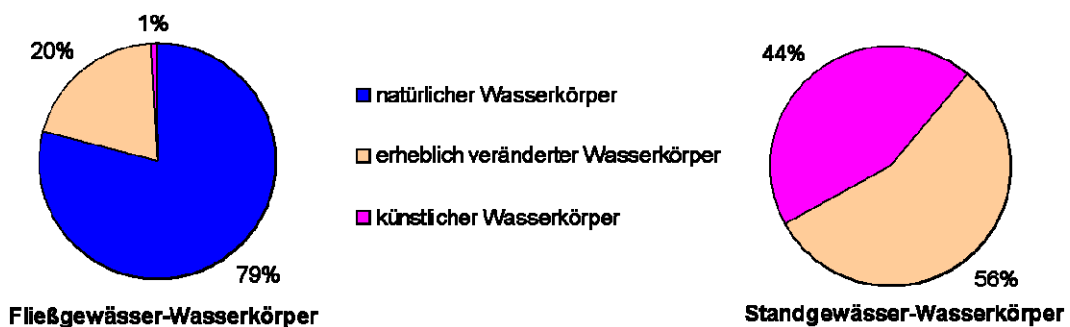


Abb. 1-9: Verteilung der Wasserkörperkategorien bei den 617 Fließgewässer-Wasserkörpern und 34 Standgewässer-Wasserkörpern

1.3 Grundwasser

Ein Grundwasserkörper (GWK) ist ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter. Ein Grundwasserleiter muss eine "hinreichende" Permeabilität aufweisen, die entweder einen nennenswerten Grundwasserstrom oder die Entnahme erheblicher Grundwassermengen ($> 10 \text{ m}^3/\text{d}$) ermöglicht.

Im CIS-Guidance-Dokument „Identifikation of water bodies“ (EC 2003) werden Abgrenzungsrichtlinien für Grundwasserkörper definiert: Dabei ist neben hydraulischen, hydrologischen und geologischen Kriterien auch wichtig, dass Grundwasserkörper so abgegrenzt werden, dass der mengenmäßige und chemische Zustand sicher bestimmt werden kann. Daher musste für das Gebiet des Freistaates Sachsen in einigen Fällen nicht nur nach natürlichen Grenzen und Gesetzmäßigkeiten vorgegangen werden, sondern es waren auch anthropogen bedingte Veränderungen wie bestehende starke Grundwasserentnahmen oder chemisch stark veränderte Gebiete z. B. durch den Bergbau zu berücksichtigen. Nach der „LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der WRRL“ (LAWA 2003) wurden zunächst nur die oberen, großräumig zusammenhängenden Hauptgrundwasserleiter betrachtet. Dies sind i. d. R. auch die wasserwirtschaftlich bedeutsamen und nutzbaren Grundwasservorkommen. Im „Grundwasser-Leitfaden“ (LfUG 2004/2005) ist die auf Sachsen angewendete Methodik der Abgrenzung der Grundwasserkörper detailliert dargestellt.

In Sachsen erfolgte die Abgrenzung der GWK erstmalig flussgebietsweise im Rahmen der Bestandsaufnahme im Jahre 2005. Im „Kompaktbericht zur Bestandsaufnahme nach WRRL im Freistaat Sachsen“ (LfJLG 2005) sind die zum damaligen Zeitpunkt festgelegten Grenzen der GWK, deren Belastungssituation, sowie die Abschätzung der Zielerreichung dargestellt.

Im Rahmen der Zustandsbewertung 2008 wurden Lage und Grenzen der GWK noch einmal nach den eingangs genannten Kriterien überprüft. Im Ergebnis dieser Prüfung wurden die GWK EL 1-6 (Sandstein-Sächsische Kreide), SE 1-3 (Kamenz), ZM 3 (Chemnitz), VM 1-2 (Vereinigte Mulde) und NE1 (Rothenburg-Weißwasser) in jeweils zwei oder auch drei (ZM 3) neue GWK geteilt. Die Änderungsgründe waren zum einen hydraulischer (EL 1-6, NE 1) und hydrogeologischer (ZM 3) Natur und zum anderen dadurch bedingt, dass der chemische Zustand noch nicht sicher bestimmt werden konnte (SE 1-3, VM1-2). Durch die Teilung entstanden fünf weitere, vollständig auf sächsischem Gebiet liegende GWK.

Derzeit sind in den sächsischen Teilen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder insgesamt 83 GWK ausgewiesen. Hiervon befinden sich 51 GWK vollständig innerhalb der sächsischen Landesgrenze. 19 der 32 nur teilweise auf sächsischem Gebiet liegenden GWK werden von Sachsen federführend bearbeitet, da der flächenmäßig größere Anteil in Sachsen liegt. Folglich werden 13 grenzübergreifende Grundwasserkörper von benachbarten Bundesländern federführend bearbeitet. Die Federführung der grenzübergreifenden Grundwasserkörper verteilt sich wie folgt: Thüringen sechs GWK; Sachsen-Anhalt drei GWK; Brandenburg drei GWK; Bayern ein GWK. Die Ergebnisse der Ausweisung der sächsischen Grundwasserkörper sind in Abbildung 1-10 bzw. in Karte 3 dargestellt.

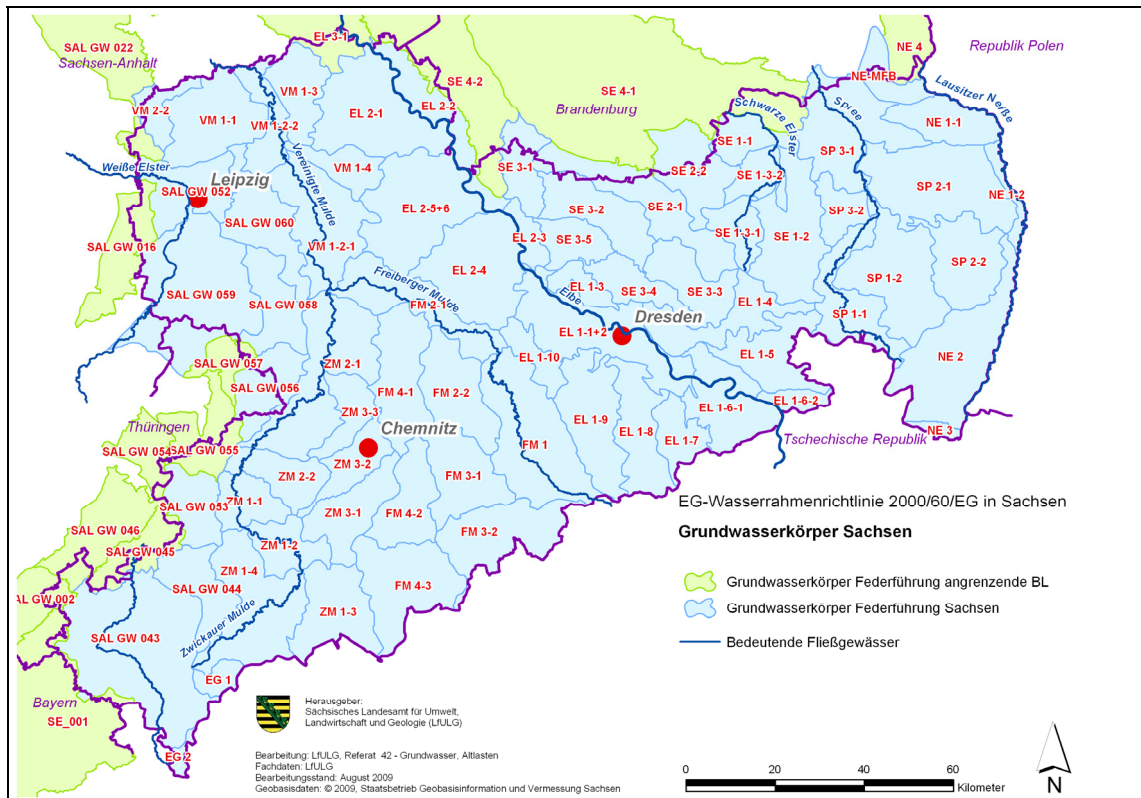


Abb. 1-10: Lage und Grenzen der Grundwasserkörper in Sachsen

1.4 Schutzgebiete

Die Ermittlung und Kartierung der Schutzgebiete ist Bestandteil des Bewirtschaftungsplans. Gemäß Artikel 6 WRRL wurde ein Verzeichnis von Gebieten erstellt, für die nach den spezifischen gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung von unmittelbar vom Wasser abhängigen Lebensräumen und Arten ein besonderer Schutzbedarf besteht (Anlage IV). Das Verzeichnis enthält alle gemäß Artikel 7 Abs. 1 für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch ermittelten Wasserkörper und die nach Anhang IV WRRL aufzuführenden Schutzgebiete für den Freistaat Sachsen:

- Wasserkörper, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch genutzt werden und Trinkwasserschutzgebiete
- Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten (Fischgewässer, Muschelgewässer)
- Erholungsgewässer (Badegewässer)
- Nährstoffsensible Gebiete
- Vogelschutz- und FFH-Gebiete

1.4.1 Wasserkörper, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch genutzt werden und Trinkwasserschutzgebiete

Gemäß Artikel 6 WRRL enthält das Verzeichnis (Tab. 1a und b der Anlage IV) alle Wasserkörper, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch genutzt werden und die durchschnittlich mehr als 10 m³ täglich liefern oder mehr als 50 Personen bedienen sowie Wasserkörper, die für eine künftige Nutzung bestimmt sind (Art. 7 WRRL). Zusätzlich wurden die nach deutschem Wasserrecht auf Grundlage

des §19 WHG in Verbindung mit § 48 SächsWG ausgewiesenen Trinkwasserschutzgebiete in das Verzeichnis aufgenommen (Tab. 2 der Anlage IV).

In Sachsen gibt es 443 Trinkwasserentnahmestellen, die jeweils mehr als 10 m³ Trinkwasser täglich aus dem Grundwasser liefern. An vier Stellen wird Trinkwasser aus der „fließenden Welle“ gewonnen. Weitere 13 Trinkwasserentnahmestellen befinden sich in Talsperren, wobei sechs Trinkwassertalsperren (>50 ha) als eigene Standgewässer-Wasserkörper zählen und sieben kleinere Talsperren (<50 ha) Fließgewässer-Wasserkörpern zugeordnet sind. Insgesamt sind von der Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch 17 Oberflächenwasserkörper und 64 Grundwasserkörper, die entweder vollständig oder anteilig im Gebiet des Freistaates Sachsen liegen, betroffen.

In Sachsen gibt es 503 Trinkwasser- und vier Heilquellenschutzgebiete (Anlage II, Karte 4 und Anlage IV, Tab. 2) Diese Schutzgebiete nehmen eine Fläche von 1.511 km² ein. Das entspricht 8,2 % der Landesfläche (Stand 05/2009).

1.4.2 Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten (Fischgewässer, Muschelgewässer)

Zu den Gebieten zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten gehören Fisch- und Muschelgewässer, die auf Grundlage der Richtlinien 78/659/EWG (kodifizierte Fassung 2006/44/EG) und 79/923/EWG (kodifizierte Fassung 2006/113/EG) bzw. deren Umsetzungen in Rechtsnormen der Bundesländer ausgewiesen wurden. Nach der Richtlinie 78/659/EWG zur Verbesserung und zum Schutz der Lebensqualität von Fischen in Süßwasser (Fischgewässerrichtlinie) werden Salmoniden- und Cyprinidengewässer festgelegt. Den Bundesländern obliegt u.a. die Aufgabe einer turnusmäßigen Überprüfung der Einhaltung vorgegebener Richt- und Grenzwerte für bestimmte chemische und physikalische Parameter in den Fischgewässern. Im Freistaat Sachsen gibt es sieben Salmonidengewässerabschnitte (Tab. 3 in Anlage IV), die nach der Fischgewässerrichtlinie ausgewiesen wurden. Ausgewiesene Muschelgewässer sind im Freistaat Sachsen nicht vorhanden.

1.4.3 Erholungsgewässer (Badegewässer)

Als Erholungsgewässer werden „Badegewässer“ nach der Richtlinie 2006/7/EG ausgewiesen, die durch die Sächsische Badegewässerverordnung (SächsBadegewVO) vom 15. April 2008 in Landesrecht umgesetzt wurde. Die Ausweisung erfolgt aufgrund der großen Anzahl Badender. Im Jahr 2009 wurden 32 Badegewässer im Sächsischen Amtsblatt veröffentlicht (Anlage II, Karte 4 und Anlage IV, Tab. 4). Die Qualität der Badegewässer wird regelmäßig überwacht und bekannt gegeben (vgl. auch Kapitel 5.4.3).

Von den 32 Badegewässern sind 18 Standgewässer-Wasserkörper, die nach WRRL bewertet werden. Vier Badegewässer sind angestaute Bereiche von Fließgewässer-Wasserkörpern.

1.4.4 Nährstoffsensible Gebiete (nach Kommunalabwasser- und Nitratrichtlinie)

Im Zuge der Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG (Kommunale Abwasserbehandlung) wurde das gesamte Einzugsgebiet von Nord- und Ostsee und damit auch das komplette Flusseinzugsgebiet der Elbe und der Oder als „empfindlich“ eingestuft. Nach der Richtlinie 91/676/EWG (Nitratrichtlinie) hat die Bundesrepublik Deutschland keine speziellen „gefährdeten Gebiete“ ausgewiesen, sondern von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, Aktionsprogramme im gesamten Gebiet Deutschlands durchzuführen. Damit ist

das gesamte Gebiet Sachsens nährstoffsensibel. Kartendarstellung und Auflistung der „nährstoffsensiblen Gebiete“ können somit entfallen.

1.4.5 Vogelschutz- und FFH-Gebiete (NATURA 2000-Gebiete)

Gebiete, die der Europäischen Kommission zur Aufnahme in das kohärente ökologische Netz NATURA 2000 vorgeschlagen wurden, d.h. die ihr als FFH-Gebiete nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) oder als EG-Vogelschutzgebiete nach der Richtlinie 79/409/EWG (Vogelschutzrichtlinie) benannt wurden, sind nach Anhang IV Nr.1 WRRL ebenfalls Bestandteil des vorliegenden Schutzgebietsverzeichnis. Auf 15,9 % der Landesfläche Sachsens wurden 270 FFH-Gebiete und 77 Vogelschutzgebiete (SPA-Gebiete) zum Erhalt natürlicher Lebensräume und wildlebender Arten ausgewiesen, die in Tab. 5 und 6 der Anlage IV aufgelistet sind. Die Flächen von SPA- und FFH-Gebieten überschneiden sich in einigen Fällen. Anlage II, Karte 5 zeigt die räumliche Verteilung der Natura-2000-Schutzgebiete. Von den sächsischen Oberflächenwasserkörpern befinden sich 488 Fließgewässer-Wasserkörper und 16 Standgewässer-Wasserkörper ganz oder teilweise innerhalb der Natura-2000-Schutzgebietskulisse. Auf der Fläche aller 70 Grundwasserkörper Sachsens sind Schutzgebiete nach FFH- oder Vogelschutzrichtlinie ausgewiesen.

1.5 Potentielle Belastungsquellen für Wasserkörper

Oberflächen- und Grundwasser unterliegen in Mitteleuropa einer Vielzahl von potentiellen Belastungsquellen, die sich sehr unterschiedlich auswirken, wenn sie als Einzelbelastung auftreten. Da ein Gewässer aber selten nur durch eine einzige Belastungsquelle beeinträchtigt wird, ist es schwierig, die sich summierende Effekte der einzelnen Belastungen auf das Gewässer voneinander zu trennen. Natürliche Gewässer sind in der Lage, Belastungen bis zu einem bestimmten Ausmaß zu kompensieren. Das beste Beispiel dafür ist die so genannte „Selbstreinigungskraft“ von Fließgewässern bezüglich des Abbaus organischer Abwasserbelastungen entlang einer Fließstrecke. Gewässer sind auch starken natürlichen hydrologischen Schwankungseinflüssen, wie z. B. Hochwasserereignissen und Trockenperioden, ausgesetzt. Je natürlicher ein Gewässer im Abflussverhalten, in der Gewässerstruktur und in der Wassergüte ist, umso größer ist dessen Kapazität, Störungseinflüsse zu kompensieren.

Anthropogene Belastungen infolge der Gewässernutzungen können - je nach Art der Belastung - sowohl gleichmäßig, als auch in sehr ungleichmäßigen Intervallen und Intensitäten auftreten. Sind dazu noch die natürlichen Gewässerstrukturen gestört, können sich die Lebensgemeinschaften der Gewässer auf solche Belastungen nicht mehr einstellen. Die Folge ist, dass spezialisierte gewässertypische Lebensgemeinschaften verdrängt werden bzw. degenerieren. An deren Stelle können dann so genannte Ubiquisten, das sind weit verbreitete Arten ohne hohe Ansprüche an die Qualität eines Gewässers, dominieren. Generell kann davon ausgegangen werden, dass Oberflächenwasserkörper mit starkem Nutzungsdruck, z. B. mit hohen Anteilen an Ackerflächen oder Siedlungen im Einzugsgebiet, eine signifikante Gesamtbelastung aufweisen, die sich negativ auf den ökologischen und chemischen Zustand des betroffenen Wasserkörpers auswirkt.

Im Folgenden sollen die potentiellen Belastungen, die auf die Gewässer einwirken können und ihre Wirkungen auf das Gewässerökosystem näher beschrieben werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich Belastungen nicht immer gleichartig auf den ökologischen und chemischen Zustand eines Gewässers auswirken. Der Belastungseinfluss im Gewässer hängt von vielen Faktoren ab, wie z. B. der Größe des Gewässers, dem Gewässertyp sowie von Art, Anzahl und Ausmaß der jeweiligen Belastungen. Deshalb ist

es für einige Belastungsparameter nicht sinnvoll, feste Schwellenkriterien zu definieren, bei deren Überschreitung eine Belastung auch zu einem Defizit in einem Wasserkörper führt.

1.5.1 Oberflächenwasser

1.5.1.1 Punktquellen

Abwassereinleitungen aus kommunalen und industriell-gewerblichen Abwasserbehandlungsanlagen werden als Punktquellen bezeichnet. Entsprechend dem Datenstand von 2005/2006 gab es in Sachsen 768 kommunale Abwasserbehandlungsanlagen mit einer Kapazität von jeweils mehr als 50 Einwohnergleichwerten (EW) und 369 industriell-gewerbliche Direkteinleitungen, von denen für 240 die Schadstofffrachten abgeschätzt werden konnten. Detaillierte Informationen zur Abwasserbehandlungssituation in Sachsen können dem Emissionsbericht Abwasser für den Freistaat Sachsen, der im Internet zur Verfügung steht, entnommen werden (LfUG 2007a). Abb. 1-11 zeigt die Verteilung der Abwassereinleitungen in Sachsen.

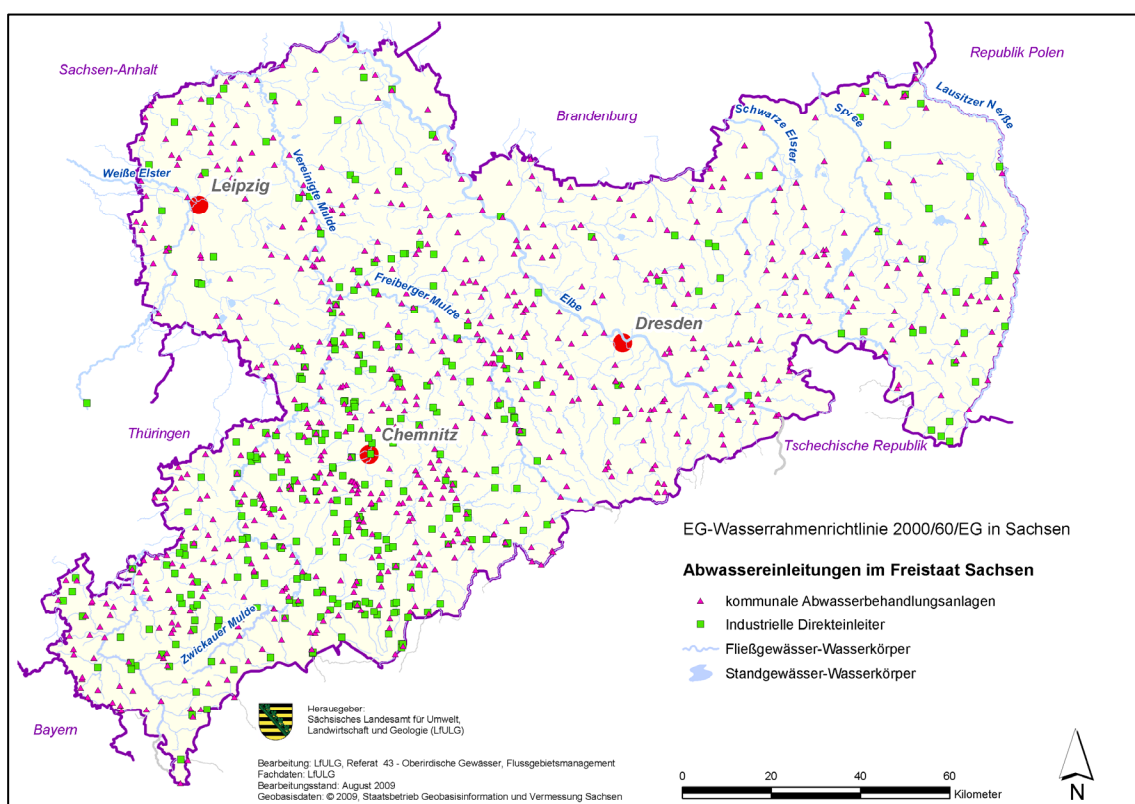


Abb. 1-11: Abwassereinleitungen aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen > 50 EW und von industriell-gewerblichen Direkteinleitern im Freistaat Sachsen (Datenstand: 2005/2006)

Den größten Anteil an der sächsischen Abwassergesamtemission haben Emissionen aus Siedlungsgebieten. Industriell-gewerbliche Einleitungen sind in der Regel von untergeordneter Bedeutung, da die eingeleiteten Abwassermengen relativ gering sind. Dennoch können vereinzelt auch Schadstoffe aus industriell-gewerblichen Direkteinleitungen den chemischen und ökologischen Zustand von Oberflächenwasserkörpern beeinträchtigen. Eine große Rolle bei Abwassereinleitungen spielt neben der Reinigungskapazität der Abwasserbehandlungsanlagen auch das Volumen der Vorflut, in die eingeleitet wird. Kleinere Fließgewässer mit geringer Vorflut und zusätzlichen Defiziten in der Gewässerstruktur können bereits relativ geringe Abwasserbelastungen möglicherweise nicht kompensieren. Häufig sind Abwassereinleitungen nicht die alleinigen Verursacher eines ökologischen oder chemischen Defizits. Oft führt erst die Gesamtheit der

Belastungen mit punktuellen und diffusen Stoffeinträgen sowie hydromorphologischen Beeinträchtigungen zur negativen Beeinflussung des Gewässerzustands.

In Sachsen besteht darüber hinaus die Besonderheit, dass punktuell aus dem ehemaligen Erz- und Steinkohlenbergbau über Stollnwässer Schadstoffe eingetragen werden. Nähere Ausführungen hierzu sind dem Kapitel 1.5.1.5 zu entnehmen.

1.5.1.2 Diffuse Quellen

Flächenhafte Einträge, die keiner punktförmigen Emissionsquelle zugeordnet werden können, werden als Einträge aus diffusen Quellen bezeichnet. Einen wesentlichen Beitrag zu den diffusen Stoffeinträgen in die Gewässer liefert die Landwirtschaft. Weitere diffuse Stoffeintragsquellen sind die atmosphärische Deposition, Erosion, Abschwemmungen von urbanen Flächen, Einträge aus Altlastenstandorten bzw. -flächen, Einträge über die Regenwasserentlastungen der Mischkanalisation sowie Rücklösungen von Schadstoffen aus den Sedimenten.

Landwirtschaft

Oberflächengewässer können durch erhöhte Einträge der Nährstoffe Stickstoff und Phosphor sowie von Pflanzenschutzmitteln aus den landwirtschaftlichen Nutzflächen beeinträchtigt werden. Besondere Relevanz hierbei besitzen Ackerflächen sowie Sonderkulturen (Wein- oder Obstanbau), weitere Eintragspfade können Dungplätze und Siloanlagen sein. In Sachsen werden ca. 40 % der Landesfläche als Ackerland genutzt (Abb. 1-12). Eine wichtige Rolle spielt der Eintrag nährstoffreicher, feinkörniger Ackerböden durch Wind- oder Wassererosion in die Gewässer. Pestizide können insbesondere über Abschwemmungen oder Abtrift von den Anbauflächen direkt in die Gewässer gelangen.

Von den landwirtschaftlichen Nutzflächen abgetragenes Feinmaterial kann sich im Gewässersediment anreichern und dort zu einer Nährstoffquelle werden, die kontinuierlich Phosphor freisetzt und dadurch das Wachstum von Algen und höheren Pflanzen stimuliert, die für natürlicherweise nährstoffarme Gewässer untypisch sind. Zusätzlich kann das Feinmaterial zum Verstopfen des natürlich vorhandenen Lückensystems im Bachbett führen. Insbesondere in Mittelgebirgsbächen, die durch gröbere, kiesige Sedimente charakterisiert sind, kann dies zu einer deutlichen Störung des Ökosystems führen, da dort viele Tierarten den Lebensraum des Kieslückensystems nutzen. Weiterhin kann auch überschüssiger Stickstoff aus landwirtschaftlichen Nutzflächen, der nicht durch die angebauten Pflanzen dem Boden entzogen wurde, über den Grundwasserpfad oder den direkten Zwischenabfluss in die Oberflächengewässer eingetragen werden. Der Eintrag von Stickstoff und Phosphor in die Wasserkörper Sachsens wurde mit Hilfe des Modells STOFFBILANZ abgeschätzt (HALBFAß et al. 2009, GRUNEWALD et al. 2008). Die Modellergebnisse bilden eine wesentliche Grundlage der sächsischen Maßnahmenplanung zur Minimierung diffuser Stoffeinträge aus der Landwirtschaft.

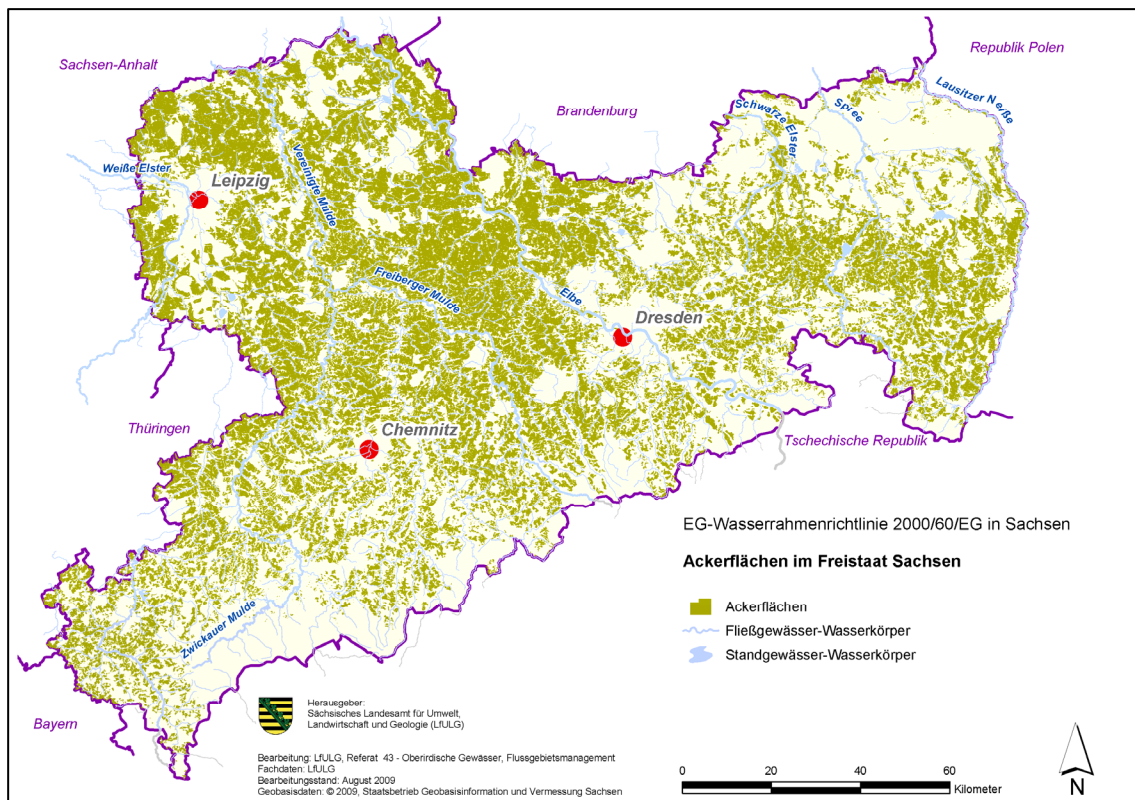


Abb. 1-12: Verteilung der Ackerflächen im Freistaat Sachsen (InVeKoS 2007/2008)

Urbane Flächen

Auch von den urbanen Flächen Siedlung, Gewerbe, Industrie, Straßen sowie Bahnlinien gehen Nähr- und Schadstoffeinträge aus. So erfolgt z. B. ein Teil der Schwermetalleinträge durch Niederschlagswasserabschwemmungen von metallischen (zink-, kupfer- und bleihaltigen) Fassaden, Dächern, Dachrinnen und Fallrohren (UBA 2005). Diese können bei Niederschlagsereignissen von versiegelten Flächen über den direkten Oberflächenabfluss durch Regenwasserkanäle im Trennsystem bzw. über Mischwasserentlastungen in die Vorfluter erfolgen. Hinzu kommen Abwassereinleitungen aus der dezentralen Abwasserentsorgung durch Kleinkläranlagen. Das öffentliche Kanalnetz in Sachsen umfasst ca. 23.250 km, davon entfallen 42,5 % auf Misch- und 57,5 % auf Trennsysteme. Die Länge der Schmutzwasserkanäle im Trennsystem beträgt ca. 9.000 km. 2004 wurden ca. 7,3 Mio. m³ in der Kanalisation anfallendes Schmutzwasser ohne vorherige Behandlung in einer öffentlichen Abwasserbehandlungsanlage direkt in Oberflächengewässer eingeleitet (STATISTISCHES LANDESAMT DES FREISTAATES SACHSEN 2006). Bei Schmutzwasser handelt es sich um durch häuslichen oder gewerblichen Gebrauch in seinen Eigenschaften verändertes bzw. verunreinigtes Wasser ohne die Einbeziehung von Regenwasser.

Einleitungen von Niederschlagswasser oder von Mischwasser aus Mischwasserentlastungen von Siedlungsbereichen können die Oberflächenwasserkörper sowohl stofflich als auch hydraulisch belasten (BORCHARDT & SPERLING 1997). Die Biozönose betroffener Gewässer kann aufgrund hoher Belastungen stark verarmt sein, was sich in einer schlechten Bewertung des ökologischen Zustandes oder des ökologischen Potentials niederschlägt. Abb. 1-13 zeigt die Siedlungsbereiche im Freistaat Sachsen, aus denen diffuse Stoffeinträge in die Fließgewässer erfolgen können.

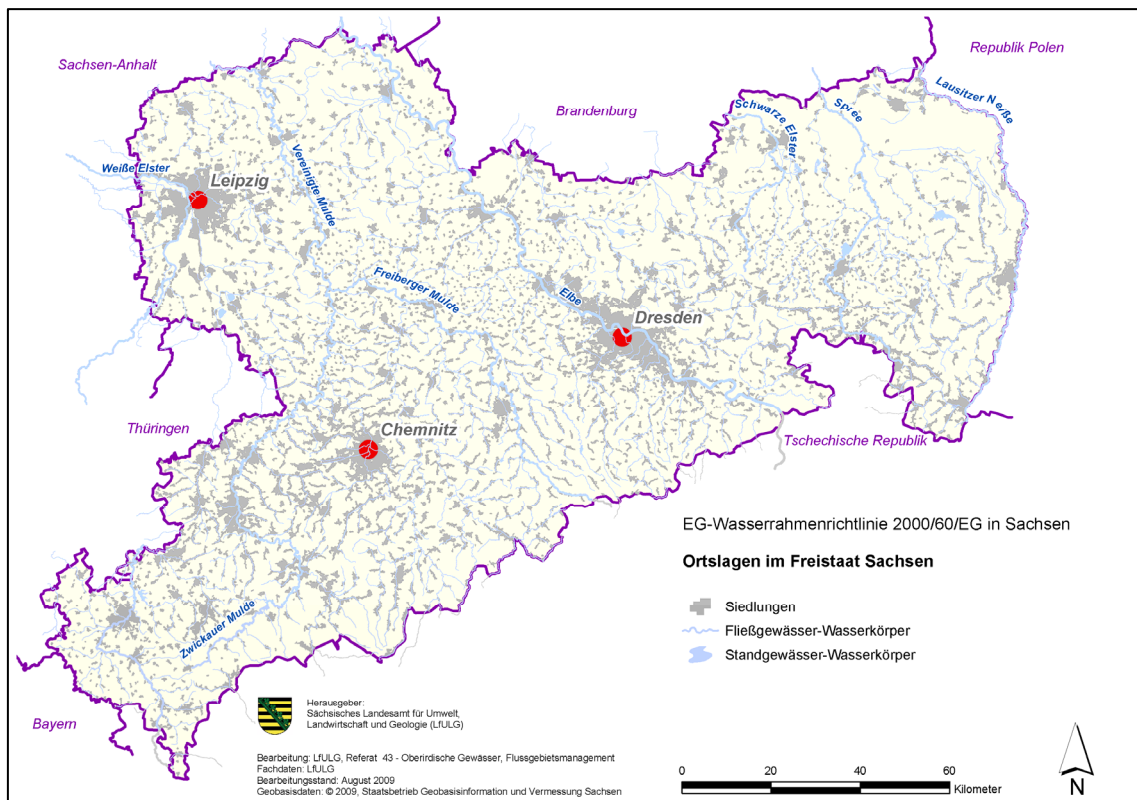


Abb. 1-13: Siedlungsbereiche im Freistaat Sachsen (ATKIS 2007)

Je nach Intensität der Versiegelung der Flächen fallen unterschiedliche Mengen an oberflächlich abfließendem Niederschlagswasser an. Insgesamt sind in Sachsen Flächen im Umfang von ca. 2.417 km² mit mehr als einem Prozent versiegelt. Bei geringer Versiegelung kann ein Großteil des Niederschlagswassers versickern. Mit ansteigendem Grad der Versiegelung erhöht sich auch der Niederschlagswasseranteil, der oberflächlich abgeführt werden muss. In Sachsen sind ca. 456 km² Fläche zu mehr als 70 % versiegelt. Besonders Schadstoffe aus dem Abrieb von Autoreifen, dem Tausalzeinsatz auf Verkehrsflächen und dem Staub aus dem Ausstoß von Fabrikgebäuden oder von Autoabgasen, die sich auf versiegelten Flächen abgelagert haben, können durch Niederschlagswasser entweder direkt oder indirekt über die Mischwasserentlastung aus der Kanalisation in ein Gewässer eingetragen werden.

Altlasten

Oberflächengewässer können durch Stoffeinträge aus Altlastenstandorten, wie z. B. Deponien oder stillgelegten Industriestandorten sowie von Halden aus dem ehemaligen Erz- und Steinkohlenbergbau, beeinträchtigt werden. Je nach Industriezweig bzw. den Materialien, die in den Altlasten gelagert sind, und der Lage zum Gewässer kann sich ein Gefährdungspotential für Oberflächengewässer ausbilden. Zurzeit sind in Sachsen 120 Altlasten mit Gefährdungspotential für Oberflächengewässer registriert. Nur in wenigen Fällen kann eine Beeinträchtigung eines Oberflächengewässers eindeutig dem Einfluss einer bestimmten Altlast zugeordnet werden, da die Eintragspfade von Schadstoffen oft nicht genau lokalisiert werden können. Dennoch können vor allem große Altlastenstandorte eine signifikante Belastung für Oberflächengewässer darstellen. Abb. 1-14 zeigt die Verteilung der Altlastenstandorte in Sachsen mit Relevanz für Oberflächengewässer, für die zurzeit der Sanierungsbedarf und die Sanierungsmöglichkeiten überprüft werden wie z. B. Deponien, stillgelegte Industriestandorte und Halden aus dem Erz- und Steinkohlenbergbau (Datengrundlage: Sächsisches Altlastenkataster SALKA, Stand März 2009).

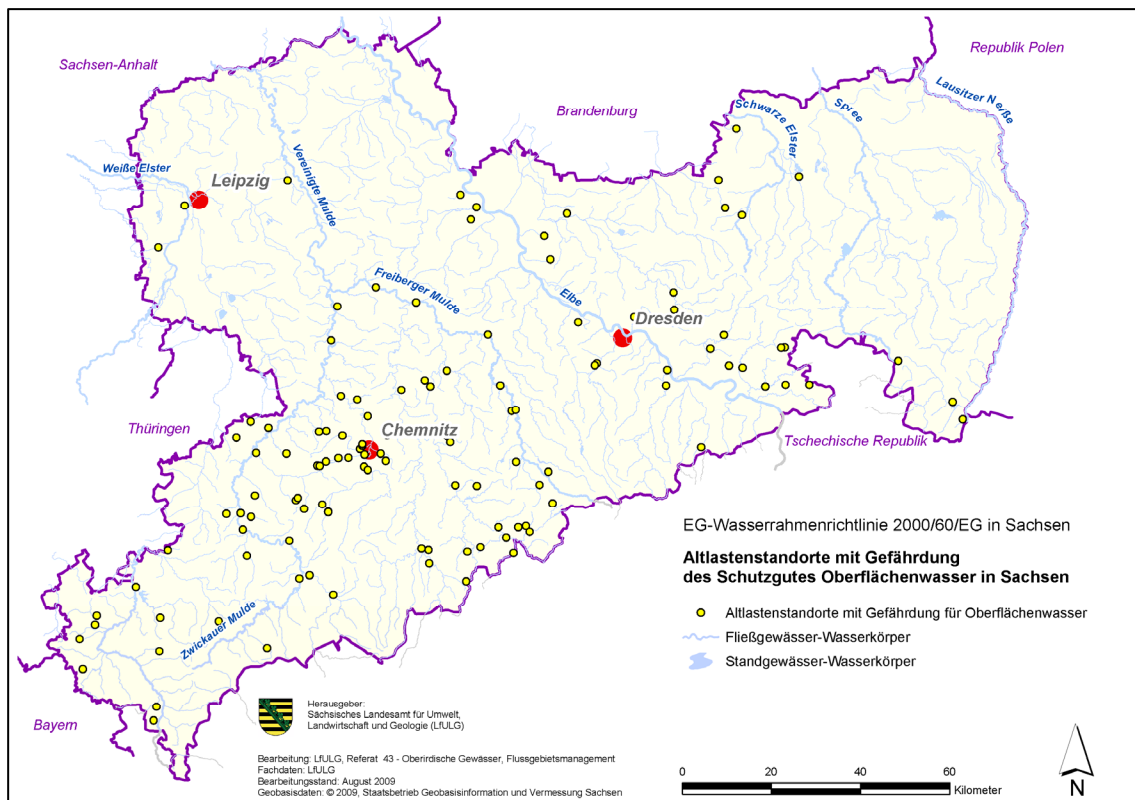


Abb. 1-14: Altlastenstandorte in Sachsen mit Relevanz für Oberflächenwasser aus SALKKA (Stand: März 2009)

1.5.1.3 Wasserentnahmen und -überleitungen

Wasserentnahmen können einzeln oder in Ihrer Summe dazu führen, dass in einem Oberflächenwasserkörper nicht mehr ausreichend Wasser zur Verfügung steht, um die ökologischen Funktionen und die anthropogenen Nutzungen zu gewährleisten. Abb. 1-15 zeigt die Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern ohne Wiedereinleitung des entnommenen Wassers.

Ebenfalls als Wasserentnahmen sind die so genannten „Überleitungen“ zu betrachten. Wasserüberleitungen zwischen Einzugsgebieten können in unterschiedlicher Art (z. B. offener Kanal, Freispiegelleitung, Pumpleitung) erfolgen. Sie beeinflussen die Wasserstände in Fließ- und Standgewässern und können ebenfalls signifikante Belastungen für Oberflächenwasserkörper darstellen.

Wasserentnahmen und -überleitungen zur Trinkwasserversorgung

In Sachsen wurden 2005 etwa 100 Mio. m³ Wasser an 17 Entnahmestellen aus Oberflächengewässern zur öffentlichen Trinkwasserversorgung entnommen. Davon entstammen nur 0,5 % aus Flusswasser, der weitaus größte Teil wurde aus Trinkwassertalsperren entnommen. Die Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen (LTV) betreibt 23 Trinkwassertalsperren mit einem Staurauminhalt bis Vollstau von 242 Mio. m³ (einschließlich Vorsperren und Vorbecken). Dabei beträgt die Gesamtbetriebsraumgröße für Rohwasser zur öffentlichen Trinkwasserversorgung ca. 199,3 Mio. m³. Die tatsächliche Rohwasserabgabe der LTV für Trinkwasser betrug im Jahr 2008 ca. 85,9 Mio. m³. Viele der Talsperren sind in einem Verbundsystem miteinander verknüpft. So ist zum Beispiel die Talsperre Klingenberg als Zielpunkt der Rohwasserüberleitung Talsperre Rauschenbach -Talsperre Lichtenberg -Talsperre Klingenberg Bestandteil des Großen Talsperrenverbundsystems Mittleres Erzgebirge-Osterzgebirge. Der Talsperrenverbund bietet optimale Bewirtschaftungsmöglichkeiten durch Beileitung von Rohwasser über ein System aus Rohrleitun-

gen, Stollen, Fließgewässern, Kunstgräben und Teichen. Die Überleitungsmengen dienen der Absicherung der Trinkwasserversorgung sowie zur Überbrückung bei Sanierungen von Talsperren, bei Güteproblemen und in Zeiten außergewöhnlicher Trockenheit.

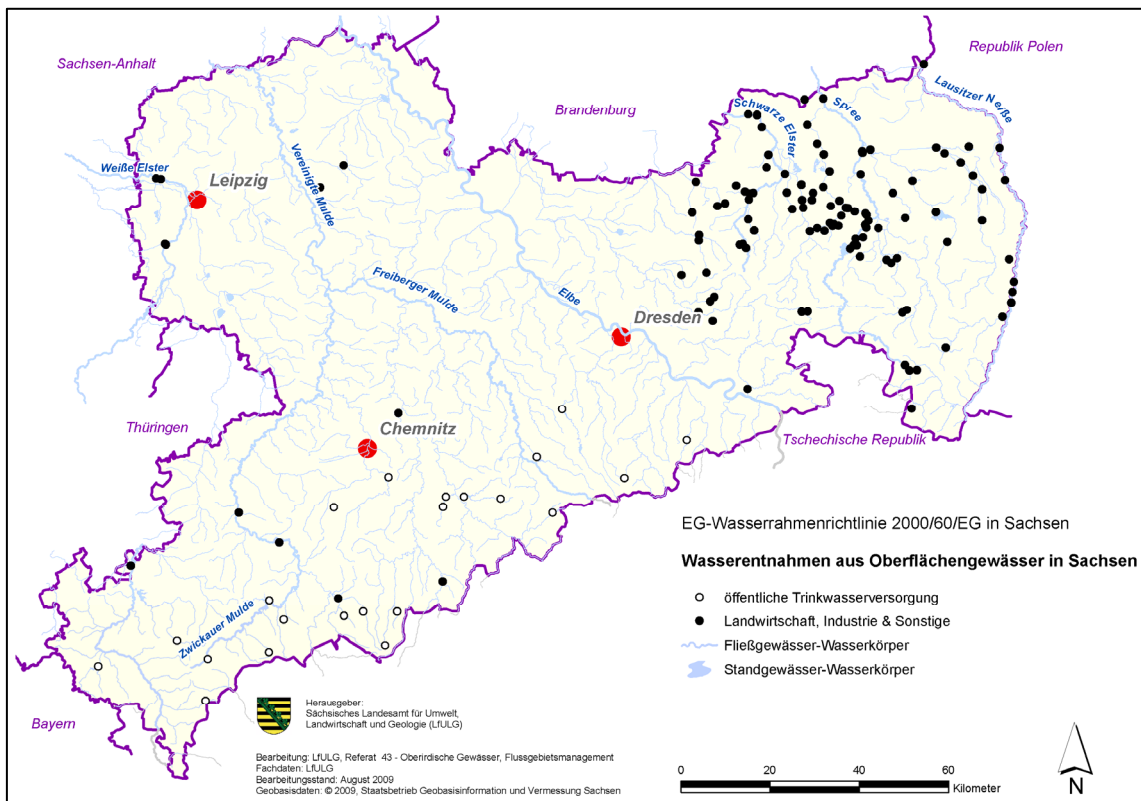


Abb. 1-15: Wasserentnahmen ohne Wiedereinleitung des entnommenen Wassers aus Oberflächengewässern im Freistaat Sachsen

Folgende Wasserüberleitungen zur Trinkwasserversorgung mit einer Menge von > 5 Mio. m³/Jahr sind von besonderer Bedeutung:

1. ca. 12 Mio. m³/Jahr an Trinkwasser aus der Wasserfassung Canitz-Thallwitz (EZG Vereinigte Mulde) nach Leipzig (EZG Sächsische Weiße Elster / Pleiße)
2. ca. 10 Mio. m³/Jahr an Trinkwasser aus den Wasserfassungen Mockritz und Torgau-Ost (EZG Elbe) nach Leipzig (EZG Sächsische Weiße Elster / Pleiße)
3. ca. 8 Mio. m³/Jahr an Trinkwasser aus der Wasserfassung Naunhof nach Leipzig (innerhalb des EZG Sächsische Weiße Elster / Pleiße)
4. ca. 7 Mio. m³/Jahr an Rohwasser zur Trinkwassergewinnung von der Talsperre Neunzehnhain II (EZG Freiburger Mulde) zur Talsperre Einsiedel (EZG Zwickauer Mulde)

Darüber hinaus sind auch noch Wasserüberleitungen zur Trinkwasserversorgung mit Kapazitäten < 5 Mio. m³/Jahr von Bedeutung:

1. Wassergewinnung Talsperre Rauschenbach (OW) und Überleitung aus EZG Freiburger Mulde sowohl in EZG Elbe (über Talsperre Lichtenberg - Talsperre Klingenberg - WW DD-Coschütz) als auch in EZG Zwickauer Mulde (über Talsperren-Verbundsystem Mittleres Erzgebirge - WW-Einsiedel)
2. Wassergewinnung (GW) mit Wasserwerk Riesa-Fichtenberg und Überleitung aus EZG Schwarze Elster (teilweise auf dem Gebiet Brandenburgs) in EZG Elbe

3. Wassergewinnung Radeburg II / Rödern (GW / GWA) mit Wasserwerk Rödern und Überleitung aus EZG Schwarze Elster in EZG Elbe

Wasserentnahmen und –überleitungen zu sonstigen Zwecken

In Sachsen wird Brauchwasser für landwirtschaftliche Zwecke (z. B. Bewässerung, Teichwirtschaft) und für industrielle Zwecke sowie zur Flutung von Bergbaufolgeseen aus Grund- und Oberflächenwasser entnommen, ohne wieder in die Entnahmegewässer eingeleitet zu werden. Der weitaus größte Teil des Brauchwassers wird für die Flutung der entstehenden Bergbaufolgeseen genutzt. Die 33 Brauchwassertalsperren, die von der LTV bewirtschaftet werden, versorgen die Industrie und werden zur Niedrigwasseraufhöhung eingesetzt (LTV 2007). Durch die LTV wurden im Jahr 2008 für vertragliche Bindungen im Brauchwassersektor ca. 40 Mio. m³ Wasser abgegeben. Abgaben zur Niedrigwasseraufhöhung für sächsische Nutzungen leisteten die Talsperren 2008 in einem Umfang von 9,8 Mio. m³. Große Mengen werden für die Energiegewinnung abgegeben, im Jahr 2008 z. B. 229 Mio. m³. Von Brauchwasser-Entnahmen ohne Wiedereinleitung des entnommenen Wassers sind insgesamt 56 Oberflächenwasserkörper in unterschiedlichem Ausmaß betroffen.

Folgende Wasserüberleitungen und Entnahmen aus Grund- und Oberflächenwasser sind von Bedeutung:

1. ca. 22 Mio. m³/Jahr an Grubenwasser aus dem Freiburger Altbergbaurevier (EZG Freiburger Mulde) über den Rothschnberger Stolln in die Triebisch (EZG Elbe)
2. ca. 16 Mio. m³/Jahr an Brauchwasser für das Wärmekraftwerk Lippendorf vom Pumpwerk Sermuth (EZG Freiburger Mulde) zum Speicher Witznitz (EZG Sächsische Weiße Elster / Pleiße)

Weitere Entnahmen aus Oberflächen- und Grundwasserkörpern finden zur Flutung von Tagebaufolgeseen bzw. zur Aufrechterhaltung des aktiven Braunkohletagebaus statt. Die Entnahmemengen unterliegen dabei, je nach Dargebot und Einsatzbereitschaft der Flutungsanlagen, deutlichen jährlichen Schwankungen. Für die Flutung von Bergbaufolgeseen bzw. für die Sümpfung von aktiven Braunkohleabbaugebieten wurden im Durchschnitt der Jahre 2005 bis 2008 folgende Wassermengen entnommen bzw. übergeleitet:

1. ca. 55 Mio. m³/Jahr an Flutungswasser aus der Spree bzw. der Kleinen Spree (EZG Obere Spree) zur Flutung der Bergbaufolgeseen der sächsischen Lausitz
2. ca. 48 Mio. m³/Jahr an Flutungswasser aus der Lausitzer Neiße (FGE Oder) zur Flutung des Tagebaus Berzdorf
3. ca. 14 Mio. m³/Jahr an Flutungswasser aus der Schwarzen Elster (EZG Schwarze Elster) zur Flutung der Bergbaufolgeseen der sächsischen Lausitz
4. ca. 11,6 Mio. m³/Jahr an Sümpfungswasser aus dem Tagebau Schleenhain zur Flutung des Störmthaler Sees (EZG Sächsische Weiße Elster / Pleiße)
5. ca. 6,3 Mio. m³/Jahr an Sümpfungswasser aus dem Tagebau Profen zur Flutung des Störmthaler Sees (EZG Sächsische Weiße Elster / Pleiße)
6. ca. 4,4 Mio. m³/Jahr an Sümpfungswasser aus dem Tagebau Profen zur Flutung des Markkleeberger Sees (EZG Sächsische Weiße Elster / Pleiße)
7. ca. 0,85 Mio. m³/Jahr an Flutungswasser aus der Lausitzer Neiße (FGE Oder) über eine Pumpleitung zur Flutung der Bergbaufolgeseen im EZG der Spree (FGE Elbe), die Planzahl beträgt 30 Mio. m³/Jahr, die Ausbaupkapazität beträgt 2 m³/s (das entspricht 63 Mio m³/Jahr)
8. ca. 0,25 Mio. m³/Jahr an Flutungswasserüberleitung aus der Neuen Luppe (EZG Sächsische Weiße Elster / Pleiße) zum Werbeliner See / Lober (EZG Vereinigte Mulde)

Wasserkraftanlagen mit Ausleitungsstrecken

In Sachsen sind zurzeit 488 Wasserkraftanlagen mit Ausleitungsstrecken registriert. Davon ist für 49 Anlagen eine Nutzung erst in Zukunft vorgesehen. Weitere 129 Anlagen werden momentan nicht genutzt. Insgesamt befinden sich 310 Wasserkraftanlagen mit Ausleitungsstrecken zwischen 20 m und 3.250 m in Betrieb. Betroffen sind 102 sächsische Fließgewässer-Wasserkörper. Abb. 1-16 zeigt die Lage aller in Betrieb befindlichen Wasserkraftanlagen mit Ausleitungsstrecken in den sächsischen Fließgewässern.

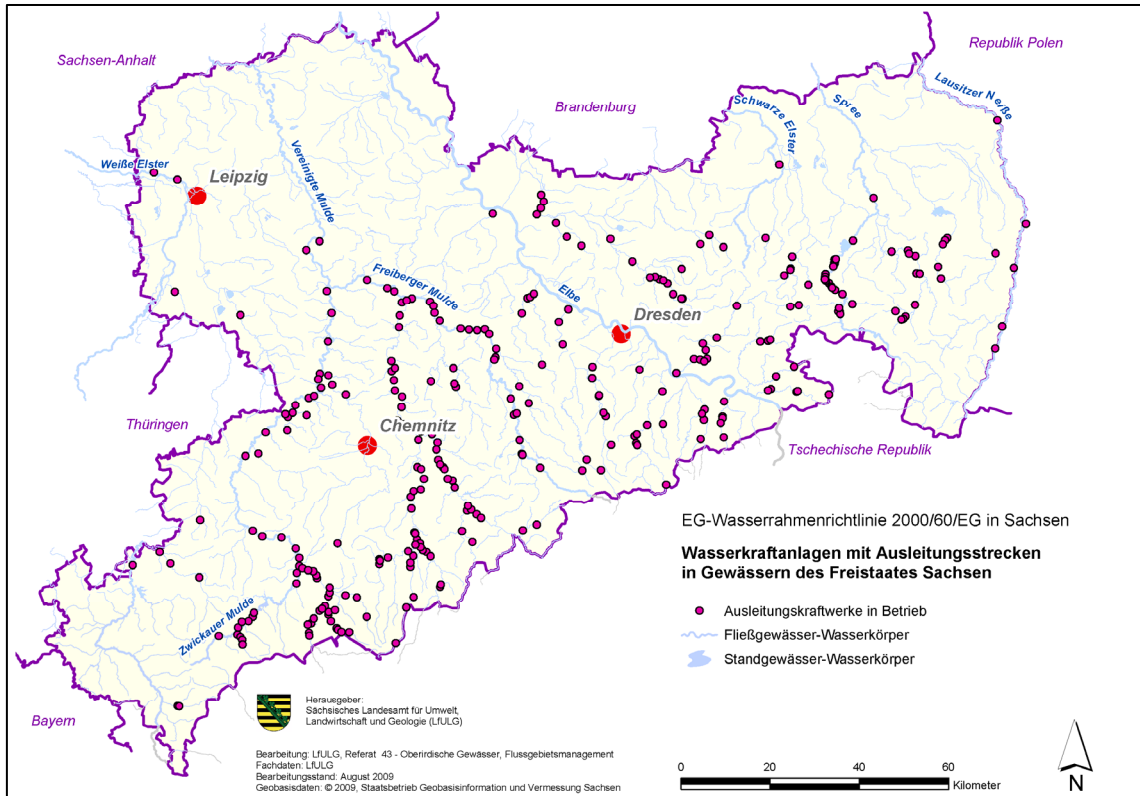


Abb. 1-16: In Betrieb befindliche Wasserkraftanlagen mit Ausleitungsstrecken in den Fließgewässern Sachsens (Datenstand: 2008)

Bei den Wasserkraftanlagen mit Ausleitungsstrecken wird das Fließgewässer durch ein Querbauwerk aufgestaut. Ein Teil des Wassers wird dem Fließgewässer entnommen, über eine Ausleitungsstrecke der Wasserkraftanlage zugeführt und anschließend wieder in das ursprüngliche Gewässer zurückgeleitet. Die Restwassermenge, die nicht in die Ausleitungsstrecke umgeleitet wird, verbleibt als Abfluss im Gewässer. Je nach Länge der Ausleitungsstrecke, Entnahmemenge und Abflusssituation im Gewässer können dadurch länger andauernde Niedrigwassersituationen mit saisonalen Beeinträchtigungen des Gewässerlängskontinuums auftreten. Dies kann zu einer Beeinträchtigung der Gewässerbiozönose führen, die ggf. durch eine nicht gute Bewertung des ökologischen Zustands angezeigt wird.

1.5.1.4 Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen

Querbauwerke

Im Freistaat Sachsen reicht das Spektrum der Querbauwerke von Absperrbauwerken bei Talsperren und Speichern über Wehre für Ausleitungen zur Wasserkraftnutzung, Fischteichwirtschaft oder industriellen Nutzung bis zu kleineren Stauen in vorwiegend landwirtschaftlich genutzten Bereichen und Entnahmebauwerken zur Überleitung von Flutungswasser für Bergbaufolgesen.

In der Wehrdatenbank Sachsens (WEHR DB) sind 2.325 Querbauwerke mit Datenstand Ende 2008 verzeichnet. Davon sind 967 zumindest teilweise für leistungsfähige Fische und Fischarten passierbar. An 309 der 2.325 bewerteten Querbauwerke sind Fischaufstiegsanlagen (FAA) installiert, von denen 232 FAA (75 %) als voll funktionsfähig, 33 FAA (11%) als eingeschränkt funktionsfähig und 44 FAA (14 %) als nicht funktionsfähig eingeschätzt werden (LfULG 2009a). Damit sind in Sachsen 40,4 % der Querverbauungen in den erfassten Fließgewässern für die Fischfauna prinzipiell passierbar (Abb. 1-17). Im Rahmen der Strukturkartierung wurden weitere Querbauwerke (ca. 3000 mit Absturzhöhe >30 cm) erfasst, die noch nicht Bestandteil der WEHR DB sind und auf die Passierbarkeit für Fische geprüft werden müssen.

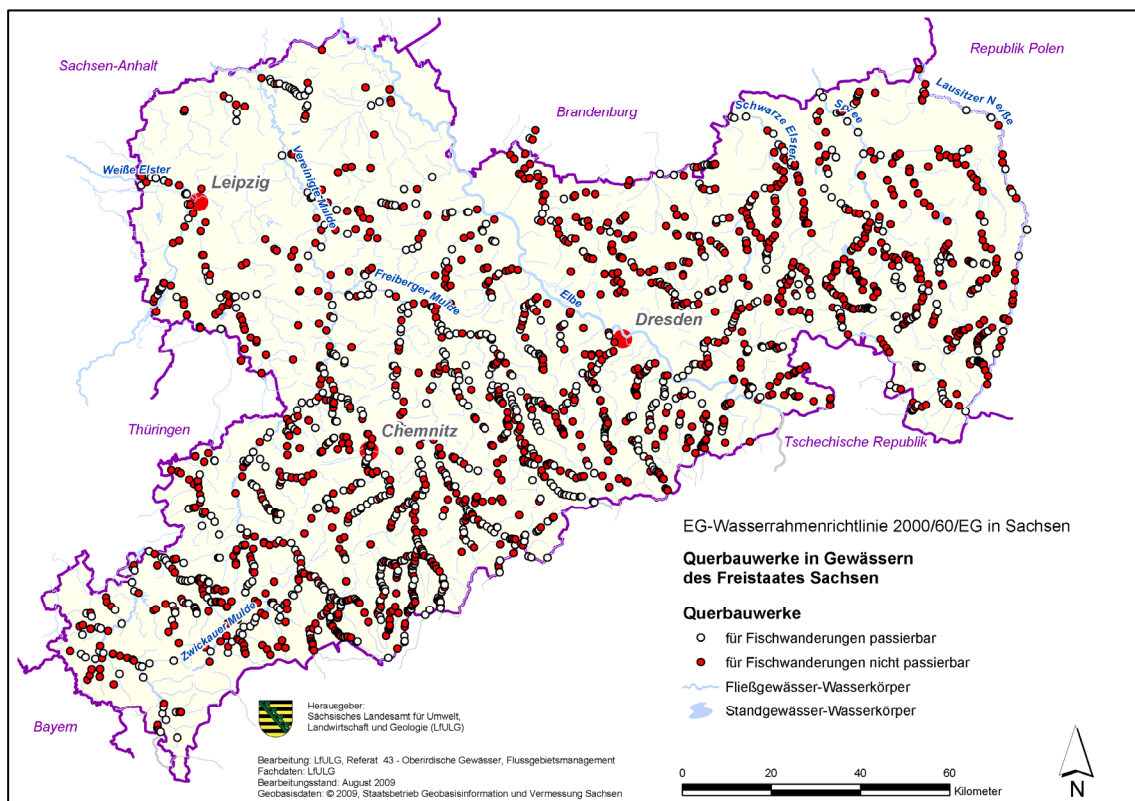


Abb. 1-17: Querbauwerke mit einer Absturzhöhe von > 30 cm in den Fließgewässern Sachsens (WEHR DB, Datenstand: Ende 2008)

Die Durchgängigkeit von Fließgewässern wird durch Querbauwerke beeinträchtigt. Querbauwerke sind Wanderbarrieren für aquatische Organismen (Krebse, Schnecken, Insekten und andere Kleintiere sowie Fische). Die Durchgängigkeit der Fließgewässer für Fische wird anhand der Absturzhöhe der vorhandenen Querbauwerke bewertet. In der Regel sind Querbauwerke mit einer Absturzhöhe von ≥ 30 cm für kleinere Fischarten nicht mehr durchwanderbar. Kleinere Fischarten stellen in den meisten Fällen geringere Ansprüche an die Länge der frei durchwanderbaren Fließgewässerstrecke, um alle Habitate für Reproduktion, Nahrungsaufnahme und Aufenthalt verfügbar zu haben. So kann beispielsweise für die Groppe eine frei durchwanderbare Fließgewässerstrecke von etwa 2 km Länge ausreichen, wenn Laich- und Aufwuchshabitate in diesem Fließgewässerabschnitt vorkommen. Forelle, Barbe, Äsche und Nase benötigen deutlich längere Fließstrecken. Kurzzeitig genügen wohl auch hier kürzere frei fließende Abschnitte, wenn zwischen zwei Wehren Laich-, Überwinterungs- und Aufwuchshabitate vorhanden sind. Um aber langfristig auch den genetischen Austausch zwischen lokalen Populationen zu sichern, sind frei durchwanderbare Fließgewässersysteme erforderlich. Bei einigen Langdistanzwanderarten, wie dem Lachs, sind Querbauwerke mit einer Absturzhöhe von mehr als zwei Metern als problematisch einzuschätzen, während Absturzhöhen von mehr als vier Metern als nahezu unüberwindbar gelten (FÜLLNER et al. 2003).

Querbauwerke wirken unabhängig von ihrer ökologischen Durchgängigkeit auch regulierend auf den Wasserabfluss in den betroffenen Fließgewässern. So fungieren Querbauwerke als Aufstaue, die zu einer deutlichen Verringerung der Fließgeschwindigkeit und einem verstärkten Absetzen von Schwebstoffen in den Rückstaubereichen der Querbauwerke führen können. Die Auswirkungen von Querbauwerken auf den ökologischen Zustand von Fließgewässern müssen daher in Bezug zu anderen vorhandenen Belastungen gesehen werden, da z. B. die verstärkte Sedimentation von organischen Schwebstoffen eine erhöhte Sauerstoffzehrung in den Aufstaubereichen bewirken kann, die sich entsprechend negativ auf die lokal vorhandene Biozönose auswirkt.

Zusätzliche Informationen zu den in sächsischen Fließgewässern erfassten und bewerteten Querbauwerken, die im jeweils aktuellen Bestand der Sächsischen Querbauwerksdatenbank enthalten sind, können im Internet unter <http://jaguar.smul.sachsen.de/Wehre/> eingesehen werden.

Hydraulischer Stress durch nutzungsbedingte Abflussspitzen

Hydraulische Stoßbelastungen sind eine Beeinträchtigung des natürlichen Abflussverhaltens von Fließgewässern. Durch Misch- und Niederschlagswasserentlastungen aus Siedlungsgebieten können während Starkregenereignissen speziell in kleineren Oberflächenwasserkörpern mit geringen natürlichen Abflüssen und kleinen Gewässerquerschnitten enorm hohe hydraulische Belastungen auftreten, die die aquatischen Lebensgemeinschaften der betroffenen Wasserkörper erheblich beeinträchtigen können. Insbesondere Oberflächenwasserkörper mit längeren Fließstrecken durch Ortschaften (siehe Abb. 1-13 zu den Ortslagen im Freistaat Sachsen) können dadurch beeinträchtigt werden (BOOTH 1990). Ähnliche Belastungen treten bei großen Wasserüberleitungen auf, die nach dem „Ein- und Ausschaltprinzip“ funktionieren. Je nach Intensität und Häufigkeit solcher Stoßbelastungen können die Lebensgemeinschaften in den Gewässern deutlich beeinträchtigt sein, was sich in einer nicht guten ökologischen Bewertung der Wasserkörper widerspiegelt. Fließgewässer mit einer intakten Gewässerstruktur können hydraulische Stoßbelastungen in der Regel abpuffern, wenn die Ereignisse nicht zu häufig auftreten, da in diesen Gewässern ausreichend Rückzugsräume für die aquatischen Organismen zur Überdauerung der hydraulischen Stoßbelastungszeiträume vorhanden sind.

Morphologische Veränderungen (Gewässerausbau)

Durch vielfältige menschliche Eingriffe wurde der natürliche Verlauf vieler Fließgewässer verändert. Die ursprünglich ausgeprägten Auwälder wurden beseitigt, um die fruchtbaren Böden in unmittelbarer Gewässernähe zu nutzen. Die Gewässerbetten wurden begradigt und eingetieft, um die neu erschlossenen fruchtbaren Böden zu entwässern und besser bearbeiten zu können. Zusätzlich wurden die Ufer befestigt, um den Verlust von wertvollen Auenböden durch Uferabbrüche zu vermeiden und die Gefahr von Überschwemmungen zu reduzieren. Dadurch verloren die Uferbereiche ihre natürlichen Funktionen u.a. hinsichtlich der Lebensräume für viele spezialisierte Tier- und Pflanzenarten, die sich an die dynamischen Bedingungen der wechselnden Wasserstände und mechanischen Belastungen im Uferbereich angepasst haben.

Hydromorphologische Defizite im Wasserkörper werden in den meisten Fällen durch die biologische Qualitätskomponente Makrozoobenthos indiziert, die eine „allgemeine Degradation“ anzeigt (LORENZ et al. 2004). Auch die Fische, ebenfalls eine biologische Qualitätskomponente der WRRL, reagieren empfindlich auf fehlende Nahrungs- und Laichhabitats (BRUNKE 2008). Abb. 1-18 zeigt die derzeit vorliegenden Ergebnisse der Strukturkartierung nach dem Vor-Ort-Kartierverfahren der LAWA (2000). Dabei wird für jene Fließgewässer-Wasserkörper, die in ihrer durchschnittlichen Ausprägung der Gewässerstruktur als unver-

ändert bis mäßig verändert (LAWA Strukturklassen 1 bis 3) klassifiziert wurden, abgeschätzt, dass die Erreichung des guten ökologischen Zustandes nicht durch hydromorphologische Beeinträchtigungen gefährdet wird. Für alle Fließgewässer-Wasserkörper, deren Gewässerstruktur im Mittel als deutlich bis vollständig verändert klassifiziert wurde (LAWA- Strukturklassen 4 bis 7), wird angenommen, dass diese den guten ökologischen Zustand aufgrund hydromorphologischer Beeinträchtigungen in den meisten Fällen nicht ohne die Realisierung von Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur erreichen können.

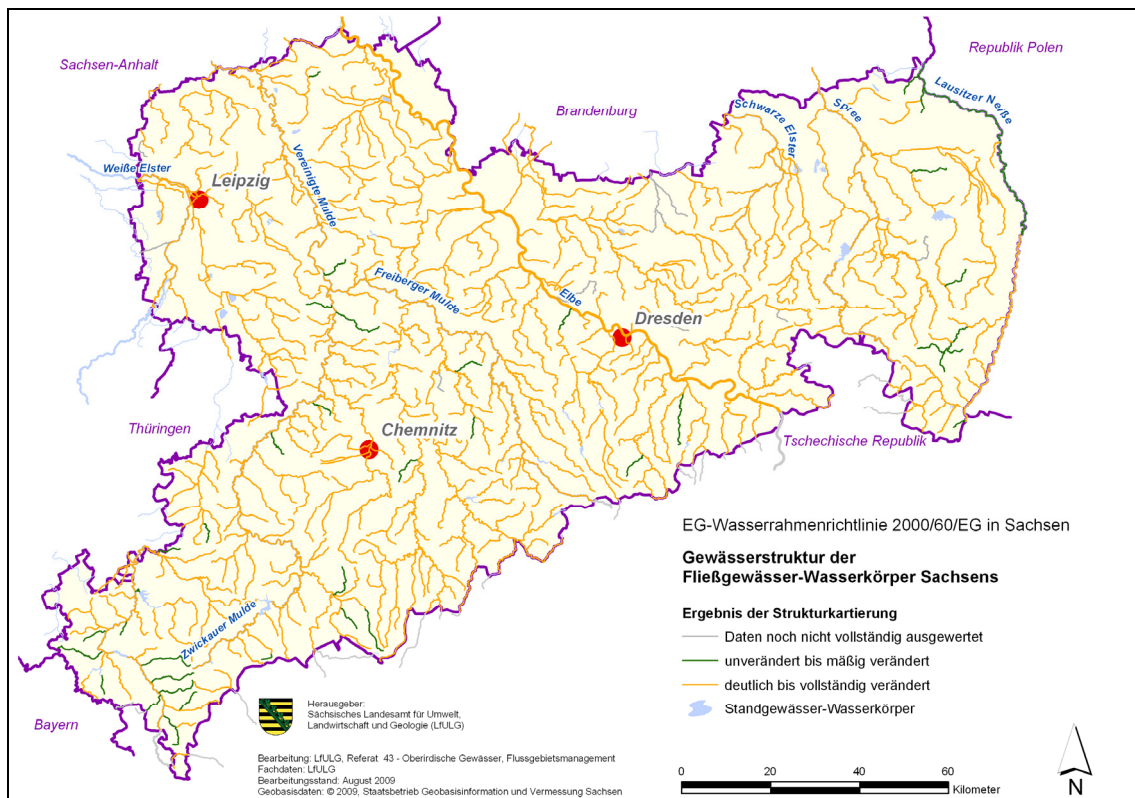


Abb. 1-18: Gewässerstrukturklassifizierung sächsischer Fließgewässer-Wasserkörper auf Grundlage der Ergebnisse des LAWa Vor-Ort-Kartierverfahrens (Datenstand: 2009)

Das Entfernen der natürlichen Ufervegetation führt wegen der fehlenden Beschattung zu einer verstärkten Sonneneinstrahlung. Der natürliche Temperaturhaushalt des Gewässers wird beeinflusst, was sich in der Ausprägung der Lebensgemeinschaften widerspiegeln kann (POOLE & BERMAN 2001). So wird durch erhöhte Sonneneinstrahlung und höhere Durchschnittstemperaturen im Gewässer das Wachstum von nicht gewässertypischen Pflanzen stimuliert, die zusätzlich von erhöhten Nährstoffkonzentrationen im Wasser und den Bachsedimenten profitieren. Mit der Entfernung der Ufergehölze wurde die lebende und sich dynamischen Prozessen anpassende Uferstabilisierung beseitigt, so dass in vielen Fällen eine naturferne Befestigung der Ufer zwingend erforderlich wurde, um fortschreitende Prozesse der Ufererosion zu vermeiden.

Durch die Begradigung von Gewässerverläufen werden die Fließgeschwindigkeiten erhöht. Dies führt insbesondere in Fließgewässertypen, die durch Feinsedimente charakterisiert sind, wie beispielsweise Sand- und Lössbäche, zu einer fortschreitenden Tiefenerosion. Weiterhin werden die Gewässer durch die Begradigungen in ihrer lateralen Überflutungsmöglichkeit eingegrenzt, was auch zum Verlust der natürlichen Auwälder führen kann. Um die Tiefenerosion zu unterbinden und die Belastung der Böschungen zu vermindern, wurde vielfach das Längsgefälle mittels künstlicher Sohlschwelle verringert oder es erfolgte eine Befestigung der Böschungsbereiche beziehungsweise des Gewässerbettes über eine größere Fließ-

länge. Ein ähnlicher Gewässerausbau wurde auch im Rahmen von Meliorationsmaßnahmen realisiert. Die Begradigung der Bachläufe hat auch Auswirkungen auf die Wechselwirkungen zwischen dem Kieslückensystem (hyporheisches Interstitial) des Gewässerbettes und dem frei fließenden Wasser. So führt eine überhöhte Durchströmung des Kieslückensystems dazu, dass biologische und chemische Prozesse mit Bedeutung für das gesamte Gewässer, wie z. B. die Nährstoffeliminierung durch bakterielle Abbauprozesse, nicht mehr im natürlichen Maße ablaufen können (HANCOCK 2002). Eine zusätzlich vorhandene unzureichende Wasserqualität kann die Ausprägung von hydromorphologisch bedingten Defiziten in der Gewässerbiozönose noch verschärfen.

1.5.1.5 Andere anthropogene Auswirkungen

Die Beschreibung des Belastungsschwerpunktes „Bergbau“ (Braunkohlenbergbau und sonstiger Altbergbau) erfolgt an dieser Stelle im Rahmen der „potentiellen Belastungen“ unter dem Aspekt „andere anthropogene Auswirkungen“. Bei der Belastungs- und Defizitanalyse im Kapitel 4 dieses Berichtes und in den sächsischen Beiträgen zu den Maßnahmenprogrammen sind die Bergbau-Belastungen unter den dort jeweils betroffenen einzelnen Belastungstypen Punktquellen, diffuse Quellen, Wasserentnahmen sowie Abflussregulierungen und hydromorphologische Veränderungen zugeordnet.

Braunkohlenbergbau

Komplex wirkende signifikante Belastungen mit besonderer Relevanz hinsichtlich von Zustandsbeeinträchtigungen an Wasserkörpern resultieren im Freistaat Sachsen aus dem Braunkohlenbergbau (aktiver Bergbau, Sanierungsbergbau, Altbergbau-Braunkohle). Entsprechende Areale des Braunkohlenbergbaus befinden sich in den sächsischen Teilbearbeitungsgebieten Schwarze Elster, Obere Spree, Neiße (Lausitzer Revier) sowie in den Teilbearbeitungsgebieten Vereinigte Mulde und Sächsische Weiße Elster / Pleiße (Mitteldeutsches Revier). Die Tätigkeiten im Lausitzer und im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier sind sowohl auf den weiteren Abbau von Braunkohlenflözen als auch auf die Sanierung stillgelegter Tagebaue ausgerichtet. In Abhängigkeit vom jeweiligen Stadium wechseln Art und Intensität der jeweiligen Fließgewässerbelastungen. Diese können sowohl als stoffliche Belastungen aus Punktquellen (z. B. Einleitung aus Grundwasserreinigungsanlage) und diffusen Quellen (Abraumkippen), als auch als hydrologische Belastungen infolge von Wasserentnahmen, Wassereinleitungen und Wasserüberleitungen sowie von Abflussregulierungen und direkten morphologischen Veränderungen (Verlegung, Ausbau, Abdichtung etc.) auftreten und sowohl Oberflächenwasserkörper als auch Grundwasserkörper in den betroffenen Gebieten beeinträchtigen.

In den Bereichen des Braunkohlen-Sanierungsbergbaus sind vor allem in Kippenbereichen die oftmals mit dem Grundwasserwiederanstieg verbundenen erhöhten Einträge von Eisen und Sulfat aber auch von Schwermetallen in die Oberflächengewässer problematisch. Bei der Ausleitung von Seewässern aus den Bergbaufolgeseen in die Fließgewässer sind vorrangig Eisen und Sulfat problematisch. Erhöhte Sulfatkonzentrationen bewirken Rücklösungsprozesse von gebundenem Phosphat aus den Gewässersedimenten (ZAK et al. 2006), die zu einer verstärkten Eutrophierung der Gewässer führen können. Weiterhin können Eisenverbindungen durch Oxidation als Eisenhydroxid ausflocken und eine starke Trübung sowie eine Verockerung des gesamten Fließgewässers verursachen, so dass natürliche Prozesse wie z. B. die Photosynthese des Phytobenthos oder die Kiemenfunktion bei Fischen, negativ beeinflusst werden. Darüber hinaus kann die ständige Sedimentation von Eisenhydroxid zu einer Verstopfung des natürlich vorhandenen Lückensystems der Gewässerbetten und somit zur Artenverarmung bzw. zur Verödung der betroffenen Gewässerabschnitte führen. Bei der Flutung von Bergbaufolgeseen über ansteigendes Grundwasser

treten häufig Versauerungsprobleme auf. Von den gegenwärtig (Stand 12/2007) neun in Westsachsen und acht in Ostsachsen vollständig gefluteten Bergbaufolgeseen weisen in Westsachsen drei Seen und in Ostsachsen zwei Seen einen sauren pH - Wert von weniger als 6,0 auf. Die aus den Bergbaufolgeseen ausgeleiteten Seewässer können eine zusätzliche Belastungsquelle für die unterliegenden Fließgewässer-Wasserkörper bilden. Je nach deren Einleitungsmenge, Säuregrad sowie Eisen- und Sulfatgehalt kann der ökologische Zustand der betroffenen Fließgewässer-Wasserkörper unterschiedlich stark negativ beeinflusst werden.

Durch den Braunkohlenbergbau wurden in Sachsen ca. 947 km Fließgewässer (ca. 4 % des sächsischen Fließgewässernetzes) in unterschiedlich starkem Maße beeinflusst oder verändert (LMBV mbH 2006). Davon sind ca. 443 km WRRL-relevant, was ca. 6 % des WRRL-relevanten Fließgewässernetzes entspricht. Von den ca. 443 km Fließgewässer entfallen ca. 289 km auf Westsachsen und 154 auf Ostsachsen, während 295 km den Fließgewässern 1. Ordnung und 148 km den Fließgewässern 2. Ordnung zuzurechnen sind. Die Beeinflussung der Fließgewässer beinhaltet beispielsweise eine Verlegung, einen Ausbau oder eine Abdichtung des Gewässerbettes. Von den WRRL-relevanten Fließgewässern wurden 217 km verlegt und auf 115 km ist eine Dichtung des Gewässerbettes zu verzeichnen.

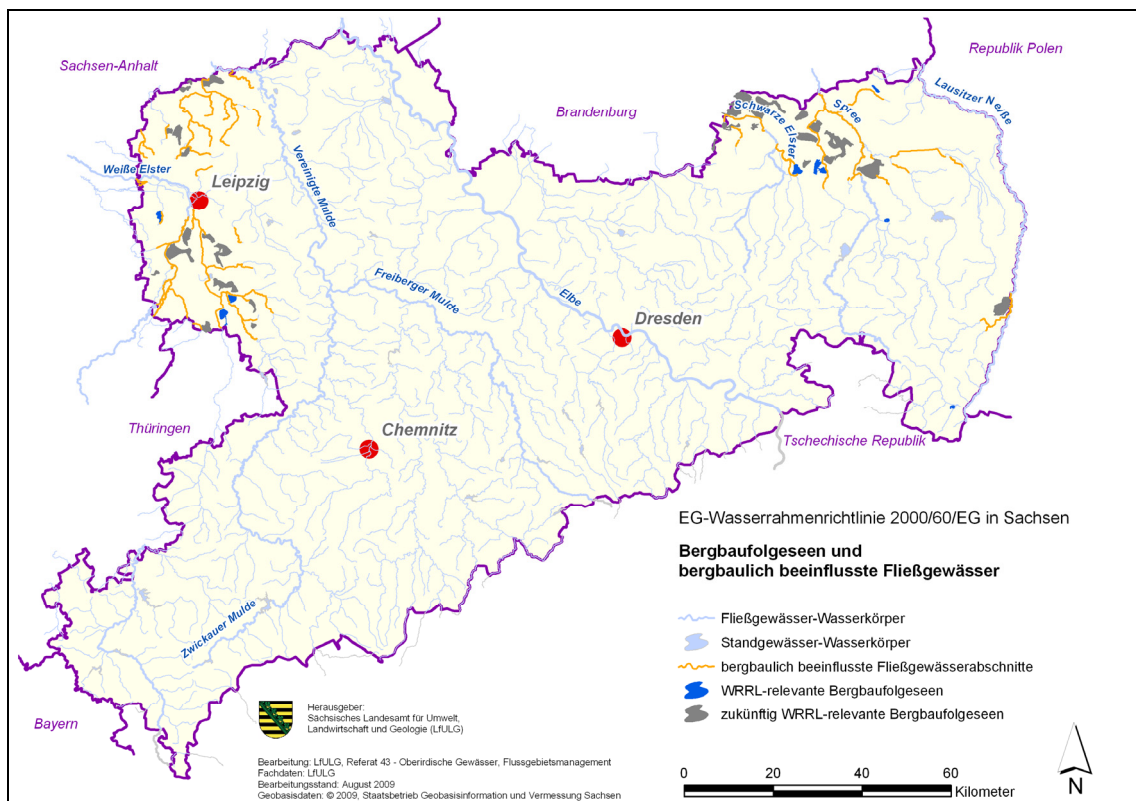


Abb. 1-19: Räumliche Verteilung der für die WRRL relevanten Bergbaufolgeseen und der bergbaulich bedingt veränderten Fließgewässerabschnitte

Weiterhin können Fließgewässer-Wasserkörper im Bereich des aktiven Braunkohlenbergbaus auch durch die Entnahmen von Grundwasser zur Entwässerung der Hangend- und Mittelgrundwasserleiter einschließlich der Braunkohlenflöze und zur Entspannung der Liegendgrundwasserleiter infolge der langfristigen Absenkung des Grundwasserspiegels in erheblichem Umfang beeinträchtigt werden. Die Auswirkungen dieser Grundwasserabsenkungen können so weit führen, dass Oberflächengewässer zeitweilig austrocknen, da die natürliche Anbindung an die Grundwasserleiter nicht mehr vorhanden ist. Insbesondere in den trockenen Sommermonaten können kleinere Fließgewässer-Wasserkörper einer dauerhaften Niedrigwas-

sersituation ausgesetzt sein. Diese hydrologische Beeinträchtigung kann dann weitere Defizite hinsichtlich des ökologischen Zustands der betroffenen Fließgewässer-Wasserkörper nach sich ziehen.

Im Bereich der Tagebaue des aktiven Braunkohlenbergbaus werden Fließgewässer-Wasserkörper häufig durch Verlegung, Abdichtung und Einleitung von gehobenem Grundwasser, dessen Menge oft deutlich über die natürlicherweise in diesen Gewässern abfließenden Wassermengen hinausgeht, erheblich beeinflusst. Größere abzuleitende Wassermengen erfordern in der Regel einen umfangreichen Ausbau der Gewässer, der mit einer Querschnittsvergrößerung und naturfernen Ufer- und Sohlbefestigungen einhergeht. Die Verlegung von Fließgewässer-Abschnitten bedingte oftmals auch eine Abtrennung von ihren natürlichen Wassereinzugsgebieten. Da sich die verlegten Gewässerabschnitte in vielen Fällen nicht mehr im Bereich der ehemaligen Gewässerauen befinden, mussten die neu verlegten Gewässerbetten eingetieft und zur Vermeidung von erhöhten Versickerungsraten künstlich abgedichtet werden. Durch die naturferne Ausprägung dieser Verlegungsmaßnahmen sind in diesen Gewässerbereichen die aquatischen Lebensgemeinschaften oft sehr stark beeinträchtigt.

Sonstiger Altbergbau (Steinkohlen- und Erzbergbau einschließlich Uranbergbau der WISMUT)

Weitere komplex wirkende Belastungsschwerpunkte bilden die Hinterlassenschaften des Steinkohlen- und Erzaltbergbaus (einschließlich Uranbergbau der WISMUT) in den Teilbearbeitungsgebieten Zwickauer Mulde (Raum Aue-Schwarzenberg und Zwickau-Oelsnitz), Freiburger Mulde (Raum Freiberg-Muldenhütten), Elbestrom 1 (Raum Königstein) und Sächsische Weiße Elster / Pleiße (Einleitungen der WISMUT in Thüringen). Oberflächenwasserkörper im Bereich der ehemaligen Erz- und Steinkohlenbergbau-Gebiete können durch Arsen, Zink und Cadmium belastet sein, die durch Grubenwasseraustritte von so genannten „Wasserlösestolln“ aber auch von größeren Flächen mit belasteten Böden in die Gewässer eingetragen werden. Da diese Stoffe oft an Schwebstoffen des Grubenwassers haften, das über eine sehr lange Zeitdauer eingeleitet wurde, haben sich diese Schadstoffbelastungen in den Bachsedimenten akkumuliert, die heute zu einer schlechten stofflichen Bewertung der Gewässer führen. Die belasteten Sedimente können mit der Nahrung von an der Gewässersohle lebenden Tieren aufgenommen werden und diese schädigen. Bei Situationen mit erhöhtem Abfluss im Gewässer können die belasteten Sedimente teilweise wieder mobilisiert sowie flussabwärts transportiert werden und dort lebende Tierarten ebenfalls beeinträchtigen.

Im Rahmen einer Studie zur Belastung von Gewässern durch den ehemaligen Erz- und Steinkohlenbergbau (LfUG 2007b) wurden über 900 Stolln, die wasserführend sein könnten, als Hinterlassenschaften des Altbergbaus in den Erzgebirgsregionen und im Vogtland registriert. Einige davon stellen hinsichtlich der austretenden Wassermengen und den darin enthaltenen Schadstoffen eine signifikante Belastung für die Oberflächenwasserkörper dar. Nach einer ersten Sichtung in Zusammenarbeit mit dem Sächsischen Oberbergamt werden 54 Wasserlösestolln als potentiell bedeutende Belastungsquellen eingestuft. Darunter befinden sich 27 Hauptwasserlösestolln, wie z. B. der „Rothschönberger Stolln“ zur Entwässerung des Freiburger Reviers in die Triebisch und weiter in die Elbe, der „Königlich Verträgliche Gesellschaft Stolln“ und der „Hauptstolln Umbruch“, die über den Roten Graben in die Freiburger Mulde einleiten sowie der „Tiefe Sauberger Stolln“ im Gebiet der Freiburger Mulde oder der „Markus Semmler Stolln“ im Gebiet der Zwickauer Mulde. Abb. 1-20 zeigt die Lokalisierung der Grubenwasseraustritte aus potentiell bedeutenden Wasserlösestolln. Im Zusammenhang mit dem Erzbergbau standen Verhüttungsprozesse, die insbesondere im Raum Freiberg zu einem Dioxin-Eintrag in die Gewässer führten.

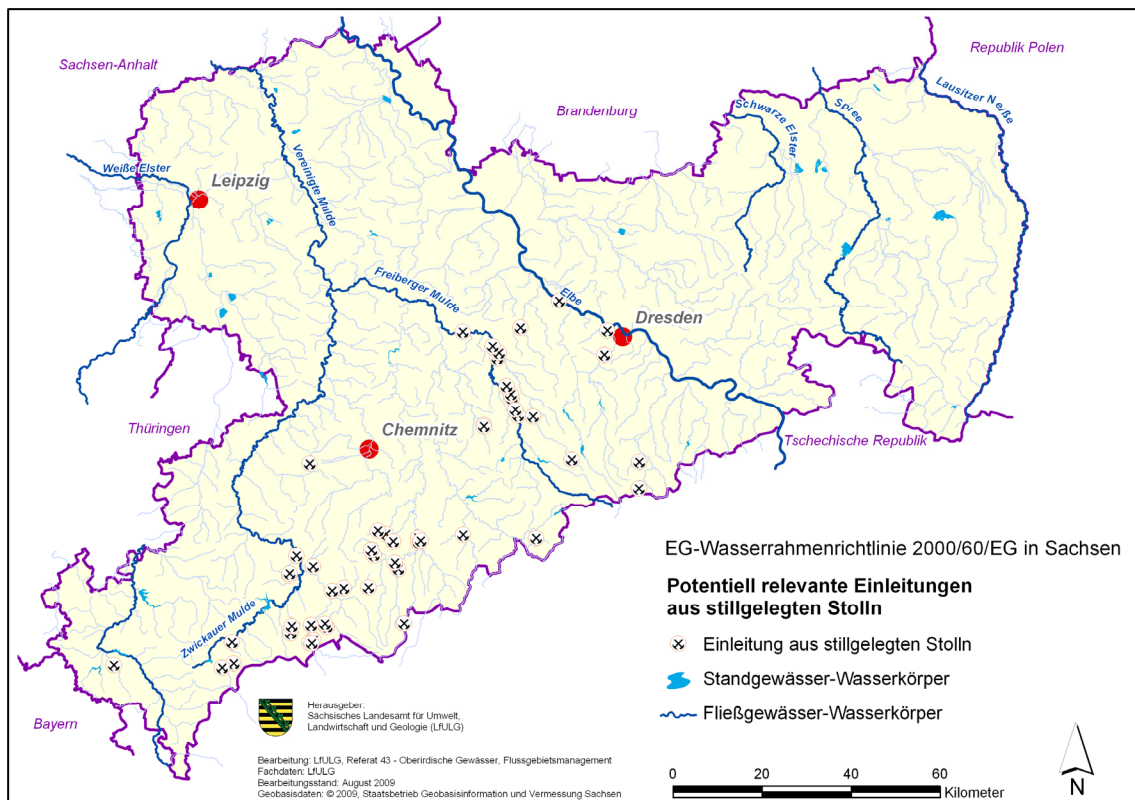


Abb. 1-20: Bekannte Grubenwasseraustritte (Stolln-Mundlöcher) in den ehemaligen Erz- und Steinkohlenbergbaugebieten Sachsens

Fischereiwirtschaft

Die binnenfischereiliche Produktion in Sachsen fand im Jahr 2007 in Karpfenteichen und Seen mit Gesamtflächen von 8.200 ha bzw. 2.244 ha, einer Vielzahl von Forellenteichen unterschiedlicher Bauarten, zwei Netzgehegeanlagen sowie drei Warmwasserkreislauf- und zwei Warmwasserdurchlaufanlagen statt (LfL 2008). Mit fast 5.000 ha stellen die Teiche im Naturraum Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft den weitaus größten Anteil fischereilich genutzter Wasserflächen in Sachsen. Die Hauptfischart ist der Karpfen. Außerdem werden Schleien, Hechte, Welse und Störe sowie Forellen in relevanten Größenordnungen (> 15 t/a Speisefischerzeugung, Stand: 2007) aufgezogen. Das größte Standgewässer, das derzeit in Sachsen fischereilich genutzt wird, ist der Cospudener See mit einer Fläche von 436 ha. Abb. 1-21 zeigt die Standgewässer, die in Sachsen fischereilich genutzt werden.

Im Vergleich zu Belastungen aus anderen Bereichen, wie Industrie, Kommunen und Verkehr, sind die Stoffeintragsraten aus der Fischhaltung in die Oberflächenwasserkörper als gering einzustufen. Im Zusammenhang mit der ordnungsgemäß erfolgenden fischereilichen Bewirtschaftung von Teichen in Sachsen und der zusätzlichen finanziellen Förderung für „Teichpflege und Naturschutzgerechte Teichbewirtschaftung“ sowie „Naturschutz und Erhalt der Kulturlandschaft“ (LfUG 2002) wird davon ausgegangen, dass in der Regel nicht mit relevanten Nährstoffbelastungen der Fließgewässer durch die Bewirtschaftung von Teichen zu rechnen ist. Dennoch können zeitweilige Belastungen von Fließgewässer-Wasserkörpern durch die Fischhaltung infolge des Austrages von nährstoffreichem Schlamm während der Abfischungsperioden auftreten (LAWA 2003), die nur in Extremfällen auch zu nachhaltigen Beeinträchtigungen der Gewässerbiozösen und Defiziten im ökologischen Zustand führen können.

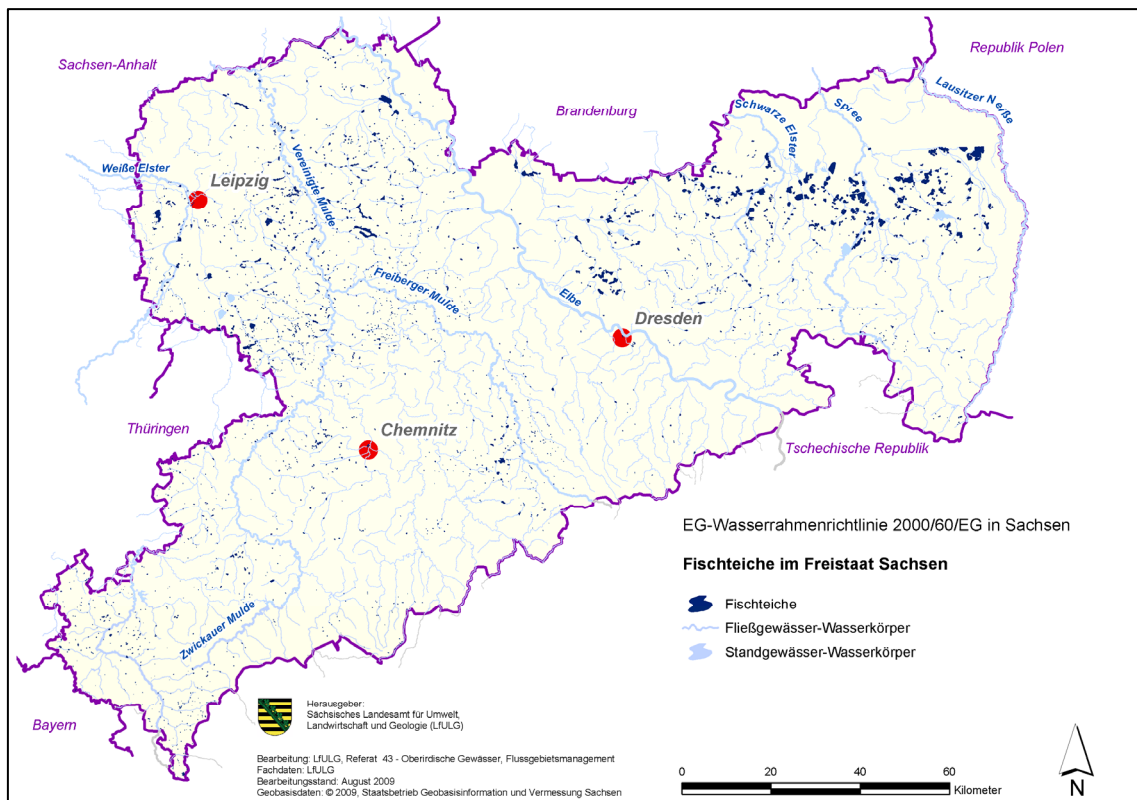


Abb. 1-21: Verteilung der fischereilich genutzten Standgewässer in Sachsen (InVeKoS 2007)

Erholungsaktivitäten

Als Erholungsaktivitäten im Sinne einer potentiellen Belastung für Gewässer werden „Baden“, „Wassersport“ und „Liegen und Lagern“ angesehen (ANSELM 2005). In Sachsen werden zurzeit 15 der WRRL-relevanten Standgewässer-Wasserkörper als Badegewässer genutzt. Weitere Freizeitaktivitäten liegen an diesen Wasserkörpern in unterschiedlicher Intensität vor. Aufgrund der Wasseroberfläche von mehr als 50 ha bei Standgewässer-Wasserkörpern führen die genannten Erholungsaktivitäten in der Regel nicht zu einer derartigen Belastung, dass der betroffene Wasserkörper in der Erreichung der Bewirtschaftungsziele gefährdet wird. So zeigte sich bei einer Untersuchung von Bagger- und Kleinseen, dass die Wassergüte durch den Badebetrieb nicht nennenswert beeinträchtigt wird (HAMM 1975). Um allerdings den guten Zustand bzw. das gute ökologische Potential nicht zu gefährden, sind Badenutzung und Motorbootnutzung auf die gewässerspezifische Verträglichkeit zu begrenzen.

Problematisch werden Erholungsaktivitäten dann, wenn geschützte Lebensräume oder geschützte Arten im Sinne der FFH-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) beeinträchtigt werden, da dann auch ein Bewirtschaftungsziel nach Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) gefährdet sein kann. Eine Studie in Nordrhein-Westfalen zeigte, dass u. a. eine starke Frequentierung naturnaher Fließgewässer durch Kanuten zu ökologischen Beeinträchtigungen der an das Fließgewässer gebundenen Lebensgemeinschaft führen kann, etwa durch Beunruhigung von Vogelarten, Störung von Fischen und ihrer Brut oder durch mechanische Beschädigung von Wasserpflanzen (Biologische Station Mittlere Wupper 2005). Allerdings wurden keine Unterschiede in der Zusammensetzung der aquatischen Fauna von stark durch den Kanusport genutzten im Vergleich zu ungenutzten Gewässerabschnitten gefunden (ARTMEYER et al. 2005).

1.5.2 Grundwasser

1.5.2.1 Punktquellen

Unter dem Belastungskomplex „Punktquellen“ werden Altlasten sowie Altlastenverdachtsflächen verstanden, die das Grundwasser belasten oder bei denen eine Grundwasserbelastung zukünftig eintreten könnte. Nach dem Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (kurz: Bundes-Bodenschutzgesetz) werden Altlasten unterteilt in:

- Altablagerungen: stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen sowie sonstige Grundstücke, auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind
- Altstandorte: Grundstücke stillgelegter Anlagen und sonstige Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist, ausgenommen Anlagen, deren Stilllegung einer Genehmigung nach dem Atomgesetz bedarf

Beiden ist dabei gemein, dass sie schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit hervorrufen. Besteht ein Gefahrenverdacht, spricht man zunächst von einer altlastverdächtigen Fläche.

In Auswertung der im Sächsischen Altlastenkataster erfassten Fälle fallen alle infrage kommenden Punktquellen für das Grundwasser in die oben genannten Kategorien, z. B. auch Halden des Erzbergbaus. In Sachsen werden außerdem Rüstungs- und militärische Altlasten ausgewiesen. Bei größeren Standorten wird eine Unterteilung in Teilflächen vorgenommen. Derzeit sind in Sachsen ca. 22.800 altlastverdächtige Flächen oder Altlasten im aktiven Datenbestand des Sächsischen Altlastenkatasters (SALKA) erfasst. Aufgrund der unterschiedlichen Charakteristiken und Gefährdungen an den Standorten und Flächen wird eine Unterteilung in Teilflächen vorgenommen, woraus sich eine Summe von ca. 31.150 Teilflächen ergibt, die sich auf die o. g. Zahl von Flächen und Standorten verteilen. Davon sind 4.493 Altlastenteilflächen an 2.758 Altlastenstandorten nach einer Orientierenden Untersuchung (OU) nach § (3) Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung als potentielle Belastungsquellen für das Grundwasser eingestuft worden, da hier eine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser befürchtet oder festgestellt wurde oder ein Schaden bereits eingetreten ist (Abb. 1-22). Ausgenommen sind bereits abgeschlossene Grundwassersanierungen.

Bei der Grundwasserbelastung treten insbesondere solche Stoffe in den Vordergrund, die einerseits eine hohe Mobilität und andererseits ein geringes mikrobiologisches Transformationspotenzial besitzen. Daher stehen Grundwasserbelastungen mit organischen Lösemitteln aus der chemischen Reinigung und der Metallbe- und -verarbeitung, z. B. durch leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (LHKW) wie Trichlorethen und Tetrachlorethen sowie durch monoaromatische Kohlenwasserstoffe wie Benzol, Toluol und Ethylbenzol im Vordergrund der Betrachtungen. Die LHKW haben außerdem eine höhere Dichte als Wasser, sodass diese den gesamten Grundwasser führenden Bereich in der Tiefe durchdringen und auf stauenden bindigen Schichten auflagern bzw. in diese migrieren. Lokal spielen auch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) mit zwei bis drei aromatische Ringen sowie nach neuerer Kenntnis auch NSO-Heterozyklen (substituierte PAK mit einem Stickstoff-, Schwefel- oder Sauerstoffatom) sowie Arzneimittelwirkstoffe eine Rolle.

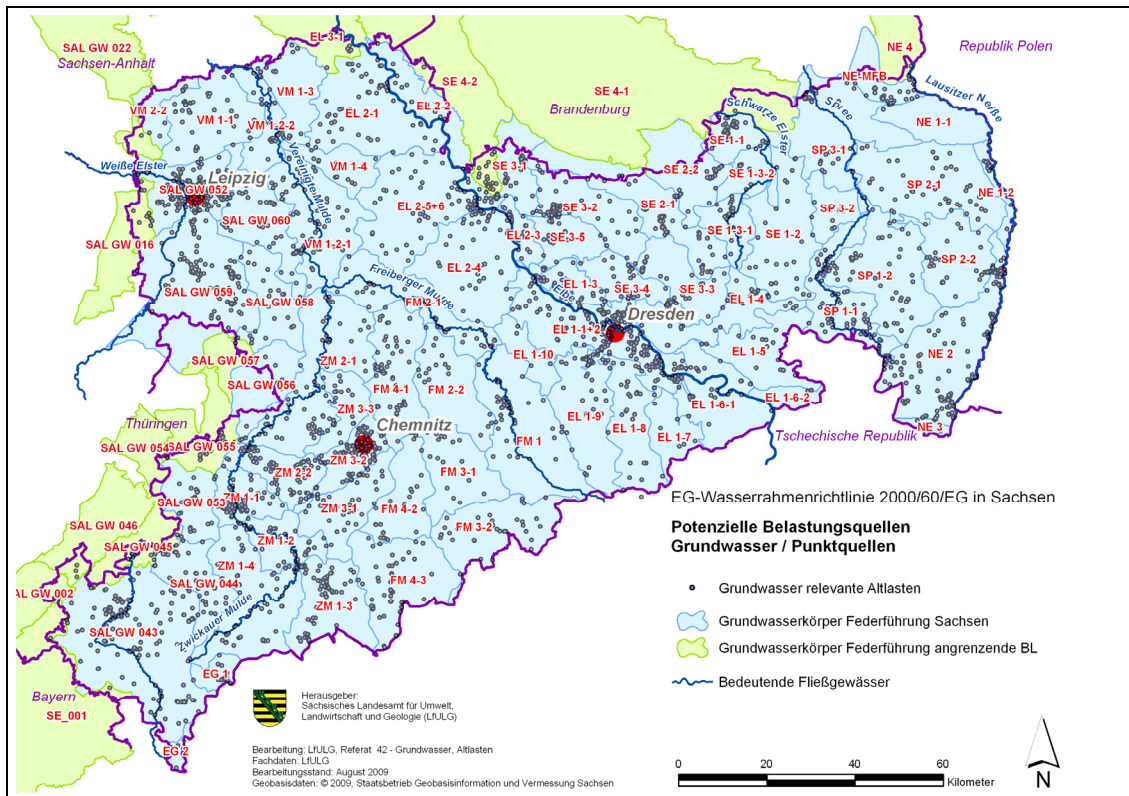


Abb. 1-22: Potentielle Belastungsquellen (Punktquellen) für das Grundwasser

Aus der Vielzahl der potentiell für das Grundwasser gefährlichen Altlasten fallen wiederum nur solche im Rahmen der Zustandsbewertung der Wasserkörper ins Gewicht, bei denen eine mehr als lokal geringfügige Schädigung auftritt bzw. zu erwarten ist. Dies ist insbesondere bei den o. g. Stoffgruppen in Gebieten mit hoher Siedlungs- bzw. Industriedichte zu erwarten. Vier Grundwasserkörper wurden identifiziert, bei denen eine besonders hohe Dichte an Belastungen vorliegt (Tab. 1-14).

Tab. 1-14: Anzahl der für Belastungen des Grundwassers relevanten Altlasten (ohne Teilflächen) in Grundwasserkörpern mit besonderer Häufung von Belastungen organischer Stoffgruppen nach SALKKA

Grundwasserkörper	EL 1 1+2	SAL 052	SAL 059	ZM 1-1
Anzahl für das Grundwasser relevanter Altlasten	241	166	82	66

1.5.2.2 Diffuse Quellen

Bei der Betrachtung diffuser Stoffeinträge in das Grundwasser stehen Nährstoffe (vorrangig Stickstoff und Schwefel), Pflanzenschutzmittel (PSM), Schwermetalle und Arsen im Mittelpunkt.

Diffuse Schadstoffquellen sind u.a.

- Düngung und Pflanzenschutz im Pflanzenbau,
- Viehhaltung in der Landwirtschaft,
- kommunale Abwässer
- Abgase aus dem Verkehr,
- Ablagerungen von Bauschutt,
- Rauchgase aus Industrie, Gewerbe und Haushalten sowie
- Verwitterung von eisensulfidhaltigem Abraummaterial in Tagebaukippen.

Sie können wegen ihres meist großflächigen Auftretens eine weiträumige Veränderung der natürlichen Grundwasserbeschaffenheit bewirken (LAWA 2003).

Düngung und Viehhaltung in der Landwirtschaft stellen trotz Förderung extensiver landwirtschaftlicher Produktionsverfahren in Sachsen immer noch die häufigsten Ursachen für die Stickstoffbilanzüberschüsse in den Böden und die damit verbundenen N- Einträge in das Grundwasser dar. Neben Stickstoffüberschüssen durch Düngung und Viehhaltung sind noch zusätzliche Stickstoffeinträge über die atmosphärische Deposition zu berücksichtigen. Diese liegen für landwirtschaftliche Kulturen - je nach Fruchtfolgeanteil von stickstoffbindenden Leguminosen - gegenwärtig bei ca. 15 bis 20 kg N/ha im Jahr. Bei Waldflächen beträgt der jährliche Stickstoffeintrag über die atmosphärische Deposition etwa das Doppelte.

Eine weitere potentielle Belastungsquelle in sächsischen GWK stellt der Braunkohlenbergbau dar. Eisensulfid-haltige Minerale (Pyrit und Markasit) kommen im Abraum und in den entwässerten Bereichen der Tagebaue mit Luftsauerstoff in Kontakt. Durch die Oxidationsprozesse entstehen Eisen- und Sulfationen sowie niedrige pH-Werte. Die Reaktionsprodukte werden mit dem Grubenwasser und beim Grundwasserwiederanstieg ausgespült. Weiterhin können hohe Schadstofffrachten an Aluminium, Schwermetallen und Ammonium auftreten.

Hohe Sulfatkonzentrationen können zudem durch großräumig verteilte Bauschutt- und Trümmerablagerung aus dem 2. Weltkrieg in Gebieten mit hoher Besiedlungsdichte sowie untergeordnet durch kommunale Abwässer, Bauschuttdeponien und teilweise durch landwirtschaftliche Düngung bedingt sein.

Belastungen durch Ammonium können auch durch mineralische Düngemittel und Wirtschaftsdünger aus der Landwirtschaft auftreten.

Eine aus wasserwirtschaftlicher Sicht problematische Schadstoffgruppe für das Grundwasser stellt nach wie vor die Gruppe der Pflanzenschutzmittel (PSM) dar, auch wenn in den letzten Jahren die Beeinträchtigungen von Boden und Grundwasser durch den Einsatz wassersparender und systemisch ausgerichteter PSM bereits erheblich zurückgegangen sind. In Deutschland werden die Wirkstoffe in ca. 1.000 zugelassenen Produkten z. B. zur Bekämpfung von Insekten und unerwünschten Pflanzen und Pilzen überwiegend in der Landwirtschaft, teilweise im Garten-, Obst-, und Weinbau, dem Forst sowie im außerlandwirtschaftlichen Bereich (z. B. Haus- und Kleingärten, Gewerbe) eingesetzt. Potentiale zum Eintrag von PSM können sich aus der Lagerung und dem Umgang (Spritzenbefüllung) sowie der Entsorgung von Restbrühen und der Spritzen- und Gerätereinigung nach der Ausbringung der Wirkstoffe ergeben.

1.5.2.3 Wasserentnahmen

Grundwasserentnahmen können den mengenmäßigen Zustand des Grundwassers gefährden, wenn die Summe der Entnahmen die natürliche Grundwasserneubildung übersteigt. Eine mengenmäßige Belastung wird an langfristig fallenden Grundwasserständen erkannt. Zu diesem Belastungskomplex zählen alle laufenden Bergbauentwässerungsmaßnahmen, insbesondere des Braunkohlenbergbaus. Seit Einstellung der Förderung von Braunkohle und dem Beginn der Flutung der Bergbaufolgeseen im Sanierungsbergbau wurde das Grundwasserdefizit im Zuständigkeitsbereich des Sanierungsbergbaus im Mitteldeutschen Revier von 5,7 auf 2,8 Mrd. m³ und im Lausitzer Revier von 7,0 auf 2,4 Mrd. m³ reduziert (LMBV mbH

2007). Wasserentnahmen zu Trink- oder Brauchwasserzwecken können für Sachsen aus diesem Belastungskomplex ausgeschlossen werden, da hier die Entnahmen dargebotsneutral erfolgen.

1.5.2.4 Andere anthropogene Auswirkungen

Unter „andere anthropogenen Auswirkungen“ im Bereich Grundwasser werden Belastungen verstanden, die den diffusen und punktuellen Schadstoffquellen sowie den mengenmäßigen Belastungen nicht oder noch nicht eindeutig zugeordnet werden können.

1.6 Der prognostizierte Klimawandel in Sachsen und dessen Auswirkungen auf die Gewässer

Das Klima Sachsens wird aufgrund des kontinentalen Einflusses nach Osten hin im deutschlandweiten Vergleich bereits relativ stark kontinental geprägt. Sachsen kann in die drei Klimabezirke Deutsches Mittelgebirgs-Klima (Erzgebirge, Vogtland), Deutsches Berg- und Hügelland-Klima (Mittelgebirgsvorland, Elbsandsteingebirge) und Ostdeutsches Binnenland-Klima (Leipziger Tieflandsbucht, Lausitz, Elbtal) unterteilt werden. Die gebirgige Südostgrenze Sachsens zu Tschechien bedeutet oft eine Wetterscheide, was sich längerfristig auch in den Klimacharakteristiken widerspiegelt. An der West-, Nord- und Ostgrenze dagegen bestehen fließende Übergänge zum Klima Thüringens, Sachsen-Anhalts, Brandenburgs und Polens. Im Tiefland Sachsens ist es wegen der größeren Entfernung zum Atlantik relativ niederschlagsarm und im Sommer aufgrund des stärkeren kontinentalen Einflusses relativ warm. Die niederschlagsreichsten Gebiete sind die Westhänge der Erzgebirgskammagen. Weitere Informationen zum Thema Klimawandel in Sachsen enthält die Veröffentlichung „Klimawandel in Sachsen, Sachstand und Ausblick“ (SMUL 2005).

Nach den aktuellen Simulationen mit dem Klimamodell WEREX ist für Sachsen mit einem markanten Rückgang der monatlichen Niederschlagssummen im Sommer zu rechnen. Die Simulationen lassen aber auch erkennen, dass die Veränderungen des Niederschlages in den einzelnen Regionen Sachsens recht differenziert ausfallen werden. So zeichnen sich in Nord- und Ostsachsen markante Rückgänge der Regemengen in den Sommermonaten Juni, Juli und August um bis zu 40 % ab, während im Vogtland und Westerzgebirge sogar geringe Zunahmen festzustellen sind (Abb. 1-23). Aufgrund des zu erwartenden Rückgangs der klimatischen Wasserbilanz im Sommer, der zu zeit- und gebietsweise angespannten Situationen des Bodenwasserhaushaltes führen kann, wäre insbesondere Nord- und Ostsachsen bei diesem projizierten Wandel des Klimas vom Problem der Wasserverfügbarkeit und der daraus folgenden Dürreperioden betroffen.

Andererseits werden auch lokale Hochwasserereignisse in den nächsten Jahrzehnten möglicherweise eine zunehmende Rolle spielen. Regional bedeutsame Hochwasserereignisse in Sachsen im Sommer (Beispiel Augusthochwasser 2002) sind hingegen in der Regel an die so genannten „Vb-Wetterlagen“ gebunden. Nach ersten Untersuchungen des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie lassen diese Wetterlagen mit Blick auf das vergangene Jahrhundert eine zunehmende Tendenz für den Sommer erkennen. Setzt sich diese Entwicklung fort, müssten auch diese hinsichtlich ihrer Auswirkungen noch bedeutsameren Ereignisse zunehmend in Betracht gezogen werden.

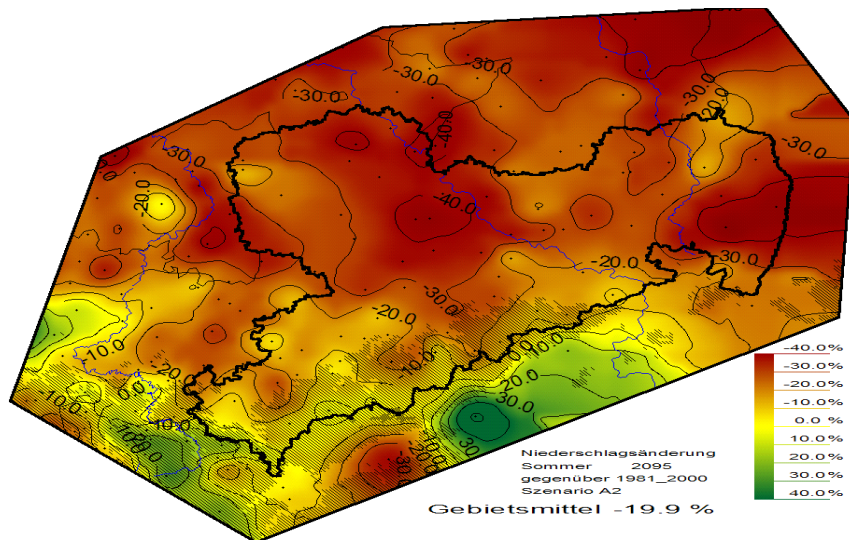


Abb. 1-23: Projektion der prozentualen Änderung der Niederschlagshöhen im Sommer in der Dekade 2091-2100 gegenüber der Referenzperiode 1981-2000 (Szenario A2, SMUL 2005)

Obwohl es im Sommerhalbjahr insgesamt trockener wird, nehmen die Tage mit extremen Niederschlägen in diesem Zeitabschnitt zu. Hieraus kann auf eine Verstärkung der Intensität lokaler Schauer und Gewitter in den kommenden Jahrzehnten geschlossen werden. Im Winter sind hingegen trotz im Mittel zunehmender Niederschlagshöhen keine signifikanten Veränderungen extremer Niederschlagsereignisse zu erkennen.

Die Klimaprojektionen zeigen für Sachsen auch einen Anstieg der mittleren Lufttemperatur in den nächsten 50 Jahren um etwa zwei Grad an. Dadurch werden im Sommerhalbjahr ausgeprägte Hitze- und Dürreperioden voraussichtlich weit häufiger auftreten als heute (Abb. 1-24).

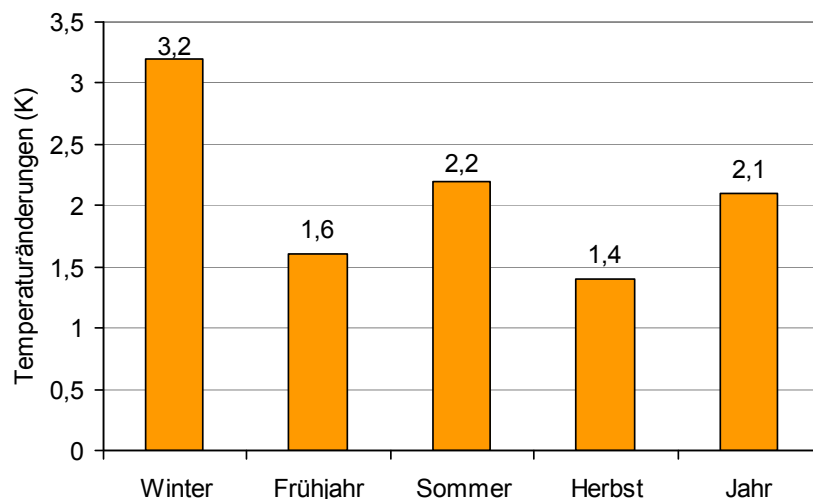


Abb. 1-24: Ergebnisse der Projektionen des Anstiegs der mittleren Temperaturen in der Dekade 2041-2050 gegenüber der Referenzperiode 1981-2000

Zwischen Lufttemperatur und der Temperatur von Oberflächenwasser besteht ein enger Zusammenhang, da sowohl die Temperatur der Luft als auch die des Wassers im Wesentlichen von denselben Energieströmen bestimmt wird. Der Klimawandel wird daher auch einen nicht unerheblichen Einfluss auf die zu-

künftige Entwicklung der Oberflächengewässer-Temperaturen ausüben. Historische Trends zeigen schon heute eine Erwärmung von Fließgewässern und Seen an, die zwar auch durch direkte anthropogene Beeinflussung (z.B. Kühl- und Abwassereinleitungen, Ufergehölzbeseitigung, Urbanisierung), im Wesentlichen aber durch den Anstieg der Lufttemperatur in den letzten Jahrzehnten bedingt sind (HAAG 2009). Die Wassertemperatur ist ein entscheidender Faktor für physikalische, chemische und biologische Prozesse wie z. B. Sauerstofflöslichkeit, Photosyntheseraten, Algenproduktion und mikrobielle Abbauraten organischer Verbindungen in Gewässern. In Oberflächenwasser spielt die Temperatur darüber hinaus auch eine wichtige Rolle bei der Verbreitung von höheren Lebewesen wie z. B. Fische oder benthische Invertebraten. Die Änderung des Temperaturregimes in Oberflächengewässern aufgrund des Klimawandels hat somit weitreichende Folgen für die aquatischen Biozöosen (BURGMER et al. 2007) und die Funktion von Gewässerökosystemen (MEYER et al. 1999).

Einen noch erheblicheren regionalen Einfluss werden die verringerten Niederschlagswassermengen im Sommerhalbjahr und die Veränderung der saisonalen Niederschlagsverteilungen auf die Wassernutzungen haben. Das verringerte Wasserdargebot in einigen Regionen Sachsens kann z. B. dazu führen, dass die Vorflut zur Verdünnung gereinigter Abwassereinleitungen nicht mehr ganzjährig ausreicht. Gleichzeitig ermöglichen langjährige Reihen der gemessenen Grundwasserstände die Bewertung eingetretener Klimaveränderungen und deren Auswirkungen auf das Grundwasser.

Die Wechselwirkungen zwischen den für Sachsen zu erwartenden

- teilweise feuchteren, wärmeren Wintern mit möglicherweise hoher Grundwasserneubildung,
- den trockenen heißen Sommern ohne Grundwasserneubildung,
- der Verlängerung der Vegetationsperioden verbunden mit höherer Verdunstung,
- der Kopplung zwischen Grund- und Oberflächenwasser mit erhöhter Speisung der Oberflächengewässer aus dem Grundwasser in Trockenzeiten

können zur Verringerung des verfügbaren Grundwasserdargebots führen. Insbesondere im Osten Sachsens sind derzeit bereits sinkende Grundwasserstände zu verzeichnen. Alle zuvor genannten Auswirkungen hätten eine signifikante negative Beeinflussung hinsichtlich der Erreichung der angestrebten Bewirtschaftungsziele zur Folge. Wassernutzungen, die durch die Klima bedingten Veränderungen des Wasserhaushaltes und der Wassertemperaturen betroffen sein könnten, sind vor allem die Trinkwasserversorgung, Fischerei, Landwirtschaft und Wasserkraftnutzung (SMUL 2008).

Strategien und Maßnahmen zur Anpassung der betroffenen Nutzungen an die Auswirkungen des Klimawandels werden schon heute geplant. Eine kurze Übersicht zu diesen Anpassungsstrategien bietet Kapitel 5.6.

2 Überwachung, Beprobungs- und Bewertungsverfahren

2.1 Überwachung

Mit Inkrafttreten der WRRL ergaben sich neue Anforderungen an die sächsischen Überwachungsnetze für Grund- und Oberflächenwasser. Nach Artikel 8 WRRL i. V. m. § 7 Abs. 3 SächsWRRLVO wurden für die Überwachung der Gewässer Programme aufgestellt, die einen zusammenhängenden und umfassenden Überblick über den Zustand der Gewässer ermöglichen. Bereits Anfang 2006 wurde die „Rahmenkonzeption zur Gewässerüberwachung in den sächsischen Teilen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder“ erarbeitet und darin die Ziele und Anforderungen an die Überwachung von Oberflächenwasser und Grundwasser erläutert (LfUG 2006). Die Überwachungsprogramme lagen bis zum 22.12.2006 anwendungsbereit vor und wurden bis zum 22. März 2007 an die Europäische Kommission berichtet. Nähere Informationen sind in der Veröffentlichung „Aufstellung der Überwachungsprogramme in Sachsen - Ausweisung von Messstellen“ enthalten (LfUG 2007). Beide Dokumente sind im Internet veröffentlicht.

Gemäß §§ 7, 10 und 11 SächsWRRLVO werden zur Überwachung des ökologischen, chemischen und mengenmäßigen Zustands sowie zur Einschätzung langfristiger Trends und der Ermittlung von unbekanntem Verschmutzungsquellen die in Tab. 2-1 genannten Überwachungsarten unterschieden:

Tab. 2-1: Überwachungsarten in Grund- und Oberflächenwasserkörpern

Überwachungsarten	Grund- und Oberflächenwasser		nur Oberflächenwasser		nur Grundwasser
	Überblick über Belastungen und Auswirkungen in Teileinzugsgebieten, Ermittlung langfristiger Trends	Bewertung chemischer Zustand	Bewertung ökologischer Zustand	Ermittlung unbekannter Verschmutzungsquellen, Havarien	Bewertung mengenmäßiger Zustand
überblicksweise Überwachung (§ 7 bzw. 11 SächsWRRLVO)	X	(x) ¹⁾	(x) ¹⁾		
operative Überwachung (§ 7 bzw. 11 SächsWRRLVO)		X	X		
Überwachung zu Ermittlungszwecken (§ 7 SächsWRRLVO)				X	
Überwachung mengenmäßiger Zustand (§ 10 SächsWRRLVO)					X

¹⁾ Die im Rahmen der überblickswesen Überwachung erhobenen Daten werden auch für die Einstufung des ökologischen Zustands des Wasserkörpers verwendet, in dem die Überblicksmessstelle liegt.

Darüber hinaus müssen im Rahmen der Gewässerüberwachung nach WRRL eine Reihe von speziellen Messanforderungen berücksichtigt werden. Dazu zählen insbesondere die Anforderungen aus den in die Wasserrahmenrichtlinie integrierten EU-Richtlinien, wie z. B. der Richtlinie 2006/44/EG über die Qualität von Süßwasser, um das Leben von Fischen zu erhalten oder die Richtlinie 2006/11/EG, welche die Überwachung bei Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer regelt.

Die Daten werden von der Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL), der Landestalsperrenverwaltung (LTV) und dem Referat Fischerei, Überbetriebliche Ausbildung des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) erhoben. Außerdem werden Daten von der Lausitzer und Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV), der Mitteldeutschen Braunkohlengesellschaft

schaft mbH (MIBRAG), dem Unternehmen Vattenfall und Wasserversorgern einbezogen sowie anlassbezogene Aufträge an Dritte vergeben.

2.1.1 Oberflächenwasser

Die Überwachung des Zustandes der Oberflächenwasserkörper basiert auf den Vorgaben des Artikels 8 in Verbindung mit Anhang V WRRL bzw. § 7 in Verbindung mit Anlage 6 SächsWRRLVO. Sie ist so ausgelegt, dass sich umfassende und kohärente Erkenntnisse zum ökologischen und chemischen Zustand der Wasserkörper sowie zu den unterstützenden Qualitätskomponenten gewinnen lassen. Die Messverfahren, -programme und -netze wurden bis Ende 2006 aufgestellt und werden nach Auswertung der Ergebnisse fortlaufend angepasst.

Grundsätzlich wurde für jeden Oberflächenwasserkörper mindestens eine Messstelle für die operative bzw. die überblicksweise Überwachung festgelegt, unabhängig davon, ob und wann die Messstelle ins Messprogramm aufgenommen wird. Für 235 Oberflächenwasserkörper, die bisher nicht untersucht wurden, mussten 2006 neue Messstellen bestimmt werden. Für die übrigen Wasserkörper wurden bestehende Messstellen auf ihre Eignung für die Überwachung nach WRRL überprüft und ggf. angepasst. Die Auswahl der Messstellen erfolgte so, dass sie die Belastungen der Oberflächenwasserkörper repräsentativ abbilden und für die Erfassung der chemischen bzw. biologischen Qualitätskomponenten geeignet sind. Nähere Informationen zur Messstellenausweisung sind in der Veröffentlichung „Aufstellung der Überwachungsprogramme in Sachsen - Ausweisung von Messstellen“ enthalten (LfUG 2007). Im Zuge der Überwachung erfolgte eine Überprüfung der Oberflächenwasserkörperausweisung. Damit verbunden war die Anpassung der Messstellen, die in Anlage II, Karte 7 dargestellt sind. In Tab. 2-2 ist die Anzahl sächsischer Messstellen zur überblicksweisen und operativen Überwachung je Teilbearbeitungsgebiet aufgelistet.

Tab. 2-2: Anzahl der sächsischen Messstellen der überblicksweisen und operativen Überwachung

Teilbearbeitungsgebiet	Überblicksmessstellen		operative Messstellen	
	Fließgewässer	Standgewässer	Fließgewässer	Standgewässer
Lausitzer Neiße	1	0	32	1
Obere Spree	0	0	54	6
Schwarze Elster	0	0	71	2
Elbestrom 1	2	0	65	4
Elbestrom 2	1	0	55	2
Zwickauer Mulde	1	0	80	2
Freiberger Mulde	1	0	87	5
Vereinigte Mulde	1	0	38	2
Sächsische Weiße Elster / Eger	0	0	46	3
Sächsische Weiße Elster / Pleiße	0	0	63	7
Sachsen	7	0	591	34
	7		625	

Überblicksüberwachung

Die Überblicksüberwachung dient der Bewertung langfristiger Trends in einem größeren Einzugsgebiet. Dazu werden an jeder Überwachungsstelle Parameter für die kennzeichnenden biologischen, hydromorphologischen, allgemein physikalisch-chemischen und chemischen Qualitätskomponenten überwacht. Prioritäre Stoffe werden untersucht, wenn sie in das Einzugsgebiet eingeleitet werden, andere Schadstoff-

fe, wenn sie in signifikanten Mengen in das Einzugsgebiet eingeleitet werden. Für die Überblicksüberwachung sollen chemisch-physikalische und chemische Parameter vier bis zwölf Mal jährlich untersucht werden, biologische und hydromorphologische Parameter mindestens ein Mal innerhalb des sechsjährigen Untersuchungszeitraumes (Tab. 2-3). Die Überblicksmessstellen wurden in der Regel im Mündungsbereich oder an anderen wesentlichen Stellen im Längsverlauf bedeutender Fließgewässer mit Einzugsgebieten größer 2.500 km² ausgewiesen. Wegen ihrer Bedeutung aufgrund der Einzugsgebietsgröße sind Überblicksmessstellen in der Regel auch Messstellen für nationale und internationale Überwachungsprogramme. Entsprechend erfolgen hier biologische und hydrologische Messungen häufiger als für die Überblicksüberwachung gefordert.

Auf sächsischem Gebiet wurden sieben Fließgewässermessstellen als Überblicksmessstellen benannt. Sechs Messstellen befinden sich im Einzugsgebiet der Elbe, eine im Einzugsgebiet der Oder (Abb. 2-1). In den sächsischen Standgewässern mit Bewertungsrelevanz als Wasserkörper für den ersten WRRL-Bewirtschaftungsplan wurden keine Überblicksmessstellen ausgewiesen, weil sie die maßgebliche Größe von 10 km² nicht erreichen und auch weitere in Anlage 6 Nr. 1 SächsWRRLVO aufgeführte Kriterien (EG-Informationsaustausch, Überschreitung der Grenzen der Bundesrepublik Deutschland) nicht erfüllt sind.

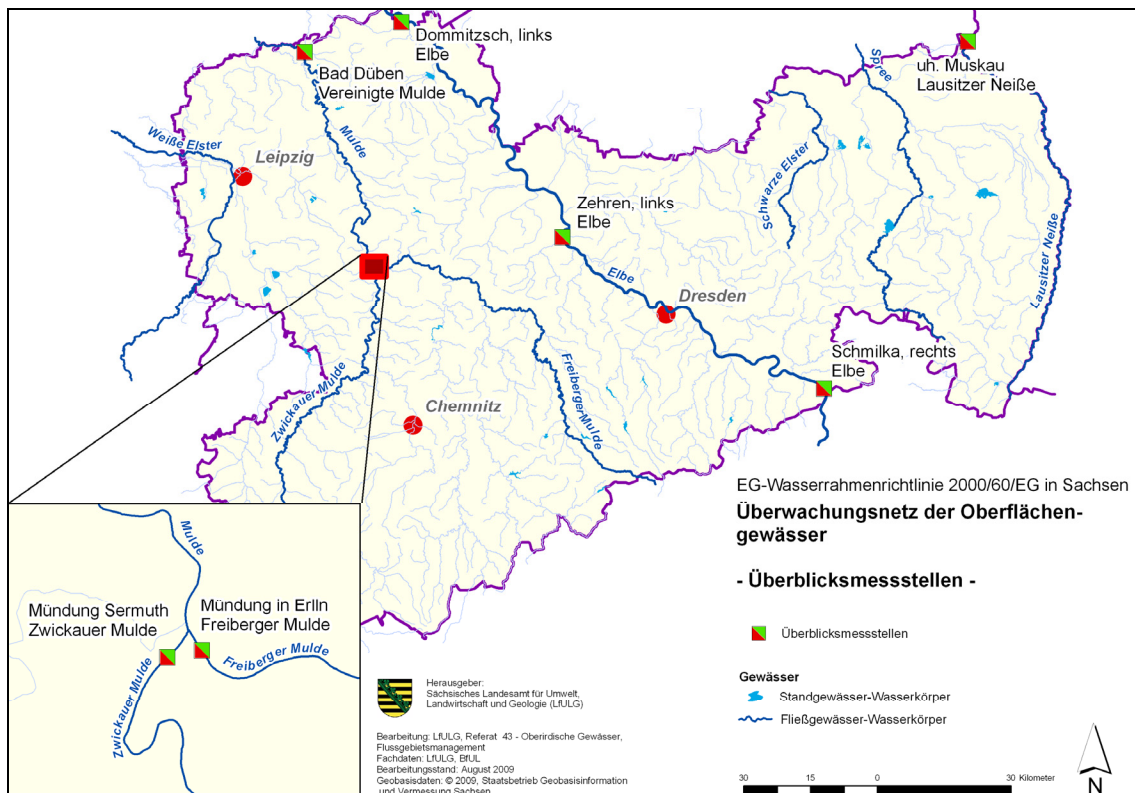


Abb. 2-1: Überblicksmessstellen an sächsischen Oberflächengewässern

Operative Überwachung

Die operative Überwachung dient der Ermittlung des Zustandes der einzelnen Wasserkörper. Sie liefert außerdem wichtige Grundlagen für die Festlegung von Maßnahmen und zur Erfolgskontrolle. Die operative Überwachung erfolgt zunächst nur für Wasserkörper, die das geltende Bewirtschaftungsziel möglicherweise nicht erreichten. Mit Blick auf die zur Bestandsaufnahme noch nicht vorliegenden Verfahren für die biologischen Qualitätskomponenten oder die noch unvollständigen Stofflisten mit Umweltqualitätsnormen, wurden ergänzende Messungen zur Weiterführung der Bestandsaufnahme durchgeführt.

Auf diese Weise wurden die Wasserkörper ermittelt, die den guten chemischen und ökologischen Zustand nach den normativen Bedingungen der WRRL bereits erreichen. Diese Wasserkörper werden im Laufe des Ende 2009 beginnenden Bewirtschaftungsplanes nicht mehr überwacht. Die Messstellen dieser Wasserkörper müssen daher nicht an die EU gemeldet werden. Ausnahmen bilden Referenz- oder Interkalibrierungsmessstellen, die auch dann im Messnetz verbleiben, wenn der zugehörige Wasserkörper den guten Zustand erreicht hat. Für den ersten Bewirtschaftungsplan der FGE Elbe und der FGE Oder wurden 614 operative Messstellen gemeldet. Bei der operativen Überwachung müssen im Rahmen des ersten Bewirtschaftungsplans nur noch die empfindlichsten Komponenten der biologischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten erfasst werden. Diese Komponenten wurden in der ersten Überwachungsphase 2006-2008 ermittelt. Physikalisch-chemische Parameter werden unterstützend für die biologischen Qualitätskomponenten erfasst. Auch im operativen Messnetz werden prioritäre Stoffe gemessen, wenn sie eingeleitet werden, andere Schadstoffe, wenn sie in signifikanten Mengen eingeleitet werden. Hydromorphologische Qualitätskomponenten sind in einem Rhythmus von sechs Jahren zu überwachen. Für die hydrologischen Qualitätskomponenten ist bei Fließgewässern eine kontinuierliche und bei Standgewässern eine monatliche Überwachung festgelegt.

Für die operative Überwachung jedes Parameters, wird die Überwachungsfrequenz von den Mitgliedsstaaten so festgelegt, dass eine zuverlässige Bewertung der relevanten Qualitätskomponenten mit ausreichenden Daten gesichert werden kann. Dabei sollen die Mindestfrequenzen nach Anhang V Nr. 1.3.4 WRRL nicht überschritten werden, es sei denn, dass nach aktuellem Wissensstand und Sachverständigenurteil größere Überwachungsintervalle gerechtfertigt sind. Unter Beachtung der national festgelegten Überwachungshäufigkeiten und den in Anhang V Nr. 1.3.4 WRRL (Anlage 6 Nr. 4 SächsWRRLVO) festgelegten Frequenzen ergeben sich in Tab. 2-3 genannte Überwachungshäufigkeiten als Mindestanforderungen. Zusätzliche Anforderungen können sich aus anderen Richtlinien, nationalen und internationalen Messprogrammen und sonstigen Datenanforderungen ergeben.

Tab. 2-3: Messfrequenzen nach Anhang V WRRL (Anlage 6 Nr. 4 SächsWRRLVO) und nationalen abgestimmten Verfahren

Qualitätskomponente	Überblicksüberwachung bei Flüssen	operative Überwachung	
		Flüsse	Standgewässer
Biologie			
Phytoplankton	7 x pro Jahr über mind. 3 Jahre	7 x pro Jahr über mind. 3 Jahre ¹	6 x pro Jahr über mehrere Jahre ¹
Makrophyten/Phytobenthos	mind. 1 x in 6 Jahren	1 x alle 3 Jahre ¹	1 x alle 3 Jahre ¹
Makroinvertebraten	mind. 1 x in 6 Jahren	1 x alle 3 Jahre ¹	1 x alle 3 Jahre ¹
Fische	mind. 1 x in 6 Jahren	1 x alle 3 Jahre ¹	1 x alle 3 Jahre ¹
Hydromorphologie			
Kontinuität	1 x in 6 Jahren	1 x in 6 Jahren	
Hydrologie	mind. 1 x in 6 Jahren, i. d. R. kontinuierlich	kontinuierlich	monatlich
Morphologie	1 x in 6 Jahren	1 x in 6 Jahren	1 x in 6 Jahren
Physikalisch-chemisch, chemisch			
Wärmehaushalt, Salzgehalt, Sauerstoffgehalt, Nährstoffzustand	4 x pro Jahr (jährlich)	4 x pro Jahr alle 3 Jahre ²	4 x pro Jahr alle 3 Jahre ²
Sonstige Schadstoffe	jährlich 4 x pro Jahr (wenn signifikante Mengen im Einzugsgebiet eingeleitet werden)	4 x pro Jahr (wenn in signifikanten Mengen eingeleitet)	4 x pro Jahr (wenn in signifikanten Mengen eingeleitet)
Prioritäre Stoffe	Jährlich, 12 x pro Jahr	bis zu 12 x pro Jahr, (wenn eingeleitet)	bis zu 12 x pro Jahr (wenn eingeleitet)

¹ wenn empfindlichste Komponente

² unterstützend für empfindlichste biologische Komponente

Überwachung zu Ermittlungszwecken

Ziel der Überwachung zu Ermittlungszwecken ist es, Informationen zu Ursachen und Möglichkeiten der Beseitigung von Beeinträchtigungen der Gewässer zu erlangen. Dazu zählt die Ermittlung von Eintragspfaden und Auswirkungen von Unfällen, Havarien und Hochwässern. In Abhängigkeit von der Problemstellung werden Messstellen, Untersuchungsumfang und Zeitraum im Rahmen der jährlichen Aufstellung der Messprogramme oder bei Bedarf kurzfristig festgelegt.

Grundsätzlich besteht nach Anl. 4 Nr. 2 SächsWRRLVO keine Messverpflichtung für Stoffe, die in den jeweiligen Bewirtschaftungsgebieten nicht in signifikanten Mengen eingetragen werden. Ist der Zustand von Wasserkörpern jedoch nicht gut, können im Rahmen der Ermittlung weitergehende Untersuchungen durchgeführt werden.

2.1.2 Grundwasser

Gemäß sächsischem Überwachungskonzept ist unter Berücksichtigung der Landnutzung, der geologischen Verhältnisse und der Grundwasserdynamik nachzuweisen, dass durch eine flächenhafte Interpolation der Messstellendaten aller Messnetze zur WRRL der jeweilige Grundwasserkörper ausreichend hinsichtlich seines Zustandes bzw. seiner möglichen Gefährdungspotenziale beschrieben wird. Bei Bedarf sind dazu auch die Messergebnisse Dritter einzubeziehen. Dies betrifft weitere Grundwassermessstellen, die nicht Bestandteil des Monitorings nach WRRL sind, wie z. B. Dauermonitoringstellen der Landwirtschaft sowie Messstellen des Boden- und Forstmonitorings.

Analog zu Anhang V Nr. 1.3.3 WRRL für Oberflächenwasser ist es für bestimmte Aufgaben auch erforderlich, im Grundwasser Untersuchungen zu Ermittlungszwecken durchzuführen.

Die Überwachung zu Ermittlungszwecken ist insbesondere durchzuführen wenn:

- die Gründe für das Nichterreichen des guten Zustandes unbekannt sind,
- aus der überblicksweisen Überwachung hervorgeht, dass die gemäß Artikel 4 WRRL für einen Wasserkörper festgesetzten Ziele voraussichtlich nicht erfüllt werden und noch keine ausreichende operative Überwachung festgelegt worden ist, wobei das Ziel verfolgt wird, die Gründe für das Nichterreichen der Bewirtschaftungsziele festzustellen, oder
- um Ausmaß und Auswirkungen unbeabsichtigter Verschmutzungen festzustellen.

Abb. 2-2 zeigt das Gesamtkonzept der sächsischen Grundwasserüberwachung nach WRRL.

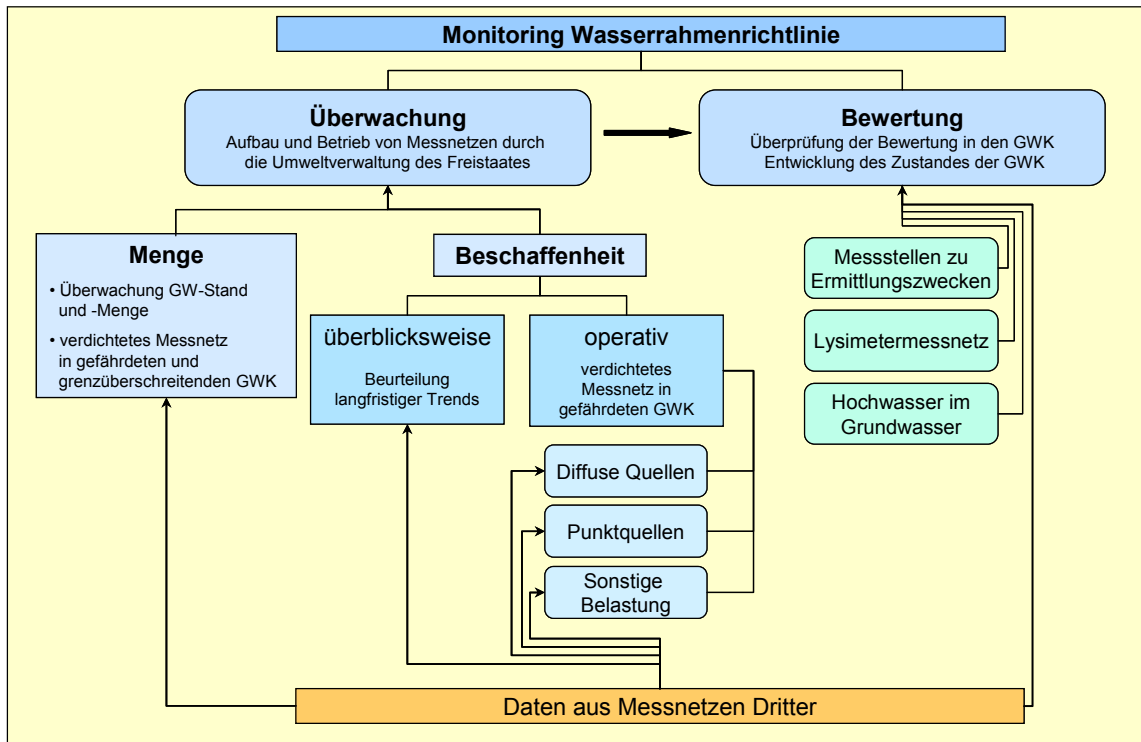


Abb. 2-2: Überwachung des Grundwassers in Sachsen nach WRRL und Tochtrichtlinie Grundwasser

Die Überwachung und Bewertung der Grundwasserkörper konzentriert sich auf die oberen bewirtschafteten Grundwasserleiter. Infolge anthropogener Nutzungen in den oberirdischen Einzugsgebieten besteht besonders für diese Hauptgrundwasserleiter ein erhöhtes Gefährdungspotential. Die Gefährdung betrifft sowohl den chemischen als auch mengenmäßigen Zustand mit den Auswirkungen auf die grundwasserabhängigen Lebensräume und das Oberflächenwasser.

In Anlage II, Karte 8 ist das vollständige Überwachungsnetz für das Grundwasser in Sachsen dargestellt.

2.1.2.1 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand der GWK wird in Sachsen überblicksweise und operativ überwacht.

Überblicksüberwachung

Die Überblicksüberwachung wird in allen Grundwasserkörpern vorgenommen. Sie dient der Validierung der Beschreibung der Grundwasserkörper, dem Erkennen natürlicher oder anthropogener verursachter Veränderungen der Grundwasserqualität, der Überwachung international grenzüberschreitender Grundwasserkörper sowie der Grundwasserkörper, in denen Trinkwasser entnommen wird.

Im Ergebnis der Betrachtungen und unter Berücksichtigung der Ergänzung durch Daten der Wasserversorgungsunternehmen wurde der Ausbau des bisherigen Grundmessnetzes Beschaffenheit auf 178 Messstellen zum Messnetz „Überblicksweise Überwachung“ (Abb. 2-3) erforderlich. Dafür wurden 23 Messstellen neu errichtet. Zusätzlich zu den Messstellen des LfULG werden mindestens 60 Messstellen Dritter zur Untersetzung der Aussagen herangezogen.

Das Messnetz zur überblicksweisen Überwachung des chemischen Grundwasserzustandes wird in der Regel mindestens einmal pro Jahr (73 Messstellen) beprobt. Um die besonderen hydrologischen Bedingungen im Frühjahr und Herbst und den Einfluss der Flächennutzung, insbesondere die Einwirkung der landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Bewirtschaftung, abbilden zu können, werden 99 Messstellen zweimal im Jahr beprobt. Sechs Messstellen werden von anderen Messnetzbetreibern im Rahmen Ihrer Zuständigkeiten untersucht.

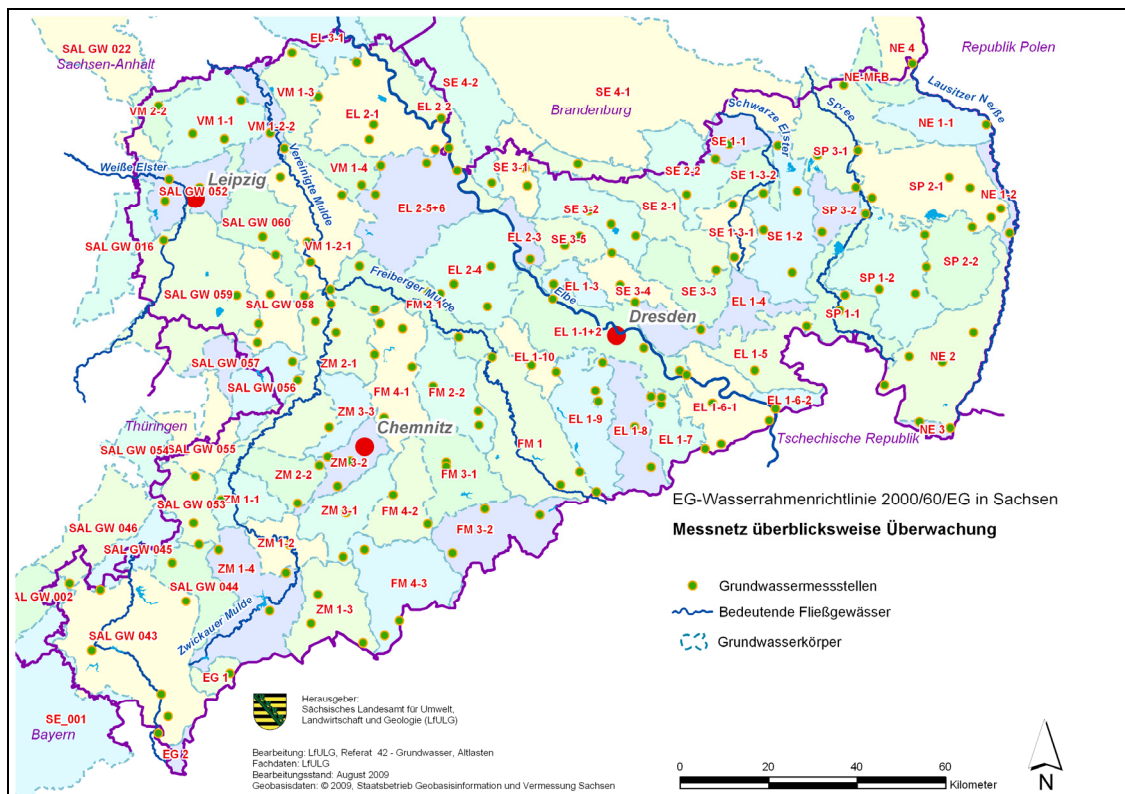


Abb. 2-3: Grundwassermessstellen zur überblicksweisen Überwachung der GWK

Operative Überwachung

Ziel der operativen Überwachung ist es, das Verhalten der für die Gefährdung maßgeblichen Schadstoffe im Grundwasser sowie maßgebliche Stoffeinträge in das Oberflächenwasser zu beobachten. Die operative Überwachung bildet einerseits eine der Grundlagen für die Festlegung von Maßnahmen und dient andererseits auch der Kontrolle der Wirksamkeit der Maßnahmenprogramme sowie der Trenduntersuchung. Bei der operativen Überwachung werden folgenden Messnetzarten unterschieden:

- operative Überwachung diffuser Stoffeinträge
- operative Überwachung punktueller Stoffeinträge
- operative Überwachung sonstiger anthropogen bedingter Veränderungen in den maßgeblich vom Braunkohlenbergbau beeinflussten GWK

Eine erste Anpassung des operativen Überwachungsprogramms erfolgte 2008 auf der Grundlage der Ergebnisse der ersten Überblicksüberwachung. In Abhängigkeit von den Messergebnissen kann es insofern erforderlich sein, vorübergehend den Messumfang des operativen Messnetzes an die Belastungssituation anzupassen (z. B. Verkürzen der Probennahmefrequenz, Änderung des Parameterumfangs) oder in einzelnen Wasserkörpern eine Verdichtung des Messnetzes vorzunehmen.

Für die **operative Überwachung diffuser Stoffe** soll neben den Einflüssen vor allem aus der Landwirtschaft und den sonstigen anthropogenen Beeinflussungen durch den Braunkohlenbergbau auch die Problematik der Versauerung untersucht werden. Die zusätzliche Aufnahme der Problematik Versauerung resultiert aus den Ergebnissen der Bestandsaufnahme, bei der in den Gebieten mit Versauerung durch Luftetrug davon ausgegangen wurde, dass aufgrund geringerer Einträge im letzten Jahrzehnt kein Gefährdungspotential mehr entsteht. Dies ist im Rahmen des Monitorings zu bestätigen oder zu verifizieren. Das Messnetz zur operativen Überwachung diffuser Stoffeinträge umfasst derzeit 204 Grundwassermessstellen (Abb. 2-4).

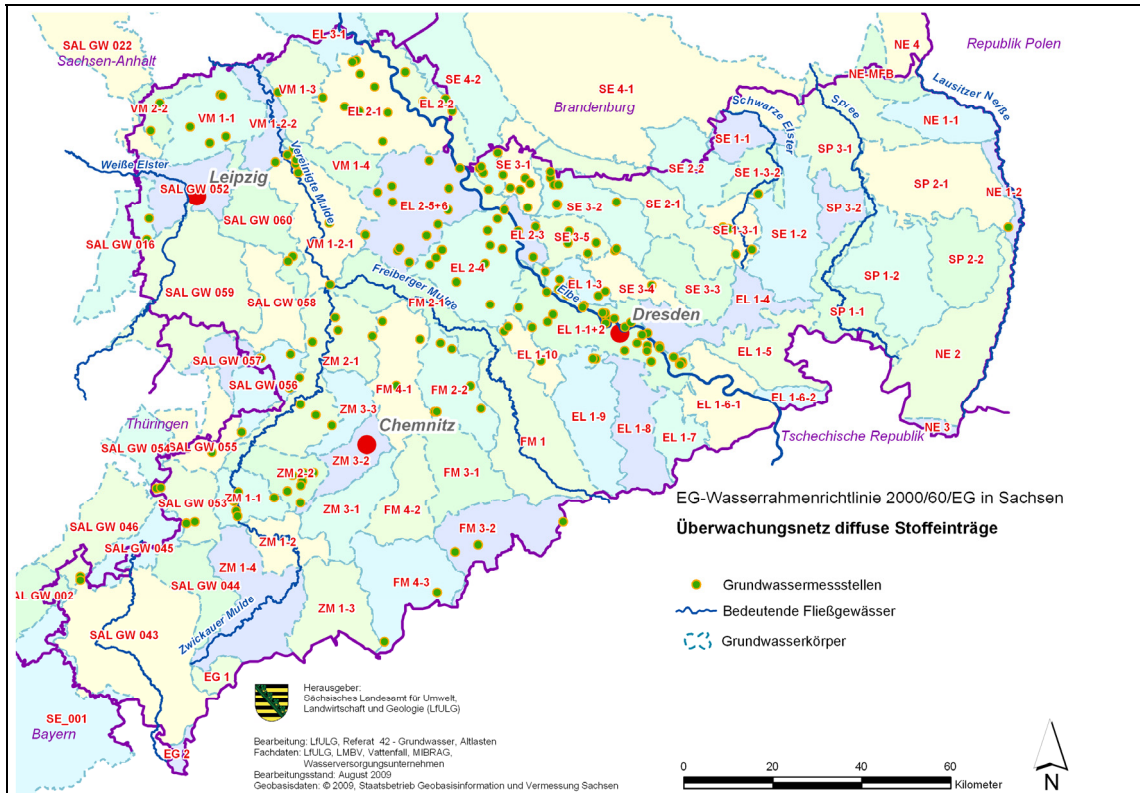


Abb. 2-4: Grundwassermessstellen zur operativen Überwachung diffuser Stoffeinträge in den sächsischen Grundwasserkörpern bzw. -anteilen

Da die aus punktuellen Quellen resultierenden Belastungen im Maßstab eines Grundwasserkörpers in der Regel Belastungsschwerpunkte darstellen, aber selten Repräsentativität für den gesamten chemischen Zustand des GWK besitzen, werden für das operative Messnetz Punktquellen (OMP) folgende Grundsätze aufgestellt:

- Das OMP bezieht sich nur auf die Belastungsschwerpunkte innerhalb des GWK, d. h. der GWK muss nicht flächenhaft repräsentiert werden.
- Die flächenhafte Repräsentativität der Einzelmessstelle wird durch Messnetze Dritter hergestellt.
- Die Messstelle sollte die Hauptschadstoffe der sie beeinflussenden Altlasten oder sonstigen Punktquellen dokumentieren. Mindestens sind die in der Tochterrichtlinie Grundwasser genannten anthropogenen Schadstoffe aus punktuellen Quellen zu überwachen (Trichlorethen und Tetrachlorethen).

- Anhand von weiteren vorliegenden Untersuchungen (die nicht der Meldepflicht der EU unterliegen, aber zur Bewertung herangezogen werden) werden die Messergebnisse ergänzt, um damit eine Verdichtung der Informationen zu erreichen.

Zur Anzahl erforderlicher Messstellen pro GWK können keine pauschalen Vorgaben formuliert werden. Sie richtet sich nach Anzahl und Größe von Belastungsschwerpunkten. Jeder Belastungsschwerpunkt muss mindestens durch eine Messstelle repräsentiert werden. Das Messnetz zur operativen Überwachung punktueller Stoffeinträge umfasst derzeit 152 Grundwassermessstellen (Abb. 2-5). Das Messnetz zur operativen Überwachung punktueller Schadstoffeinträge wird einmal, das Messnetz zur operativen Überwachung des diffusen Schadstoffeintrags zweimal pro Jahr beprobt.

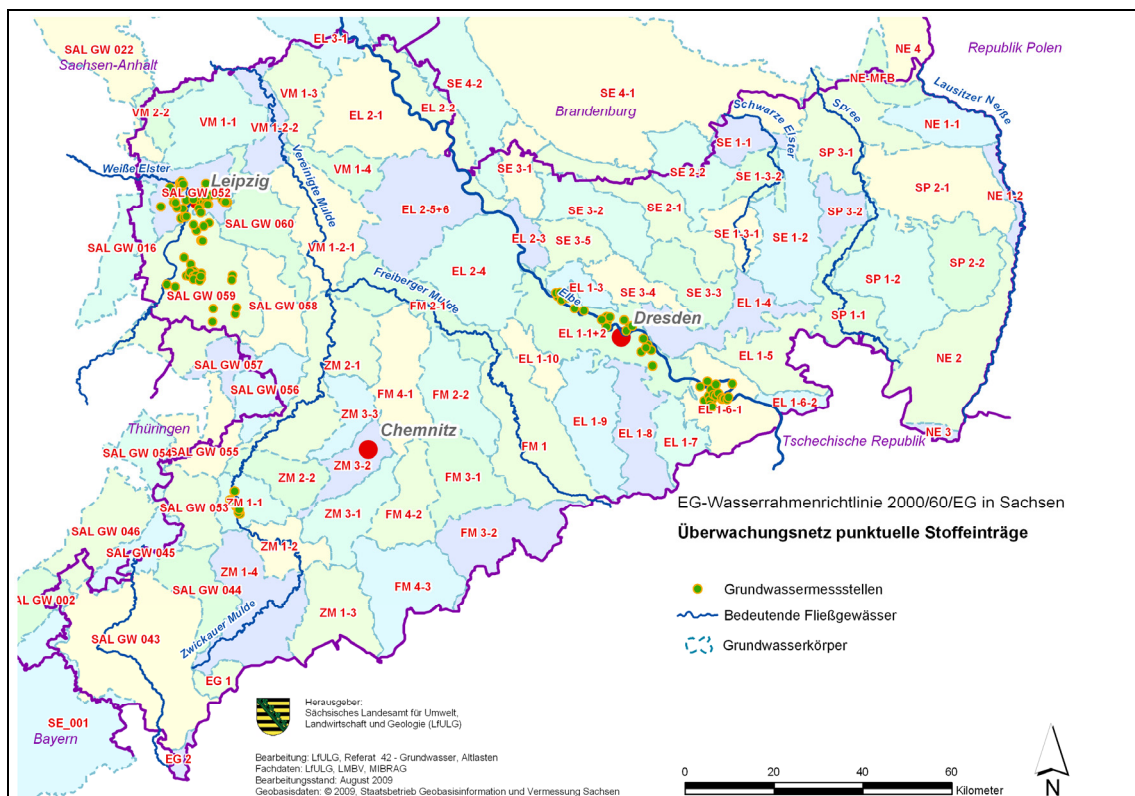


Abb. 2-5: Grundwassermessstellen zur operativen Überwachung punktueller Stoffeinträge in den sächsischen Grundwasserkörpern bzw. -anteilen

2.1.2.2 Mengenmäßiger Zustand

Zur Überwachung des mengenmäßigen Zustandes wurden solche Grundwassermessstellen ausgewählt, die aufgrund Ihrer Lage eine sichere Bewertung der GWK und deren Bilanzierung ermöglichen. Weiterhin spielten die Homogenität oder Heterogenität der Bodenbedeckung, des Grundwasserflurabstandes und die Bewirtschaftungsfähigkeit der Grundwasserleiter bei der Festlegung der Anzahl der Messstellen pro Grundwasserkörper eine Rolle. Nach Auswertung der oben genannten Gegebenheiten in Sachsen bezogen auf die Grundwasserkörper wurde davon ausgegangen, dass im Durchschnitt eine Messstelle pro 50 km² ausreichend ist, die Entwicklung des mengenmäßigen Zustandes zu dokumentieren. In Gebieten mit vielen und mengenmäßig bedeutsamen Grundwasserentnahmen wurde das Messnetz verdichtet. In Sachsen wurden zur Überwachung des mengenmäßigen Zustandes daher 523 Messstellen ausgewiesen (Abb. 2-6). Im Messnetz zur Überwachung der Grundwassermenge wird mindestens zwölfmal pro Jahr der Grundwasserstand bzw. die Quellschüttung gemessen.

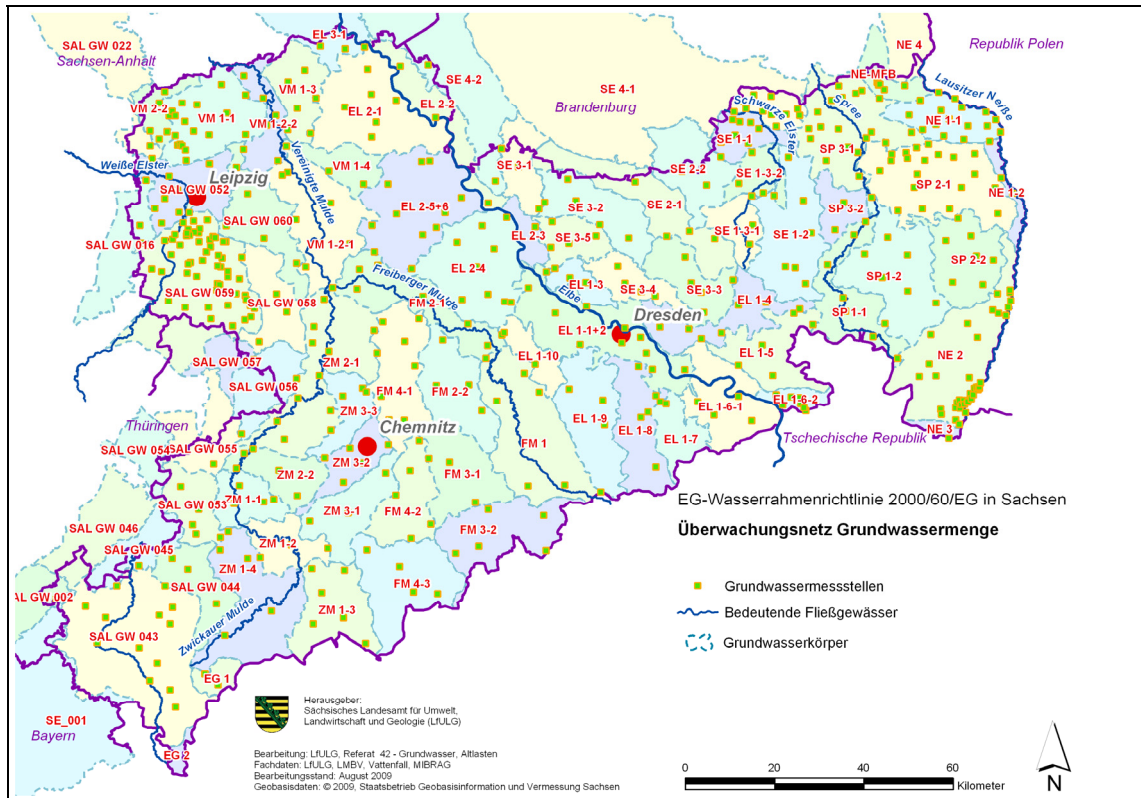


Abb. 2-6: Grundwassermessstellen zur Überwachung des mengenmäßigen Zustandes in den sächsischen Grundwasserkörpern bzw. -anteilen

2.1.3 Schutzgebiete

Für bestimmte Trinkwasserentnahmestellen und Habitat- und Artenschutzgebiete gelten nach Anhang V Nr. 1.3.5 WRRL i.V.m. Anlage 6 Nr. 5 SächsWRRLVO zusätzliche Überwachungsanforderungen. Für die übrigen Schutzgebiete sind die Überwachungsanforderungen in den jeweiligen Umsetzungsverordnungen der EG-Richtlinien festgelegt.

Trinkwasserentnahmestellen

Gemäß Anhang V WRRL bzw. Anlage 6 Nr. 5 a) SächsWRRLVO wurden für OWK mit Trinkwasserentnahmen größer 100 m³ pro Tag Überwachungsstellen ausgewiesen und werden insoweit zusätzlich untersucht, als dies für die Erfüllung der Anforderungen des Artikels 7 WRRL erforderlich ist. Sie sind in Bezug auf eingeleitete prioritäre Stoffe sowie auf andere, in signifikanten Mengen eingeleitete Stoffe zu kontrollieren. Die Überwachungsfrequenz richtet sich nach der versorgten Bevölkerung und ist Tab. 2-4 zu entnehmen.

Tab. 2-4: Überwachungsfrequenz der Wasserkörper mit Trinkwasserentnahmen > 100 m³/d

Versorgte Bevölkerung	Frequenz
< 10.000	viermal jährlich
10.000 bis 30.000	achtmal jährlich
> 30.000	zwölfmal jährlich

Habitat- und Artenschutzgebiete

Für Wasserkörper, die in Vogelschutz- oder FFH-Gebieten liegen, gilt die Überwachungsanforderung nach Anlage 6 Nr. 5 b) SächsWRRLLVO. Diese Wasserkörper wurden in das operative Überwachungsprogramm integriert.

2.2 Beprobungsverfahren

2.2.1 Oberflächenwasser

2.2.1.1 Biologische Qualitätskomponenten

Die Messungen der biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos, der benthischen wirbellosen Fauna und der Fischfauna erfolgen nach Beprobungs- und Bewertungsverfahren, die für Deutschland im Rahmen der LAWA auf der Basis von gewässertypspezifischen Referenzzuständen (vgl. Kapitel 1.2.3) entwickelt wurden. Mit der Beprobung und weiteren Aufbereitung erfolgt immer eine Ermittlung der Zusammensetzung und Häufigkeit (Abundanz) der vorhandenen Arten und bei der Fischfauna zusätzlich noch der Altersstruktur. Für die Qualitätskomponente Phytoplankton erfolgt weiterhin eine Bestimmung der vorhandenen Biomasse. Das Phytoplanktonverfahren wird nur für Standgewässer und große Flüsse angewendet, da Phytoplankton in kleineren Fließgewässern natürlicherweise nicht vorkommt. Die Probennahmeverfahren wurden zusammen mit den Bewertungsverfahren (Kap. 2.3) entwickelt und veröffentlicht. Einen Überblick geben Tab. 2-5 und Tab. 2-6.

Tab. 2-5: Beprobungsverfahren der biologischen Qualitätskomponenten an natürlichen Fließgewässern

Qualitätskomponente	aquatische Flora				aquatische Fauna	
	Phytoplankton	Makrophyten/Phytobenthos			Benthische wirbellose Fauna	Fischfauna
		Makrophyten	Diatomeen	Sonstiges Phytobenthos		
Parameter	Arten, Abundanz, Biomasse, Chl-a	Arten, Abundanz			Arten, Abundanz	Arten, Abundanz, Altersstruktur
Beprobung	an der Chemiemessstelle mit Wasserschöpfer von April-Oktober monatlich Phytoplankton und 14-tägig Chlorophyll über mindestens 3 Messjahre	homogene Gewässerstrecke (100 m) an der Biologiemessstelle 1 x pro Messjahr in der Hauptvegetationsperiode (Juni-September), in versauerten Gewässern zusätzlich nach der Schneeschmelze			20-100 m Gewässerstrecke (je nach Gewässerbreite) an der Biologiemessstelle an Bundeswasserstraßen 8 Stellen im Wasserkörper 1 x pro Messjahr	Gewässerstrecken, Auswahl nach Fischregionen (teilweise mehrere Messstrecken pro Wasserkörper erforderlich) 1 x pro Messjahr

Tab. 2-6: Beprobungsverfahren der biologischen Qualitätskomponenten an natürlichen Seen

Qualitätskomponente	aquatische Flora			aquatische Fauna	
	Phytoplankton	Makrophyten/Phytobenthos		Benthische wirbellose Fauna	Fischfauna
		Makrophyten	Diatomeen		
Parameter	Arten, Abundanz, Biomasse, Chl-a	Arten, Abundanz		Arten, Abundanz	Arten, Abundanz, Altersstruktur
Beprobung	Phytoplankton und Chlorophyll-a Messung über tiefsten Stelle mit integrierendem Schöpfer, mindestens 6 mal pro Messjahr von April bis Oktober	Beprobung von Segmenten senkrecht zur Uferlinie 1 x pro Messjahr		in Entwicklung	in Entwicklung

2.2.1.2 Chemische Qualitätskomponenten

Chemische Komponenten werden sowohl für die Einstufung des chemischen Zustandes als auch zur Einstufung des ökologischen Zustands / Potentials erhoben, wobei sich die Auswahl der Parameter unterscheidet.

Proben aus der wässrigen Phase werden in der Regel als Stichproben entnommen. Bei Standgewässern erfolgt die Probennahme über der tiefsten Stelle in Abhängigkeit von der Seengröße und den Schichtungsverhältnissen. Sofern nichts anders bestimmt ist, werden unfiltrierte Proben untersucht.

Für die Überwachungsprogramme nach WRRL wurde die Probennahmekapazität der Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) für schwebstoffbürtige Sedimente in erheblichem Maße erweitert. Die Beprobung der Schwebstoffe erfolgt in den Gewässergütemessstationen an der Elbe (Schmilka, Zehren und Domnitzsch), Vereinigten Mulde (Bad Düben) und Lausitzer Neiße (oberhalb von Görlitz) mittels Sedimentationsbecken. Im Übrigen werden mobile Sedimentationskästen in die Gewässer eingebracht. Für die Schwebstoffanalytik werden folgende Fraktionen entnommen:

- Organische Qualitätskomponenten: < 2 mm Fraktion
- Schwermetallkomponenten: < 20 µm Fraktion

Der Aufschluss erfolgt mikrowellenunterstützt im geschlossenen System mit einem Gemisch aus Salpetersäure und Salzsäure oder Salpetersäure und Wasserstoffperoxid.

Besonderer Wert wird auf die analytische Qualitätssicherung gelegt. Durch die Akkreditierung der Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) nach DIN EN ISO/IEC 17025 sowie der übrigen, mit analytischen Untersuchungen beauftragten Stellen, wird sichergestellt, dass Daten von hoher wissenschaftlicher Qualität und Vergleichbarkeit ermittelt werden. Die verwendeten Methoden für die physikalisch-chemischen und chemischen Qualitätskomponenten entsprechen internationalen oder nationalen Normen.

2.2.1.3 Unterstützende physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die zu untersuchenden allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter, auch als Orientierungswerte bezeichnet, sind in Anlage 3 Nr. 3 SächsWRRLVO benannt. Darüber hinaus werden die Parameter, die in

der Rahmenkonzeption „Monitoring“ der LAWA im Teil B im Arbeitspapier II (LAWA 2007) als wirkungsrelevant beschrieben sind, untersucht. Die Anforderungen an die Qualitätssicherung werden entsprechend den Vorgaben für die chemischen Qualitätskomponenten umgesetzt.

2.2.1.4 Unterstützende hydromorphologische Qualitätskomponenten

Die hydromorphologischen Qualitätskomponenten Wasserhaushalt, Durchgängigkeit und Morphologie dienen zur Bewertungsunterstützung der biologischen Qualitätskomponenten. Dabei werden für die Abschätzung des Wasserhaushaltes und der Morphologie für Fließgewässer und Standgewässer jeweils andere Teilkomponenten verwendet. Die Durchgängigkeit wird nur zur Unterstützung der Bewertung von Fließgewässern herangezogen.

Zwischen den Bundesländern wurden für die hydromorphologischen Qualitätskomponenten bisher keine einheitlichen Erhebungsverfahren entwickelt, da die direkte Bewertungsrelevanz für den ökologischen Zustand gering ist. Selbst die Anwendung bekannter und seit mehreren Jahren eingeführter Verfahren wie beispielsweise der Strukturkartierung, wird in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich gehandhabt. Einige Bundesländer wenden das LAWA Übersichtsverfahren (LAWA 2002) und andere Bundesländer, so auch der Freistaat Sachsen, das LAWA Vor-Ort-Verfahren (LAWA 2001) an.

Fließgewässer

Die unterstützenden hydromorphologischen Komponenten bei Fließgewässern umfassen die Qualitätskomponenten Wasserhaushalt, Durchgängigkeit und Morphologie.

Die Qualitätskomponente Wasserhaushalt wird über die Teilkomponenten Abfluss/Abflussdynamik und Verbindung zu Grundwasserkörpern bestimmt. Der Abfluss und die Abflussdynamik werden anhand der in Sachsen betriebenen 283 Mengenpegelmessstellen (Stand: 09/ 2008) erfasst. Die Messergebnisse werden u. a. im hydrologischen Jahrbuch und in monatlichen Berichten veröffentlicht. Darin enthalten sind auch kurz- und langfristig ausgerichtete Vergleichsbetrachtungen. Die Teilkomponente Verbindung zu Grundwasserkörpern wurde auf der Basis der Ergebnisse der Strukturkartierung nach dem LAWA Vor-Ort-Verfahren erhoben und bewertet.

Die Qualitätskomponenten Durchgängigkeit und Morphologie, mit deren Teilkomponenten:

- Tiefen- und Breitenvariation,
- Struktur und Substrat des Flussbettes und
- Struktur der Uferzone

wurden auf der Basis der Ergebnisse der Strukturkartierung nach dem LAWA Vor-Ort-Verfahren erhoben und bewertet. Grundlage für die Erhebung der Parameter ist an kleinen bis mittelgroßen Fließgewässern eine von den Bundesländern in der LAWA erarbeitete Kartieranleitung (LAWA 2001) und für große Fließgewässer eine in Nordrhein-Westfalen erstellte Kartieranleitung (LUA NRW 2001). Beide Verfahren beinhalten neben Erläuterungen zur Erhebung der Parameter im Gelände auch vorgegebene Verfahrensweisen zur Auswertung. Dabei können sowohl Einzelparameter als auch aggregierte Parametergruppen bewertet werden.

Standgewässer

Die unterstützenden hydromorphologischen Komponenten bei Standgewässern umfassen die Qualitätskomponenten Wasserhaushalt und Morphologie.

Die Qualitätskomponente Wasserhaushalt setzt sich aus den Teilkomponenten Wasserstandsdynamik, Wassererneuerungszeit und Verbindung zu Grundwasserkörpern zusammen.

Die Teilkomponente Wasserstandsdynamik wird entweder an Lattenpegeln oder an speziell eingerichteten Messstellen für eine Erfassung des Wasserstandes mittels Wasserdruckmessungen oder ähnlichen Messverfahren bestimmt. An großen Talsperren und Speichern erfolgt die Messung und Erfassung der Wasserstands- und Abflussdaten (Zufluss, Beckeninhalt, Abfluss) im Rahmen der Bewirtschaftung einmal täglich bzw. kontinuierlich. Die Erhebung an kleineren Standgewässern erfolgt im Zeitraum März bis Oktober sechs Mal.

Die Bestimmung der Teilkomponente Wassererneuerungszeiten in Standgewässern erfordert gegenwärtig einen umfangreichen Aufwand, um einigermaßen sinnvolle Ergebnisse zu erhalten. Deshalb wurde dieser Aspekt zunächst zurückgestellt. Für die Typisierung der Standgewässer war u. a. die Frage zu beantworten, ob eine Verweildauer des Wassers mehr oder weniger als 30 Tage im Standgewässer gegeben ist. Eine Verweildauer von 30 Tagen ist für Standgewässer eine sehr kurze Zeit und wird im Normalfall nur in kleinen und im Direktschluss mit Fließgewässern befindlichen Standgewässern unterschritten. Für die Talsperren sind Angaben zum mittleren Zufluss und zum Stauraum vorhanden. Dadurch sind die Verweilzeiten bekannt. Für die anderen in Sachsen befindlichen WRRL-relevanten Standgewässer wurde dieser Parameter mittels Expertenwissen abgeschätzt.

Spezielle Untersuchungen zur Teilkomponente Verbindung zu Grundwasserkörpern wurden nicht vorgenommen, da keine anthropogenen Maßnahmen zur Abdichtung der Standgewässer gegenüber dem Grundwasser bekannt sind.

Die Qualitätskomponente Morphologie setzt sich aus den Teilkomponenten Tiefenvariation, Menge, Struktur und Substrat des Bodens sowie Struktur der Uferzone zusammen.

Die Tiefenvariation der Standgewässer wurde mittels Echolotverfahren und GPS-gestützter Standortbestimmung erfasst. Je nach Größe des Gewässers wurde die Tiefe in Abständen von einem Meter bei einem Profilabstand von 10 bis 20 Meter gemessen. Auf dieser Basis wurden Tiefenkarten mit Isobathen (Tiefenlinien) erstellt und daraus die Beckenstrukturen und die Strukturen des Gewässerbodens ermittelt.

Die Teilkomponente Menge, Struktur und Substrat des Gewässerbodens wurde nicht untersucht, da die in Sachsen befindlichen und für die WRRL relevanten Standgewässer künstlich angelegt wurden und entweder relativ jung sind, so dass noch keine oder nur unbedeutende Sedimentationen stattfinden konnten, oder, wie bei den Talsperren, einer stetigen Kontrolle des Geschiebehaushaltes unterliegen.

Die Strukturen der Uferzone wurden anhand von Luftbildauswertungen überblicksweise betrachtet. Massive Uferverbauungen konnten nur kleinteilig festgestellt werden. Eine Ausnahme bilden hier die Talsperren, wo längere Verbauabschnitte zu verzeichnen sind.

2.2.2 Grundwasser

Messstellen sind vor der Entnahme einer Grundwasserprobe abzupumpen. Dazu ist es im Vorfeld notwendig, das optimale Abpumpvolumen für eine repräsentative Probennahme zu errechnen. Durch die Einhaltung dieses hydraulischen Kriteriums wird sichergestellt, dass die Probe kein Wasser enthält, das sich vor dem Abpumpen im Filterrohr oder im Ringraum der Grundwassermessstelle befand. Weiterhin ist es erforderlich, dass die Leitkenwerte (Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffkonzentration, elektrische Leitfähigkeit) kontinuierlich aufgezeichnet werden und bei Konstanz dieser dann die Probennahme stattfindet. Die Länder Sachsen, Sachsen-Anhalt und Brandenburg haben mit dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung ein gemeinsames Merkblatt zur Grundwasserprobennahme veröffentlicht in dem die o. g. und weitere Qualitätssicherungsmaßnahmen beschrieben sind. Die in diesen Ländern eingesetzten staatlichen Probenehmer oder die hierfür beauftragten Dienstleister handeln nach diesen Vorgaben.

2.3 Bewertungsverfahren

Grundlage der Bewirtschaftungspläne und der Maßnahmenprogramme ist die Bewertung der Wasserkörper hinsichtlich ihrer Zielerreichung nach Artikel 4 WRRL in Verbindung mit den Bestimmungen des Anhangs V.

2.3.1 Oberflächenwasser

Für Oberflächenwasserkörper erfolgt die Einstufung des ökologischen Zustands bzw. ökologischen Potentials und des chemischen Zustands nach § 8 SächsWRRLVO. Werden beide als „gut“ eingestuft, gilt der gute Zustand des Oberflächenwasserkörpers als erreicht.

2.3.1.1 Ökologischer Zustand / ökologisches Potential

Der ökologische Zustand von natürlichen Gewässern zeigt den Grad der anthropogen bedingten Abweichung von den natürlichen gewässertypspezifischen Referenzbedingungen in den fünf Klassen „sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“ und „schlecht“ an. Die Bewertung der Oberflächenwasserkörper erfolgt zunächst nach den vier biologischen Qualitätskomponenten (s. u.) Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fischfauna. Sie wird durch die Auswertung hydromorphologischer sowie allgemein physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten unterstützt (Anhang V Nr. 1.1 WRRL). Dabei ist die empfindlichste biologische Qualitätskomponente bewertungsbestimmend. Die Verfahren, mit denen die einzelnen Qualitätskomponenten bewertet werden, müssen den normativen Bedingungen des Anhangs V Nr. 1.2.1 bis 1.2.4 WRRL genügen. Die Auswahl heranzuziehender Einzelparameter unterscheidet sich geringfügig für Fließgewässer, Seen, Übergangsgewässer und Küstengewässer.

Für erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper (Kap. 1.2.4) gilt als alternatives Bewirtschaftungsziel zum guten ökologischen Zustand das gute ökologische Potential (Art. 4 Abs. 1 a iii) WRRL). Für die Bewertung wird der gewässertypspezifische Referenzzustand des ähnlichen natürlichen Gewässertyps um die Auswirkungen von hydromorphologischen Beeinträchtigungen reduziert, die aufgrund von irreversiblen Nutzungen nach Artikel 4 Abs. 3 WRRL nicht beseitigt werden können und als „höchstes ökologisches Potential“ definiert. Das ökologische Potential wird in den Klassen „gut und besser“, „mäßig“, „unbefriedigend“ und „schlecht“ angegeben. Erheblich veränderte Gewässer erhalten in entsprechenden kartographischen Darstellungen des ökologischen Potentials zusätzlich einen dunkelgrauen, künstliche Gewässer einen hellgrauen Streifen. Eine Übersicht zur Darstellung gibt Abb. 2-7. Die Bewertung erfolgt nach den Verfahren für den vergleichbaren natürlichen Oberflächenwassertyp unter Berücksichtigung der physi-

schen Bedingungen, die zur Ausweisung als erheblich verändertes oder künstliches Gewässer führten. Die normativen Bedingen sind in Anhangs V Nr. 1.2.5 WRRL geregelt. Wie die Ableitung des höchsten ökologischen Potentials konkret erfolgen soll, ist derzeit noch Gegenstand der Forschung.

Die Gesamtbewertung der Wasserkörper ergibt sich unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Untersuchungen zu den chemischen Qualitätskomponenten. Der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potential kann bei der Überschreitung von einer oder mehreren Umweltqualitätsnormen für synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe höchstens „mäßig“ sein. In diesem Fall wird der Wasserkörper in der kartographische Darstellung durch einen schwarzen Punkt markiert.

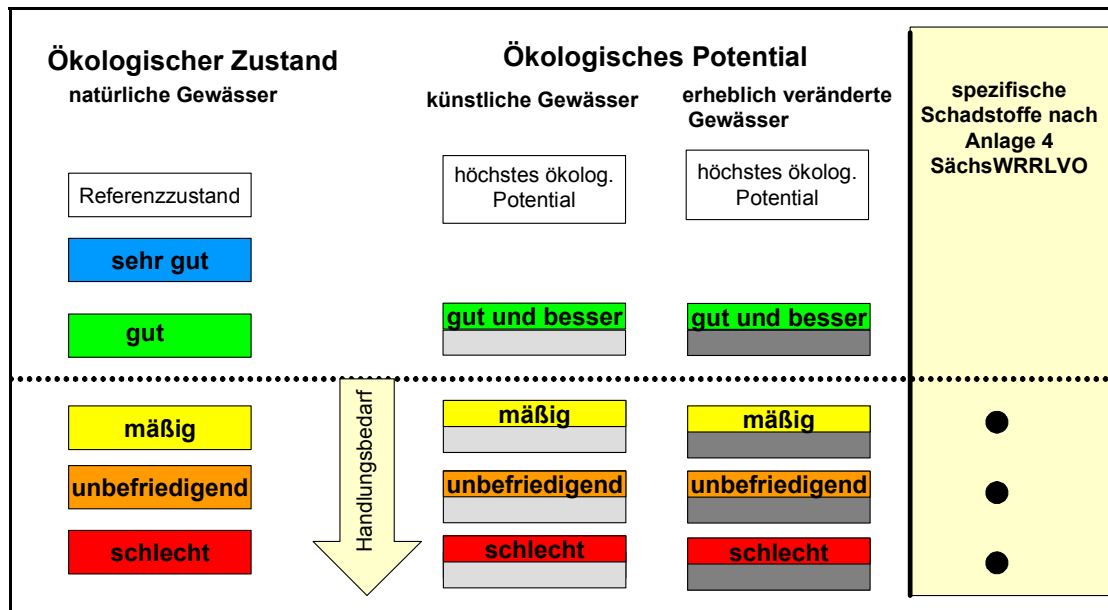


Abb. 2-7: Einstufung und Darstellung des ökologischen Zustands / Potentials

Biologische Qualitätskomponenten

Grundlage für die Einstufung des ökologischen Zustandes/Potentials von Flüssen und Seen sind die biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton (frei im Gewässer schwebende Algen), Makrophyten / Phytobenthos (höhere Wasserpflanzen, Moose und Aufwuchsalgen), benthische wirbellose Fauna (z. B. Insektenlarven, Schnecken) und Fische, die ebenfalls in fünf Stufen bewertet werden.

Einen Überblick über die Bewertungsverfahren gibt die Rahmenkonzeption Monitoring, Teil B, Arbeitspapier III "Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten" der LAWA. Darüber hinaus sind detaillierte Verfahrensbeschreibungen für einzelne biologische Qualitätskomponenten im Internet veröffentlicht. Für die Auswertung der biologischen Parameter wurden spezielle DV-Programme entwickelt, die auf der Grundlage mehrerer Module die Artenzusammensetzung mit gewässertypspezifischen Referenzzuständen abgleichen und die Einstufung in die Bewertungsklassen vornehmen. Für die aquatische Fauna der Standgewässer sind Verfahrensentwicklungen beauftragt, die für die nächsten Bewirtschaftungspläne vorliegen werden (Tab. 2-7 und Tab. 2-8). Um die internationale Vergleichbarkeit für biologische Verfahren sicher zu stellen, werden die Verfahren der Interkalibrierung (Kap. 1.2.3) unterzogen.

Die Bewertbarkeit der biologischen Komponente Phytoplankton ist auf Standgewässer und große Fließgewässer (> 1.000 km² Einzugsgebiet) beschränkt, da Phytoplankton in Bächen und kleinen Flüssen natürlicherweise nicht vorkommt. Hier werden die trophischen Bedingungen durch Makrophy-

ten/Phytobenthos abgebildet. Ein zusätzliches Chlorophyll-Screening kann Hinweise auf durch Degradation bedingte Planktonführung dieser Gewässer geben. Als Richtwert für eine solche Degradation in nicht bewertungsrelevanten Fließgewässern kann ein Saisonmittelwert (April-Oktober) der Chlorophyll-a-Konzentration von 30 µg/l angesehen werden (MISCHKE & BEHRENDT 2007).

Die Verfahren der Tab. 2-7 und Tab. 2-8 wurden zunächst zur Einstufung des ökologischen Zustandes entwickelt. Für künstliche und erheblich veränderte Gewässer sind auf der Ebene der LAWA Verfahrensanpassungen zur Einstufung des ökologischen Potentials zu entwickeln, die für Fließgewässer noch nicht zur Verfügung stehen. In Sachsen werden daher für die ersten Bewirtschaftungspläne für die Flussgebiete von Elbe und Oder erheblich veränderte und künstliche Fließgewässer nach den vorliegenden Methoden für natürliche Gewässer bewertet, d.h. die Bewertung der Fließgewässer erfolgt derzeit noch ohne Berücksichtigung der unabänderbaren hydromorphologischen Bedingungen, die zur Ausweisung als erheblich verändertes oder künstliches Gewässer geführt haben (Kap. 1.2.4). Für Standgewässer konnten unter Anwendung der Referenztrophie für Talsperren (LAWA 2001) und vorliegender Verfahrensstände für künstliche Standgewässer das ökologische Potential ohne Berücksichtigung der aquatischen Fauna vorläufig abgeleitet werden.

Tab. 2-7: Bewertungsverfahren der biologischen Qualitätskomponenten an Fließgewässern

Qualitätskomponente	aquatische Flora				aquatische Fauna	
	Phytoplankton	Makrophyten/Phytobenthos			Benthische wirbellose Fauna	Fischfauna
		Makrophyten	Diatomeen	Sonstiges Phytobenthos		
Parameter	Arten, Abundanz, Biomasse, Chl-a	Arten, Abundanz			Arten, Abundanz	Arten, Abundanz, Altersstruktur
Methode	Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton zur Umsetzung der WRRL in Deutschland MISCHKE/BEHRENDT (2007)	PHYLIB: Phytobenthos und Makrophyten für ein leitbildbezogenes Bewertungsverfahren SCHAUMBURG et al. (2006)			PERLODES HERING et al. (2006)	FIBS: Fischbasiertes Bewertungssystem für Fließgewässer (DIEKMANN/DUßLING/BERG (2005)
Auswertungsprogramm	PhytoFluss	PHYLIB DV-Tool			ASTERICS	FIBS

Tab. 2-8: Bewertungsverfahren der biologischen Qualitätskomponenten an Seen

Qualitätskomponente	aquatische Flora				aquatische Fauna	
	Phytoplankton	Makrophyten/Phytobenthos		Benthische wirbellose Fauna	Fischfauna	
		Makrophyten	Diatomeen			
Parameter	Arten, Abundanz, Biomasse, Chl-a	Arten, Abundanz		Arten, Abundanz	Arten, Abundanz, Altersstruktur	
Methode	Bewertung von Seen mittels Phytoplankton zur Umsetzung der WRRL MISCHKE/NIXDORF (2008)	PHYLIB: Phytobenthos und Makrophyten für ein leitbildbezogenes Bewertungsverfahren (SCHAUMBURG et al. 2007)		in Entwicklung	in Entwicklung	
Auswertungsprogramm	PhytoSee	PHYLIB DV-Tool		in Entwicklung	in Entwicklung	

Chemische Qualitätskomponenten

Die in der Tabelle in Anlage 4 Nr. 2 der SächsWRRLVO genannten 148 spezifischen synthetischen und nichtsynthetischen Schadstoffe, die einen nachweislich negativen Einfluss auf die biologische Lebensgemeinschaft der Gewässer haben, sind ebenfalls bewertungsrelevant für den ökologischen Zustand. Für

diese Schadstoffe wurden Umweltqualitätsnormen festgelegt (Öko-Liste). Die Umweltqualitätsnormen werden eingehalten, wenn die Jahresmittelwerte die jeweilige Umweltqualitätsnorm nicht überschreiten. Sie gelten auch dann als eingehalten, wenn die Bestimmungsgrenzen größer sind als die Umweltqualitätsnormen und die Jahresmittelwerte kleiner als die Bestimmungsgrenzen.

Anhang VIII der WRRL benennt ein nicht erschöpfendes Verzeichnis der wichtigsten Schadstoffe und Schadstoffgruppen, die es bei der Beurteilung des ökologischen Zustandes zu berücksichtigen gilt (flussgebietspezifische Schadstoffe). In Deutschland wurden für über 100 Stoffe, die in Fließgewässern regelmäßig vorgefunden werden und für die bislang keine Bewertungsgrundlage besteht, Umweltqualitätsnormvorschläge gemäß den Vorgaben des Anhang V Nr. 1.2.6 WRRL abgeleitet. 30 Umweltqualitätsnormen, die auf sicheren ökotoxikologischen Befunden basieren und in Bezug auf den jeweiligen Normvorschlag im Gewässer relevant sind (Jahresmittelwert größer halber Umweltqualitätsnormvorschlag), wurden in einem ersten Schritt für die rechtliche Umsetzung in Deutschland ausgewählt. Der Prozess der Normfestlegung dauert derzeit noch an und wird im Rahmen der Erarbeitung einer Bundesverordnung, die im ersten Halbjahr 2010 fertig gestellt sein soll, abgehandelt werden. Diese Schadstoffe werden dann bei der Bewertung des ökologischen Zustands / Potentials mit zu berücksichtigen sein.

2.3.1.2 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand wird anhand bestimmter, für die Umwelt hinsichtlich Persistenz, Bioakkumulation und Toxizität besonders gefährlicher Schadstoffe beurteilt. Die Bedingungen für die Einstufung des chemischen Zustands sind in Anhang V Nr. 1.4.3 WRRL geregelt. Für diese Schadstoffe werden europaweit Umweltqualitätsnormen festgelegt. Für den ersten Bewirtschaftungsplan erfolgte die Einstufung des chemischen Zustandes nach national geltendem Recht gemäß § 6 i. V. m. Anlage 5 SächsWRRLVO.

Der chemische Zustand ist gut, wenn alle Umweltqualitätsnormen der „Chem-Liste“ eingehalten werden. Die Überprüfung der Einhaltung der Umweltqualitätsnormen erfolgt anhand der arithmetischen Jahresmittelwerte für die Qualitätskomponenten an den jeweiligen Messstellen. Liegen Werte kleiner als die Bestimmungsgrenzen vor, gehen diese in die Berechnungen mit den Werten der halben Bestimmungsgrenzen ein.

Die Umweltqualitätsnormen sind eingehalten, wenn die Jahresmittelwerte die jeweilige Umweltqualitätsnorm nicht überschreiten. Sie gelten auch dann als eingehalten, wenn die Bestimmungsgrenzen größer sind als die Umweltqualitätsnormen und die Jahresmittelwerte kleiner als die Bestimmungsgrenzen.

In Sachsen wurde zur Einschätzung der Relevanz der Ergebnisse eine weitere Untergliederung der Auswertungen vorgenommen:

- Sind die Jahresmittelwerte größer als die Hälfte der Umweltqualitätsnormen, ohne diese zu überschreiten, liegen bereits Belastungen vor. Der Zustand der Oberflächenwasserkörper ist zwar noch gut, muss aber weiter beobachtet werden.
- Sind die Jahresmittelwerte größer als das Doppelte der Umweltqualitätsnormen, werden die Belastungen als besonders relevant angesehen.

Die Einstufung und die Darstellung der Überwachungsergebnisse ist in Anlage 7 Abs. 2 SächsWRRLVO wie folgt geregelt (Tab. 2-9):

Tab. 2-9: Einstufung und kartographische Darstellung des chemischen Zustands

Einstufung des chemischen Zustands	Farbkennung für die kartographische Darstellung
gut	blau
nicht gut	rot

Zukünftig ist die Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16.12.2008 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 (Tochterrichtlinien zur Richtlinie 76/464/EWG, kodifiziert durch Richtlinie 2006/11/EG) sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG (WRRL) für die Einstufung des chemischen Zustands maßgebend. Diese sogenannte Tochterrichtlinie wurde am 24.12.2008 im Amtsblatt der EU veröffentlicht (EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT, 2008b) und ist bis zum 13.07.2010 in nationales Recht umzusetzen.

Mit dieser Tochterrichtlinie werden eine Reihe von Änderungen auch zur Einstufung des Chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper vorgegeben, z. B. Erhöhung der Anzahl der zu berücksichtigenden Umweltqualitätsnormen oder Änderungen von Umweltqualitätsnormen. Die im vorliegenden Bewirtschaftungsplan für den Auswertungszeitraum 2006 - 2008 vorgenommene Bewertung des chemischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern kann sich hierdurch noch ändern.

Um bereits im ersten Bewirtschaftungsplan die Tochterrichtlinie angemessen zu berücksichtigen, wurde eine Erstausswertung nach folgenden Kriterien vorgenommen:

- Die Erstausswertung des Chemischen Zustandes nach Tochterrichtlinie erfolgte gemäß Anhang I Teil A mit den 33 durch Nummern benannten Schadstoffen nach Anhang X WRRL (prioritäre Stoffe, darunter 13 prioritär gefährliche Stoffe) und mit den fünf Nummern-Buchstabenschadstoffen (bestimmte andere Schadstoffe aus Anhang IX WRRL, die nicht mit Entscheidung Nr. 2455/2001/EG in den Anhang X als prioritäre Stoffe übernommen wurden) sowie mit Umweltqualitätsnormen anderer einschlägiger Rechtsvorschriften der Gemeinschaft (derzeit Nitrat gemäß Richtlinie 91/676/EWG). Die Einhaltung der Umweltqualitätsnormen von Schadstoffen in Biota und Sedimenten konnte bei der Erstausswertung des chemischen Zustandes in der Endfassung des ersten Bewirtschaftungsplanes noch nicht berücksichtigt werden.
- Wenn alle Umweltqualitätsnormen der 39 Schadstoffe eingehalten sind, befindet sich der Oberflächenwasserkörper in einem guten chemischen Zustand.
- Für den ersten Bewirtschaftungsplan werden zunächst nur die Umweltqualitätsnormen (UQN) für Wasser im Jahresdurchschnitt (JD-UQN) bzw. als zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) angewendet.
- Bei den Schadstoffen nach Anhang I der Tochterrichtlinie werden sowohl die UQN für die Jahresdurchschnittskonzentration (JD-UQN) als auch die UQN für die zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) in den einzelnen Wasserkörpern berücksichtigt. Es sind immer jeweils beide Arten der UQN für einen guten Chemischen Zustand einzuhalten.
- Bis zur abschließenden Spezifizierung der „Zulässigen Höchstkonzentration“ wird aus Praktikabilitätsgründen jeweils der Maximalwert für die Beurteilung der Einhaltung der ZHK-UQN herangezogen.
- Für Nr. (7) C10-C13 Chloralkane ist noch keine Spezifizierung erfolgt. Für die analytische Bestimmung der C10-C13 Chloralkane ist das Analysenverfahren in Vorbereitung, so dass der Schadstoff noch nicht berücksichtigt werden kann.

- Bei Nr. (24) Nonylphenol (4-Nonylphenol) bezieht sich die UQN auf die technische Mischung des 4-Nonylphenols verzweigt (alle Isomere), CAS-Nr. 84852-15-3.
- Bei Nr. (6) Cadmium und Cadmiumverbindungen hängt die UQN von der Wasserhärte (Jahresmittelwert der Calciumcarbonathärte) ab.
- Bei der Erstauswertung wurde der Ausnahmetatbestand nach Anhang I Teil B Nr. 3 für die Metalle noch nicht berücksichtigt.
- Die Mittelwertbildung bei Einzelwerten kleiner Bestimmungsgrenze richtet sich nach Artikel 5 Abs. 1 und 2 (Berechnung der Mittelwerte) der Richtlinie 2009/90/EG der Kommission zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustandes gemäß der Richtlinie 2000/60/EG vom 31. Juli 2009 (Europäisches Parlament und Rat, 2009). Liegen mehrere Werte in einzelnen Monaten vor, z. B. für Pestizide, so ist jeweils erst eine Mittelwertbildung in diesen Monaten vorzunehmen. Diese Werte sind dann bei der Jahresmittelwertbildung zu verwenden (zeitgewichtete Mittelwertbildung). Die Mittelwertbildung von Stoffsummen mit Einzelwerten kleiner Bestimmungsgrenze richtet sich nach Artikel 5 Abs. 3 (Berechnung der Mittelwerte) der Richtlinie. Es ist beabsichtigt diese Richtlinie gemeinsam mit der Tochterrichtlinie bis Mitte 2010 in nationales Recht umzusetzen.
- Liegt die Bestimmungsgrenze nach dem Stand der Technik nach den Mindestleistungskriterien für Analysenmethoden nach Artikel 3 und 4 der Richtlinie 2009/90/EG über der Umweltqualitätsnorm, gilt die Umweltqualitätsnorm als eingehalten, wenn die Jahresdurchschnittskonzentration bzw. die zulässige Höchstkonzentration unterhalb der Bestimmungsgrenze liegt. Künftig muss mit Bezug auf Artikel 4 Abs. 1 dafür Sorge getragen werden, dass die Mindestleistungskriterien aller angewandten Analysemethoden auf einer Messunsicherheit von höchstens 50 % ($k = 2$), gemessen an der jeweiligen Umweltqualitätsnorm und einer Bestimmungsgrenze von höchstens 30 % der jeweiligen Umweltqualitätsnorm basieren. Gibt es für einen bestimmten Parameter keine relevante Umweltqualitätsnorm oder gibt es keine Analyseverfahren, die den Mindestleistungskriterien genügt, so ist dafür Sorge zu tragen, dass die Überwachung mithilfe der besten verfügbaren Techniken erfolgt.

Die Zuordnung der 38 einzelnen Schadstoffe (prioritäre Stoffe als Nummernstoffe und bestimmte andere Schadstoffe/sonstige Schadstoffe als Nummern-Buchstabenstoffe) nach Anhang I der Tochterrichtlinie erfolgt nach Festlegung der Wasserdirektoren in die Schadstoffgruppierungen Schwermetalle, Pestizide, industrielle Schadstoffe und bestimmte andere (sonstige) Schadstoffe. Die 13 prioritär gefährlichen Stoffe sind fett und unterstrichen in den einzelnen Schadstoffgruppen hervorgehoben und separat aufgeführt:

Heavy Metals (Schwermetalle)	<u>6</u> , 20, <u>21</u> , 23
Pesticides (Pestizide)	1, 3, 8, 9, 13, <u>14</u> , <u>18</u> , 19, <u>26</u> , 29, 33
Industrial Pollutants (industrielle Schadstoffe)	<u>2</u> , 4, <u>5</u> , 6a, <u>7</u> , 10, 11, 12, 22, <u>24</u> , 25, 29a, 29b, 32
Other Pollutants (andere Schadstoffe)	9a, 9b, 15, <u>16</u> , <u>17</u> , 27, <u>28</u> , <u>30</u> , 31
prioritär gefährliche Stoffe	2, 5, 6, 7, 14, 16, 17, 18, 21, 24, 26, 28, 30.

Im Anhang III der Richtlinie 2008/105/EG werden 13 neue Stoffe aufgeführt, die einer Überprüfung zur möglichen Einstufung als „prioritäre Stoffe“ oder „prioritär gefährliche Stoffe“ zu unterziehen sind. Sie sollen ggf. ebenfalls zur Beurteilung des chemischen Zustands mit herangezogen werden und sind damit in die Überwachung einzubeziehen.

2.3.1.3 Unterstützende physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten werden auch als Orientierungswerte (OW) bezeichnet und dienen

- der Ergänzung und Unterstützung der Ergebnisinterpretation für die biologischen Qualitätskomponenten,
- als Beitrag zur Ursachenklärung im Falle eines „mäßigen“ oder schlechteren ökologischen Zustands/Potentials,
- der Maßnahmenplanung in Zusammenhang mit den biologischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten und
- der späteren Erfolgskontrolle.

Für die Auswertung, ob Orientierungswerte eingehalten sind oder nicht, erfolgt der Vergleich mit den bundeseinheitlich festgelegten, typspezifischen physikalisch-chemischen Vorgaben (LAWA 2007). Die Nichteinhaltung der Orientierungswerte ist ein Hinweis auf mögliche ökologisch wirksame Defizite.

Für die in Sachsen vorkommenden Fließgewässertypen (vgl. Kap. 1.2.2) wurden folgende Orientierungswerte festgelegt (Tab. 2-10):

Tab. 2-10: Orientierungswerte für in Sachsen vorkommende Fließgewässertypen

Temperatur	<20 °C bis < 28 °C je nach Fischregion Temperaturerhöhung durch Einleitungen: max. 1,5 K (Potamal: 3 K)
Sauerstoff	> 7 mg/l für Bäche des Tieflandes (Typen 14, 16, 18) und Mittelgebirges (Typen 5, 5.1, 6) sowie für kleine Flüsse des Mittelgebirges (Typen 9, 9.1) > 6 mg/l für kleine Flüssen des Tieflandes (Typen 15, 17) große Flüssen und Ströme (Typen 15_g, 9.2, 10, 20), organische Fließgewässer (Typ 11) und Fließgewässer der Niederung (Typ 19)
Chlorid	< 200 mg/l (Mittelwert)
P _{ges}	<0,1 mg/l (Mittelwert) <0,15 mg/l (Mittelwert) für Fließgewässer mit großer Abflusspende (Ausprägung 10.1, 20.1) und kleinem Einzugsgebiet (Ausprägung 15.1, 17.1) sowie für organischen Fließgewässern (Typ 11) und Fließgewässern der Niederung (Typ 19)
o-PO ₄ -P	< 0,07 mg/l < 0,10 mg/l (Mittelwert) für organischen Fließgewässer (Typ 11) und Fließgewässer der Niederung (Typ 19)
NH ₄ -N	< 0,03 mg/l (Mittelwert)
TOC	< 7 mg/l (Mittelwert) < 10 mg/l für organische Fließgewässer (Typ 11) und Fließgewässer der Niederung (Typ 19)
BSB ₅	< 4 mg/l (Mittelwert) für Bäche des Tieflandes (Typen 14, 16, 18) und Mittelgebirges (Typen 5, 5.1, 6) sowie für kleine Flüsse des Mittelgebirges (Typen 9, 9.1) < 6 mg/l (Mittelwert) für kleine Flüsse des Tieflandes (Typen 15, 17), große Flüssen und Ströme (Typen 15_g, 9.2, 10, 20), organische Fließgewässer (Typ 11) und Fließgewässer der Niederung (Typ 19)
pH-Wert	pH 6,5-8,5 pH 5-8 für organische Fließgewässer (Typ 11) und Fließgewässer der Niederung (Typ 19)

Für die Standgewässer steht die endgültige Abstimmung zu den Orientierungswerten noch aus.

2.3.1.4 Unterstützende hydromorphologische Qualitätskomponenten

Die erhobenen Daten der hydromorphologischen Qualitätskomponenten werden unterstützend für die biologische Bewertung des ökologischen Zustandes herangezogen. Von besonderer Bedeutung ist die Gewässerstruktur zur ursachenbezogenen Ableitung von Sanierungsmaßnahmen. Zeigen die biologischen Komponenten (insb. benthische Invertebraten) Abweichungen vom guten ökologischen Zustand, deutet ein Strukturindex > 3,6 auf hydromorphologische Defizite hin. Die Struktur wird in 7-Stufen erhoben. Analog zur 5-stufigen biologischen Bewertung wird für die EU-Berichterstattung zur Struktur ebenfalls eine 5-

stufige Skala gefordert, daher wurde die Bewertungsskala der Strukturqualität von der 7-stufigen in eine 5-stufige Skala umgewandelt (Tab. 2-11). Für künstliche Standgewässer-Wasserkörper liegen bisher keine Struktur-Bewertungsverfahren vor.

Tab. 2-11: Strukturklassen zur Bewertung der Fließgewässermorphologie

LAWA Vor-Ort-Verfahren NRW Vor-Ort-Verfahren			Wasserrahmenrichtlinie		
7 Strukturklassen			5 Strukturklassen		
Klasse	Strukturindex	Bezeichnung	Klasse	Strukturindex	Bezeichnung
1	1,0 - 1,7	unverändert	1	1,0 - 2,6	unverändert bis gering verändert
2	1,8 - 2,6	gering verändert			
3	2,7 - 3,5	mäßig verändert	2	2,7 - 3,5	mäßig verändert
4	3,6 - 4,4	deutlich verändert	3	3,6 - 4,4	deutlich verändert
5	4,5 - 5,3	stark verändert	4	4,5 - 5,3	stark verändert
6	5,4 - 6,2	sehr stark verändert	5	5,4 - 7,0	sehr stark verändert bis vollständig verändert
7	6,3 - 7,0	vollständig verändert			

2.3.2 Grundwasser

2.3.2.1 Chemischer Zustand und Trendbewertung

Der chemische Zustand der Grundwasserkörper wird anhand des Vergleichs der Stoffkonzentrationen im Grundwasser mit den Umweltqualitätsnormen nach Anhang II der Grundwassertochterrichtlinie (GWTRL) bewertet. Grundwasserqualitätsnormen sind Stoffkonzentrationswerte, die aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten werden dürfen und den guten chemischen Grundwasserzustand markieren. Schwellenwerte sind solche Qualitätsnormen, deren konkrete Werte (d.h. Konzentrationsangaben) durch die Mitgliedsstaaten selbst festzulegen sind.

Festlegung von Schwellenwerten für die Grundwasserkörper

Einer Empfehlung der LAWA für den ersten Bewirtschaftungsplan folgend, wurden im Vorgriff auf eine geplante bundeseinheitliche Regelung deutschlandweit die Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS-Werte) unter Beachtung geogener Hintergrundwerte nach dem Verfahren zur „Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser“ (LAWA 2004) als Schwellenwerte nach Anhang II B, Grundwassertochterrichtlinie (GWTRL) verwendet. Da für Ammonium kein GFS-Wert existiert, wurde für Ammonium ein Schwellenwert analog Trinkwasserverordnung von 0,5 mg/l festgelegt. Damit ergeben sich folgende Qualitätsnormen (festgelegt in Anhang I.1 GWTRL) bzw. für den ersten Bewirtschaftungsplan bundesweit angewandte Schwellenwerte:

Tab. 2-12: Grundwasserqualitätsnormen und Schwellenwerte

Abschnitt GWTRL	PARAMETER	Bewertung bezogen auf	WERT	EINHEIT
ANHANG I.1	Nitrat	UQN	50	mg/l
	relevante PSM Einzelstoffe:			
	<i>Atrazin</i>	UQN	0,1	µg/l
	<i>Azoxystrobin</i>	UQN	0,1	µg/l
	<i>Bentazon</i>	UQN	0,1	µg/l
	<i>DDT (para, para; ortho, para)</i>	UQN	0,1	µg/l
	<i>DEET (Diethyltoluamid)</i>	UQN	0,1	µg/l
	<i>Desethylatrazin</i>	UQN	0,1	µg/l
	<i>Desethylterbutylazin</i>	UQN	0,1	µg/l
	<i>Desisopropylatrazin</i>	UQN	0,1	µg/l
	<i>Diuron</i>	UQN	0,1	µg/l
	<i>Fenuron</i>	UQN	0,1	µg/l
	<i>HCH, alpha (Hexachlorcyclohexan)</i>	UQN	0,1	µg/l
	<i>Isoproturon</i>	UQN	0,1	µg/l
	<i>Mecoprop</i>	UQN	0,1	µg/l
	<i>Prometryn</i>	UQN	0,1	µg/l
	<i>Propazin</i>	UQN	0,1	µg/l
<i>Simazin</i>	UQN	0,1	µg/l	
	PSM Summe	UQN	0,5	µg/l
ANHANG II B	Ammonium	analog GFS	0,5	mg/l
	Arsen	GFS / GWK-SW	10 ¹	µg/l
	Blei	GFS / GWK-SW	7 ¹	µg/l
	Cadmium	GFS / GWK-SW	0,5 ¹	µg/l
	Chlorid	GWK-SW	250	mg/l
	Leitfähigkeit	GWK-SW	-	µS/cm
	Quecksilber	GFS / GWK-SW	0,2 ¹	µg/l
	Sulfat	GFS	240 ¹	mg/l
	Trichlorethen	GFS	10 ²	µg/l
	Tetrachlorethen	GFS	10 ²	µg/l

¹ Für Metalle und Sulfat werden höhere Schwellenwerte für Grundwasserkörper aufgrund geogen erhöhter Hintergrundkonzentrationen verwendet (siehe Anlage III)

² Die Geringfügigkeitsschwelle (GFS) bezieht sich auf die Summe von Trichlorethylen (TRI) und Tetrachlorethen (PER), für die Bewertung des chem. Zustandes wurde der jeweilige Wert von 10 µg/l herangezogen.

Zur Berechnung der Grundwasserkörperschwellenwerte wurde die nachfolgend beschriebene Methodik angewendet. Für die 13 hydrogeochemischen Einheiten Sachsens (Täler-Lockergestein, Hochflächensande, Grundmoränen, Tertiär, Randpleistozän, Täler-Festgestein, Sandsteine-Kreide, Buntsandstein, Molasse, Schiefer, Quarzite u. a., basische Magmatite und saure Magmatite) - beschrieben im Bericht „Ermittlung von Beschaffenheitsmustern des Grundwassers in Sachsen“ (LfUG 2007) - wurden zunächst die Obergrenzen der ermittelten Konzentrationsspannweiten flächengewichtet auf die Grundwasserkörper übertragen. Die verwendeten Obergrenzen wurden auf Basis der Methode der hydrochemischen Beeinflussungstypen ermittelt. Datensätze anthropogen, nährstoff- oder versauerungsbedingt beeinflusster Messstellen wurden mithilfe aktueller Werte überprüft und gegebenenfalls von weiteren Berechnungen ausgeschlossen. Bei fehlenden Angaben wurden für einzelne Parameter entsprechende Obergrenzen mithilfe des 90-Perzentils weitgehend anthropogen unbeeinflusster Messstellen analog der Publikation „Die Grundwasserqualität westdeutscher Trinkwasserressourcen“ (SCHLEYER & KERNDORFF 1992) aus der aktuellen Datenbasis des Fachinformationssystems Grundwasser ergänzt. Der Grundwasserkörperschwellenwert für einen einzelnen Parameter ergibt sich damit als flächengewichteter Mittelwert aus den im jeweiligen GWK vorhandenen Anteilen der hydrogeochemischen Einheiten und der jeweiligen parameterspezifischen Konzentrationsobergrenze der natürlichen Grundwasserbeschaffenheit.

In der Anlage III sind die grundwasserkörperbezogenen Schwellenwerte für die unterschiedlichen Flussgebiete aufgeführt. Die in den Tabellen enthaltenen Angaben beziehen sich auf alle Grundwasserkörper, die über Flächenanteile im Freistaat Sachsen verfügen. Sie stellen die Berechnungsgrundlage für die Zustandseinstufung dar und sind nicht mit der chemischen Hintergrundbeschaffenheit des Grundwassers gleichzusetzen. Hierzu wird auf die Darstellungen im Bericht „Ermittlung von Beschaffenheitsmustern des Grundwassers in Sachsen“ (LfUG 2007) verwiesen.

Zustandsbewertung der Grundwasserkörper

Der Unterausschuss „Fachliche Umsetzung der Grundwassertochterrichtlinie“ der LAWA hat ein bundesweit einheitliches Verfahren zur Einstufung des chemischen Zustands vorgelegt. Zur Bewertung der Ausdehnung werden bundeseinheitliche Kriterien festgelegt. Die Methoden zur Zuordnung von Flächen zu Messstellen sowie zur Abschätzung der Relevanz und Ausdehnung von Belastungen werden in jedem Bundesland selbst geregelt. Dazu wurden die Verfahren aus mehreren Bundesländern im Sachstandsbericht der LAWA (LAWA 2008a) dargestellt.

Die Abschätzung der Ausdehnung der relevanten Belastung (Überschreitung des Qualitätsziels) oder des Schwellenwertes (SW) wird dabei nach der in dem jeweiligen Bundesland vorhandenen und validierten Methodik und der dazu verfügbaren Verfahren selbst geregelt. Die sächsische Methodik zur Abschätzung der regionalen Verteilung der Grundwasserbeschaffenheit basiert auf dem Verfahren und Programm SIMIK+, das eine Regionalisierung der Messwerte unter Berücksichtigung der Landnutzung und (Hydro-) Geologie ermöglicht. Dieses Verfahren überträgt damit nicht nur die Messwerte „in die Fläche“, es berücksichtigt auch wichtige Umgebungsfaktoren der Zusammensetzung des Grundwassers in Bezug auf die untersuchten Parameter. Das geostatistische Verfahren Simple Updating Kriging (SUK) ist eine Erweiterung des Simple Kriging-Verfahrens, das bei der Interpolation nicht nur einen bekannten Erwartungswert, sondern auch eine bekannte Varianz berücksichtigt. Für die Regionalisierung wurden die Beschaffenheitsdaten aus dem Zeitraum 01.01.2000 bis 31.12.2007 berücksichtigt. Als Grundlage für die Regionalisierung wurde nach erfolgtem Ausreißertest jeweils der Maximalwert der bereinigten Messwerte aus diesem Zeitraum genutzt. Die folgenden bundesweit einheitlichen Kriterien wurden dann zur Feststellung des guten bzw. schlechten Zustandes der Grundwasserkörper herangezogen:

1. Unabhängig von der absoluten Größe des Grundwasserkörpers ist ein Grundwasserkörper dann in einem schlechten Zustand, wenn die identifizierte Ausdehnung der relevanten Belastung des Körpers auf einer zusammenhängenden Fläche von mehr als 25 km² überschritten wird. Diese Mindestgröße ist auch für die Beurteilung der Belastung durch Sonderkulturen relevant.
2. Körper, die kleiner als 75 km² sind, sind dann in einem schlechten Zustand, wenn die identifizierte Ausdehnung der relevanten Belastung auf mehr als 1/3 bzw. 33% ihrer Fläche überschritten wird.
3. Bei Grundwasserkörpern, die punktuell gefährdet oder belastet sind, wird zusätzlich ein gesondertes Kriterium verwendet: Körper, die kleiner als 250 km² sind, sind dann in einem schlechten Zustand, wenn auf 10 % ihrer Fläche die UQN bzw. SW überschritten werden.

Für die Grundwasserkörper, die durch punktuelle Schadstoffeinträge gefährdet sind, wurde im Unterschied zur vorher beschriebenen Methodik zur Abschätzung der regionalen Verteilung der Grundwasserbeschaffenheit ein anderes Verfahren herangezogen. Dies machte sich erforderlich, da bei punktuellen Stoffeinträgen nicht mit einer flächenhaften und diffusen Belastung gerechnet werden kann und demzufolge das oben genannte Verfahren nicht infrage kommt.

Die Ermittlung der flächenhaften Ausdehnung anthropogener organischer Schadstoffe erfolgte über die Methode der Thießen-Polygone (auch Voronoi-Polygone), wobei die Grundwassermessstellen des über-

blickweisen und des operativen Messnetzes als Stützstellen dienen. Zur Abschätzung der flächenhaften Ausdehnung und Bewertung nach den o. g. Kriterien wurden innerhalb der betroffenen vier Grundwasserkörper die von den Polygonen umschlossenen Flächen mit Konzentrationen über dem Schwellenwert mit den übrigen Flächen ins Verhältnis gesetzt.

Trendbewertung der Grundwasserkörper

Eine Trendbetrachtung wurde in allen als „gefährdet“ eingestuften Grundwasserkörpern an jeder gemeldeten Messstelle und nur für die Parameter durchgeführt, die zur Einstufung des Grundwasserkörpers in „gefährdet“ geführt haben. Die Trendbetrachtung erfolgt jeweils über einen 6-Jahres-Zeitraum (= Zeitintervall eines Bewirtschaftungsplans). Entscheidend für die Bewertung ist das jeweils aktuelle 6-Jahres-Intervall. Bei Bedarf, zum Beispiel zur Plausibilisierung bei nicht eindeutigen Trendverhalten, wurden auch frühere Daten hinzugezogen. Die Trendanalyse erfolgte in der Regel mittels linearer Regressionsanalyse. Eine Trendanalyse wurde nur dann durchgeführt, wenn in einem Überwachungszeitraum für mindestens 2/3 der Jahre Überwachungsergebnisse vorlagen. Bei vier bis zehn Messwerten kann alternativ der Mann-Kendall-Test durchgeführt werden. Bei weniger als vier Messwerten kann keine Trendanalyse durchgeführt werden. Vor dem Test auf signifikantes Trendverhalten erfolgt ein Ausreißertest.

Die Ermittlung der Trendumkehr erfolgte über die Bildung von gleitenden 6-Jahres-Intervallen. Für jedes Intervall wurde über eine lineare Regression die Steigung der Regressionsgeraden bestimmt und als Zeitreihe in einem Koordinatensystem (x, y) aufgetragen. Ein Nulldurchgang, d.h. ein Übergang von einem steigenden in einen fallenden Trend (und umgekehrt) bedeutet eine Trendumkehr. Zunächst wurden Ausreißer eliminiert, die oberhalb des 95-Perzentils lagen. Im Einzelfall wurden Ausreißertests nach GRUBBS durchgeführt. Die Trendbetrachtung ist für den gesamten Grundwasserkörper vorzusehen. Folgende Vorgehensweise wurde bei der Trendbetrachtung für den gesamten Grundwasserkörper angewendet.

1. Die Trendbewertung für den Grundwasserkörper wurde als möglich angesehen, wenn mind. 1/3 der Messstellen im Grundwasserkörper vier oder mehr Messwerte aufweisen.
2. Bei vier bis acht Messwerten wurde der Mann-Kendall-Test mit einem Vertrauensintervall von 80 % (unterste akzeptable Grenze) verwendet.
3. Ab acht Messwerten wurde das Trendverhalten mittels einer linearen Regression ausgewertet, wobei der Trend erst ab einem Bestimmtheitsmaß von $R^2 \geq 0,2$ als signifikant erachtet wurde.

Die Trendeigenschaft (fallend, kein Trend oder signifikant steigend) wurde nach dem einfachen Mehrheitsprinzip vergeben.

2.3.2.2 Mengenmäßiger Zustand

Der mengenmäßige Zustand eines Grundwasserkörpers wurde in dynamischer Hinsicht, d.h. in seiner zeitlichen Entwicklung, bewertet. Die Messgrößen Grundwasserstand bzw. Quellschüttungen und sofern erforderlich, Chloridkonzentration (als Indikator für Versalzung infolge einer Übernutzung) in ihrer zeitlichen Entwicklung sind Grundlage der Zustandsbeschreibung und -bewertung. Die Mengenbilanz eines Grundwasserkörpers darf durch anthropogene Eingriffe nicht derart beeinflusst werden, dass ein fortlaufender Vorratsverlust auftritt. Dementsprechend unterliegt der Grundwasserspiegel keinen anthropogenen Schwankungen, in deren Folge angeschlossene Oberflächengewässer- bzw. Landökosysteme signifikant geschädigt werden. Als Kriterien für einen solchen Vorratsverlust wurden trendhaft fallende Grundwasserstände oder ein Nachströmen von versalztem Tiefengrundwasser herangezogen.

3 Zustandsbewertung der Wasserkörper

Das wichtigste Ziel der WRRL besteht in der Erreichung eines guten Zustands des Grundwassers und der Oberflächengewässer bis Ende 2015. Artikel 4 WRRL fordert für Oberflächenwasserkörper einen guten ökologischen Zustand und einen guten chemischen Zustand. Für erheblich veränderte und künstliche Oberflächenwasserkörper gilt statt des ökologischen Zustands das ökologische Potential. Für Grundwasserkörper sind ein guter mengenmäßiger und chemischer Zustand zu erreichen.

3.1 Bewertung der Oberflächenwasserkörper

Mit der Umsetzung der WRRL wird auch ein Systemwechsel der bisherigen Gewässerbewertung vollzogen. Die Zustandsbewertung der Wasserkörper wurde erstmalig unter Anwendung neuer spezifischer Bewertungsmethoden (Kap. 2.3) und Klassifikationssysteme gemäß WRRL und SächsWRRLVO durchgeführt. Die bisherige Bewertung der Gewässergüte erfolgte nach dem Saprobien-System. Dieses System war darauf ausgelegt, die ökologische Auswirkung der Verunreinigungen der Oberflächengewässer durch Abwassereinleitungen anzuzeigen. Mit den neuen Bewertungsverfahren werden zusätzliche biologische aber auch chemische Qualitätskomponenten, die einen nachweislich negativen Einfluss auf die aquatische Lebensgemeinschaft haben, zur Beurteilung des ökologischen Zustands / Potentials der Oberflächenwasserkörper herangezogen. Mit Hilfe dieser Bewertungsverfahren lassen sich neben der Abwasserbelastung auch die Auswirkungen von Schadstoffen, Eutrophierung und Versauerung sowie von gewässermorphologischen Defiziten und fehlender Durchgängigkeit von Fließgewässern nachweisen. Hinzu kommen weitere Umweltqualitätsnormen zur Bewertung des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper. Neben dem geltenden nationalen Recht werden die Anforderungen der Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen (Tochterrichtlinie) und weitere Schadstoffe, die die Liste der national geregelten Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands/Potentials später ergänzen werden, berücksichtigt und erste Ergebnisse vorgestellt.

Die Bewertung der biologischen und chemischen Qualitätskomponenten nach den Vorgaben der WRRL erfolgte auf Grundlage von Untersuchungsergebnissen der Jahre 2006, 2007 und 2008. In Ausnahmefällen wurde auf Daten von 2005 zurückgegriffen. Ältere Messungen fanden aufgrund der Hochwasserereignisse von 2002 und der sich daran anschließenden Baumaßnahmen zur Beseitigung der Hochwasserfolgen sowie der damals noch nicht zur Verfügung stehenden Methoden in der Regel keine Berücksichtigung. Die Strukturkartierung wurde für das WRRL-relevante sächsische Fließgewässernetz im Zeitraum von 2005 bis 2008 durchgeführt. Oberflächenwasserbezogene Ergebnisse sind in Anlage V aufgeführt.

In Sachsen wurden 487 natürliche, 144 erheblich veränderte und 20 künstliche Oberflächenwasserkörper ausgewiesen (Kap. 1.2.4; Anlage II, Karte 2). Von den 487 natürlichen Oberflächenwasserkörpern erreichen 23 Wasserkörper den guten ökologischen Zustand. Von den 164 erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern wird das gute ökologische Potential von 13 Wasserkörpern erreicht. Insgesamt erreichen 36 Oberflächenwasserkörper (6 %) bereits den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potential, sie verteilen sich auf 23 Fließ- und 13 Standgewässer-Wasserkörper (Tab. 3-1 und 3-2). Beim chemischen Zustand befinden sich 515 Oberflächenwasserkörper (79 %) im guten Zustand, die sich auf 483 Fließgewässer-Wasserkörper und 32 Standgewässer-Wasserkörper verteilen. 33 Oberflächenwasserkörper (5 %) erreichen sowohl den guten chemischen Zustand als auch den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potential. Darunter sind 22 Fließ- und 11 Standgewässer-Wasserkörper.

Tab. 3-1: Bewertung des ökologischen Zustands/Potentials und des chemischen Zustands der sächsischen Fließgewässer-Wasserkörper

Teilbearbeitungs- gebiet	FWK Anzahl	Ökologischer Zustand / Potential							Chemischer Zustand			
		mind. gut		schlechter als gut					gut		nicht gut	
		Anz.	[%]	Anz.	[%]	NWB Anz.	HMWB Anz.	AWB Anz.	Anz.	[%]	Anz.	[%]
Lausitzer Neiße	33	0	0	33	100	21	12	0	28	85	5	15
Obere Spree	54	0	0	54	100	41	13	0	47	87	7	13
Schwarze Elster	71	0	0	71	100	62	6	3	55	77	16	23
Elbestrom 1	71	5	7	66	93	52	14	0	53	75	18	25
Elbestrom 2	56	0	0	56	100	56	0	0	49	87	7	13
Zwickauer Mulde	81	0	0	81	100	47	34	0	51	63	30	37
Freiberger Mulde	101	14	14	87	86	71	16	0	74	73	27	27
Vereinigte Mulde	39	0	0	39	100	36	3	0	33	85	6	15
Sächs. Weiße Elster / Eger	48	4	8	44	92	39	5	0	42	87	6	13
Sächs. Weiße Elster / Pleiße	63	0	0	63	100	39	22	2	51	81	12	19
Sachsen	617	23	4	594	96	464	125	5	483	78	134	22

Tab. 3-2: Bewertung des ökologischen Zustands/Potentials und des chemischen Zustands der sächsischen Standgewässer-Wasserkörper

Teilbearbeitungs- gebiet	SWK Anzahl	Ökologischer Zustand / Potential							Chemischer Zustand			
		mind. gut		schlechter als gut					gut		nicht gut	
		Anz.	[%]	Anz.	[%]	NWB Anz.	HMWB Anz.	AWB Anz.	Anz.	[%]	Anz.	[%]
Lausitzer Neiße	1	0	0	1	100	0	0	1	1	100	0	0
Obere Spree	6	0	0	6	100	0	2	4	6	100	0	0
Schwarze Elster	2	0	0	2	100	0	1	1	2	100	0	0
Elbestrom 1	4	4	100	0	0	0	0	0	4	100	0	0
Elbestrom 2	2	0	0	2	100	0	2	0	2	100	0	0
Zwickauer Mulde	2	2	100	0	0	0	0	0	2	100	0	0
Freiberger Mulde	5	3	60	2	40	0	1	1	5	100	0	0
Vereinigte Mulde	2	1	50	1	50	0	0	1	2	100	0	0
Sächs. Weiße Elster / Eger	3	1	33	2	67	0	2	0	3	100	0	0
Sächs. Weiße Elster / Pleiße	7	2	29	5	71	0	1	4	5	71	2	29
Sachsen	34	13	38	21	62	0	9	12	32	94	2	6

NWB: Natural Water Bodies (natürliche Wasserkörper)

HMWB: Heavily Modified Water Bodies (erheblich veränderte Wasserkörper)

AWB: Artificial Water Bodies (künstliche Wasserkörper)

3.1.1 Ökologischer Zustand / ökologisches Potential

Etwa 80 Prozent der Qualitätskomponenten Makrophyten / Phytobenthos, benthische wirbellose Fauna und Fischfauna erreichen in den Fließgewässer-Wasserkörpern derzeit noch keine gute Bewertung (Tab. 3-3). Während Fische und benthische wirbellose Fauna überwiegend auf strukturelle Defizite reagieren, zeigen Makrophyten/Phytobenthos besonders Belastungen durch zu hohe Nährstoffkonzentrationen

und fehlende Beschattung an. Phytoplankton ist ein guter Indikator für übermäßige Nährstoffbelastungen in großen Einzugsgebieten. Das Phytoplanktonverfahren wird nur für große Flüsse angewandt, da Phytoplankton in kleineren Fließgewässern natürlicherweise nicht vorkommt. Daher wurden nur 18 Fließgewässer-Wasserkörper mit dieser Qualitätskomponente bewertet. Bei 24 Prozent der Fließgewässer-Wasserkörper wurden die Umweltqualitätsnormen für einen oder mehrere spezifische Schadstoffe überschritten. 16 Fließgewässer-Wasserkörper mussten daher trotz sehr guter oder guter biologischer Bewertungen entsprechend den Festlegungen der WRRL auf einen mäßigen Zustand abgewertet werden.

In der Regel zeigen die Mittelgebirgsregionen eine deutlich bessere Bewertung als das Tiefland (Anlage II, Karte 9), da die Verschmutzung im Längsverlauf der Fließgewässer mit zunehmender Besiedlungsdichte und landwirtschaftlicher Nutzung zunimmt. Das Teilbearbeitungsgebiet Freiburger Mulde hat mit 14 Prozent den höchsten Anteil an mit "gut" bewerteten Fließgewässer-Wasserkörpern (Tab. 3-1). Allerdings wurden in den Teilbearbeitungsgebieten der Freiburger- und Zwickauer Mulde vermehrte Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für spezifische Schadstoffe (Tab. 3-3) festgestellt. Insbesondere handelt es sich um Arsen, Zink und Kupfer, deren Konzentrationen meist infolge des ehemaligen Erz- und Steinkohlenbergbaus oberhalb der Umweltqualitätsnormen liegen.

In Standgewässer-Wasserkörpern konnten die Qualitätskomponenten benthische wirbellose Fauna und Fischfauna aufgrund fehlender Verfahren noch nicht bewertet werden. Strukturelle Defizite der Standgewässer werden somit noch nicht abgebildet.

Tab. 3-3: Bewertung des ökologischen Zustands / Potentials der sächsischen Fließgewässer-Wasserkörper und der daran beteiligten Qualitätskomponenten

Teilbearbeitungsgebiet	Fließgewässer-Wasserkörper [Anzahl]												
	FWK	Gesamtbewertung		Phytoplankton		Makroph. / Phytob.		benthische wirbellose Fauna		Fischfauna		Spezifische Schadstoffe	
		ZKL 1; 2	ZKL 3-5	ZKL 1; 2	ZKL 3-5	ZKL 1; 2	ZKL 3-5	ZKL 1; 2	ZKL 3-5	ZKL 1; 2	ZKL 3-5	< UQN	> UQN
Lausitzer Neiße	33	0	33	1	4	5	28	8	25	0	33	27	6
Obere Spree	54	0	54	0	1	6	48	8	46	2	52	49	5
Schwarze Elster	71	0	71	0	0	9	62	14	57	8	63	65	6
Elbestrom 1	71	5	66	0	2	17	53	27	44	30	41	52	19
Elbestrom 2	56	0	56	0	1	1	54	0	56	2	54	50	6
Zwickauer Mulde	81	0	81	1	0	17	63	13	68	11	70	38	43
Freiburger Mulde	101	14	87	1	2	38	61	48	53	47	54	66	35
Vereinigte Mulde	39	0	39	0	1	1	38	2	37	1	38	35	4
Sächs. Weiße Elster/ Eger	48	4	44	0	0	15	33	13	35	17	31	39	9
Sächs. Weiße Elster/ Pleiße	63	0	63	0	4	3	60	0	63	0	63	47	16
Sachsen	617	23	594	3	15	112	500	133	484	118	499	468	149

ZKL: ökologische Zustandsklasse
UQN: Umweltqualitätsnorm

Tab.3-4: Bewertung des ökologischen Zustands / Potentials der sächsischen Standgewässer-Wasserkörper und der daran beteiligten Qualitätskomponenten

Teilbearbeitungs- gebiet	Standgewässer-Wasserkörper [Anzahl]												
	SWK	Gesamt- bewertung		Phyto- plankton		Makroph. / Phytohob.		benthische wirbellose Fauna		Fischfauna		Spezifische Schadstoffe	
		ZKL 1; 2	ZKL 3-5	ZKL 1; 2	ZKL 3-5	ZKL 1; 2	ZKL 3-5	ZKL 1; 2	ZKL 3-5	ZKL 1; 2	ZKL 3-5	< UQN	> UQN
Lausitzer Neiße	1	0	1	1	0	0	1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0	1
Obere Spree	6	0	6	4	2	1	2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4	2
Schwarze Elster	2	0	2	1	1	0	1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2	0
Elbestrom 1	4	4	0	4	0	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4	0
Elbestrom 2	2	0	2	0	2	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2	0
Zwickauer Mulde	2	2	0	2	0	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2	0
Freiberger Mulde	5	3	2	3	2	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5	0
Vereinigte Mulde	2	1	1	2	0	1	1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2	0
Sächs. Weiße Elster / Eger	3	1	2	1	2	0	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3	0
Sächs. Weiße Elster / Pleiße	7	2	5	3	4	2	2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	6	1
Sachsen	34	13	21	21	13	4	7	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	30	4

ZKL: ökologische Zustandsklasse

UQN: Umweltqualitätsnorm

n.b.: nicht bewertet

Abb. 3-1 gibt die Verteilung auf die fünf Klassen des Bewertungsschemas wider. Der „sehr gute“ ökologische Zustand konnte in Sachsen zwar für Einzelkomponenten, nicht aber in der Gesamtbewertung des ökologischen Zustands erreicht werden. Für die 26 % Fließgewässer-Wasserkörper und die 47 % Prozent Standgewässer-Wasserkörper im „mäßigen“ Zustand stehen die Sanierungsaussichten noch günstig. Bei 24 % der Fließgewässer-Wasserkörper und 15 % Standgewässer-Wasserkörper im „unbefriedigenden Zustand“ weicht die Biozönose erheblich vom natürlichen Zustand ab. Da bei 46 % der Fließgewässer-Wasserkörper fehlen große Teile der natürlichen Biozönose, sie mussten daher mit „schlecht“ bewertet werden.

Die Karten 10-14 in Anlage II zeigen die Oberflächenwasserkörper hinsichtlich der Bewertung der biologischen Einzelkomponenten Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos, benthische Invertebraten, Fischfauna und Schadstoffe der Öko-Liste.



Abb. 3-1: Verteilung der Klassen des Ökologischen Zustands / Potentials der 617 Fließgewässer-Wasserkörper und 34 Standgewässer-Wasserkörper

Gemäß den Vorgaben nach Anhang VIII WRRL sind zukünftig noch weitere Parameter hinsichtlich ihrer Relevanz im Gewässer zu betrachten, die derzeit noch nicht in der SächsWRRLVO geregelt sind. Die Tabelle 3-5 enthält das Ergebnis der Relevanzprüfung für 30 neu zu regelnde Schadstoffe, die zukünftig bei der Beurteilung des ökologischen Zustands / Potentials mit zu berücksichtigen sind (Kapitel 2.3.1.1).

Tab. 3-5: Weitere relevante Schadstoffe nach Anhang VIII WRRL

Relevanzabschätzung	Weitere Schadstoffe nach Anhang VIII WRRL
relevant	Barium, Beryllium, Bor, Kobalt, Molybdän, Selen, Silber, Thallium, Uran, Vanadium, Carbamazepin, Diclofenac, Sulfamethoxazol Diflufenican, Fenpropimorph, Primicarb, Propiconacol, Terbutryn, Irgarol
nicht relevant	Anilin, Antimon, Bromoxynil, Cypermethrin, Diazinon, Epiconacol, Methylisothiocyanat, Metribyzin, Phenanthren, Picolinafen, Triphenylphosphat

Nach dem derzeitigen Stand der Untersuchungen sind 19 der 30 Schadstoffe in Sachsen von Bedeutung. Nach der rechtlichen Festlegung von Umweltqualitätsnormen wird die Ermittlung der Belastung der einzelnen OWK mit diesen Schadstoffen zielgerichtet fortgesetzt.

3.1.2 Chemischer Zustand

3.1.2.1 Bewertungen nach Sächsischer Wasserrahmenrichtlinienverordnung (SächsWRRLVO)

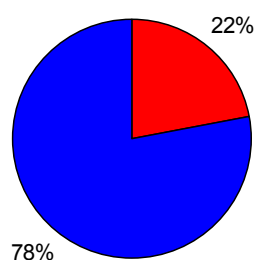
In der Tab. 3-6 sind die Bewertungsergebnisse des chemischen Zustands auf Grundlage der SächsWRRLVO (national geltendes Recht) für Fließgewässer-Wasserkörper und die Differenzierung nach der Überschreitung der Umweltqualitätsnorm in den aufgeführten Schadstoffgruppierungen nach Teilbearbeitungsgebieten dargestellt.

In den 22 Prozent der Fließgewässer-Wasserkörper, die den guten chemischen Zustand nicht erreichten, sind Nitrat, DDT und Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sowie Cadmium die am häufigsten überschrittenen Umweltqualitätskomponenten. Die meisten Überschreitungen von Stoffen der „Chem-Liste“ treten in der Freiburger und Zwickauer Mulde sowie im Teilbearbeitungsgebiet Elbestrom 1 auf.

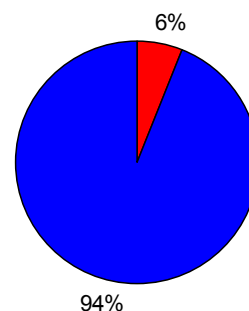
Tab.3-6: Bewertung des chemischen Zustands der sächsischen Fließgewässer-Wasserkörper und der daran beteiligten Umweltqualitätskomponenten nach SächsWRRLVO (national geltendes Recht)

Teilbearbeitungsgebiet	FWK	Fließgewässer-Wasserkörper [Anzahl]													
		Gesamtbewertung		mit Überschreitung der UQN bei											
		gut	nicht gut	Metalle	Pestizide	Industriechemik.	bestimmten anderen Schadstoffen								Nitrat
							Cadmium	HCH	Anthracen	4,4-DDT	Fluoranthen	Benzo(a)-pyren	Benzo(b)-fluoranthen	Benzo(k)-fluoranthen	
Lausitzer Neiße	33	28	5	0	0	0	0	5	2	2	1	0	0	0	
Obere Spree	54	47	7	1	0	1	0	2	1	0	0	1	0	4	
Schwarze Elster	71	55	16	1	0	1	7	2	2	0	0	0	0	7	
Elbestrom 1	71	53	18	2	0	1	6	6	4	2	1	1	0	6	
Elbestrom 2	56	49	7	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	5	
Zwickauer Mulde	81	51	30	8	0	2	20	6	5	5	2	1	1	1	
Freiberger Mulde	101	74	27	8	2	1	14	2	0	0	0	0	0	1	
Vereinigte Mulde	39	33	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	
Sächs. Weiße Elster / Eger	48	42	6	0	0	1	4	2	1	1	1	1	1	0	
Sächs. Weiße Elster / Pleiße	63	51	12	0	0	2	4	3	1	1	1	1	0	4	
Sachsen	617	483	134	21	2	9	57	28	17	11	6	5	2	32	

Bis auf den Kieselsee Nauenhof (Überschreitung der UQN für Cadmium) und den Kulkwitzer See (Überschreitung der UQN für 4,4-DDT) im Gebiet der sächsischen Weißen Elster / Pleiße, befinden sich alle Standgewässer-Wasserkörper nach geltendem Recht im guten chemischen Zustand.



■ gut
■ nicht gut



Fließgewässer-Wasserkörper

Standgewässer-Wasserkörper

Abb. 3-2: Bewertungsergebnisse des chemischen Zustands der 617 Fließgewässer-Wasserkörper und der 34 Standgewässer-Wasserkörper in Sachsen nach SächsWRRLVO (national geltendes Recht)

Die Karten 15-20 in der Anlage II zeigen die Oberflächenwasserkörper hinsichtlich der chemischen Gesamtbewertung und nach den spezifischen Schadstoffgruppen Schwermetalle, Pestizide, industrielle und andere Schadstoffe sowie Nitrat.

3.1.2.2 Erstauswertung nach Tochterrichtlinie Umweltqualitätsnormen (Richtlinie 2008/105/EG)

Die Tochter- RL „Prioritäre Stoffe“ wird mit Stand 12/2009 noch nicht in nationales Recht überführt worden sein. Sie ist bis 13.07.2010 durch die Mitgliedsstaaten in nationales Recht umzusetzen (vgl. Kap. 2.3.1.2). In den Tabellen 3-7 und 3-8 sind die Ergebnisse einer vorläufigen Erstauswertung für Fließ- und Standgewässer-Wasserkörper nach der Richtlinie 2008/105/EG und die Differenzierung nach der Überschreitung der Umweltqualitätsnorm in den aufgeführten Schadstoffgruppierungen nach Teilbearbeitungsgebieten dargestellt. In den 59 Prozent der Fließgewässer-Wasserkörper, die wahrscheinlich den guten chemischen Zustand nicht erreichen würden, sind Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), DDT sowie Cadmium die am häufigsten überschrittenen Umweltqualitätskomponenten. In der Freiburger und Zwickauer Mulde sowie im Teilbearbeitungsgebiet Elbestrom 1 werden Stoffe der Tochterrichtlinie am häufigsten überschritten.

Tab.3-7 Vorläufige Erstauswertung für den chemischen Zustand der sächsischen Fließgewässer-Wasserkörper und der daran beteiligten Umweltqualitätskomponenten nach Richtlinie 2008/105/EG (Ergebnisse mit Stand 12 /2009 noch nicht national rechtsverbindlich)

Teilbearbeitungsgebiet	FWK	Fließgewässer-Wasserkörper [Anzahl]						
		Chemischer Zustand (Daten 2006-2008)		mit Überschreitung der UQN nach Richtlinie 2008/105/EG bei				
		gut	nicht gut	Schwermetalle	Pestizide	industrielle Schadstoffe	andere Schadstoffe	Nitrat
Lausitzer Neiße	33	17	16	1	2	0	16	0
Obere Spree	54	22	32	8	2	1	22	4
Schwarze Elster	71	34	37	7	0	3	27	7
Elbestrom 1	71	23	48	27	0	2	33	6
Elbestrom 2	56	41	15	0	2	0	10	5
Zwickauer Mulde	81	20	61	44	2	4	42	1
Freiberger Mulde	101	25	76	61	4	4	43	1
Vereinigte Mulde	39	24	15	2	5	3	6	4
Sächs. Weiße Elster / Eger	48	27	21	7	0	2	18	0
Sächs. Weiße Elster / Pleiße	63	26	37	7	2	5	31	4
Sachsen	617	259	358	164	19	24	248	32

Tab.3-8: Vorläufige Erstausswertung für den chemischen Zustand der sächsischen Standgewässer-Wasserkörper und der daran beteiligten Umweltqualitätskomponenten nach Richtlinie 2008/105/EG (Ergebnisse mit Stand 12 /2009 noch nicht national rechtsverbindlich)

Teilbearbeitungsgebiet	SWK	Standgewässer-Wasserkörper [Anzahl]						
		Chemischer Zustand (Daten 2006-2008)		mit Überschreitung der UQN nach Richtlinie 2008/105/EG bei				
		gut	nicht gut	Schwermetalle	Pestizide	industrielle Schadstoffe	andere Schadstoffe	Nitrat
Lausitzer Neiße	1	1	0	0	0	0	0	0
Obere Spree	6	2	4	1	0	2	3	0
Schwarze Elster	2	2	0	0	0	0	0	0
Zwickauer Mulde	2	0	2	2	0	0	0	0
Freiberger Mulde	5	2	3	2	0	1	0	0
Vereinigte Mulde	2	0	2	0	0	0	2	0
Elbestrom 1	4	0	4	4	0	0	1	0
Elbestrom 2	2	0	2	0	0	2	0	0
Sächs. Weiße Elster / Eger	3	3	0	0	0	0	0	0
Sächs. Weiße Elster / Pleiße	7	1	6	3	0	2	6	0
Sachsen	34	11	23	12	0	7	12	0

Nach dieser neuen Betrachtungsweise würden auch 68 Prozent der Standgewässer-Wasserkörper den guten chemischen Zustand nicht erreichen, insbesondere aufgrund zu hoher Cadmiumwerte.



Abb.3-3: Vorläufige Erstausswertung für den chemischen Zustand nach Richtlinie 2008/105/EG bei den 617 Fließgewässer-Wasserkörpern und den 34 Standgewässer-Wasserkörpern im Freistaat Sachsen (Ergebnisse mit Stand 12 /2009 noch nicht national rechtsverbindlich)

Eine wasserkörperbezogene Auflistung der Ergebnisse kann den Tabellen im Anhang V für die jeweiligen Teilbearbeitungsgebiete entnommen werden. Anlage II, Karte 21, zeigt die Bewertung der Oberflächenwasserkörper hinsichtlich der chemischen Gesamtbewertung nach Tochterrichtlinie Umweltqualitätsnormen (2008/105/EG). Für die so genannten potentiell prioritären Stoffe nach Anhang III der Richtlinie 2008/105/EG wurde die Relevanz der Belastungen in sächsischen Fließgewässer-Wasserkörpern untersucht (LfULG 2009b). Als Bewertungskriterium werden für die einzelnen Stoffe gewässerbezogene Qualitätskennwerte (z. B. Qualitätsnormen, Qualitätsnormvorschläge oder Zielvorgaben) sowie abgeleitete Kennwerte verwendet. Für einige Stoffe liegen noch keine Untersuchungsergebnisse vor.

Für die neu benannten Stoffe nach Anhang III der Richtlinie 2008/105/EG ergab die Relevanzabschätzung für die sächsischen Oberflächenwasserkörper die in Tabelle 3-9 aufgeführten Ergebnisse. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass bei mehreren potentiellen prioritären Stoffen relevante Belastungen der Fließgewässer in Sachsen zu verzeichnen sind.

Tab 3-9: Relevanz der potentiellen prioritären Stoffe in Fließgewässern in Sachsen

Relevanzabschätzung	Potentielle prioritäre Stoffe
relevant	Bisphenol A, PCB, Dioxine, Bentazon, Gesamt-Cyanid
wahrscheinlich gewässerrelevant	Mecoprop
nicht relevant	EDTA, Moschus-Xylol, Perfluoroktansulfonsäure (PFOS),
nicht ausreichend untersucht	Dicofol, Glyphosat, AMPA, Quinoxifen

3.1.3 Unterstützende physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Zur unterstützenden Interpretation der biologischen Ergebnisse wurden die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nach den von der LAWA festgelegten typspezifischen Orientierungswerten (Kap. 2.3.1.3) für Fließgewässer ausgewertet (Tab. 3-10 und Anhang V). Danach werden in 85 % der Fließgewässer-Wasserkörper ein oder mehrere Orientierungswerte nicht eingehalten. Geringe Sauerstoffgehalte und erhöhte Konzentrationen an TOC (total organic carbon) weisen auf sauerstoffzehrende Belastungen hin, die einen limitierenden Einfluss auf die Fauna der Gewässer haben. Erhöhte Nährstoffkonzentrationen (Phosphor, Stickstoff) führen zur Eutrophierung der Gewässer und damit zur Verdrängung nährstoffsensibler Algen und höherer Wasserpflanzen. Bei 70 % der Fließgewässer kann u. a. wegen erhöhter Phosphorkonzentrationen (Pges) von der Verfehlung des guten ökologischen Zustandes ausgegangen werden. Beim pH-Wert spielen sowohl Versauerung als auch pH-Wertüberschreitungen infolge erhöhten Algenwachstums eine Rolle. Alkalische pH-Werte können in Kombination mit erhöhten Ammoniumgehalten zur Bildung des fischtoxischen Ammoniaks führen. Extreme Versauerungen führen insbesondere im Westerzgebirge zur Verödung von quellnahen Gewässerabschnitten.

Tab. 3-10: Auswertung der physikalisch-chemischen Orientierungswerte für sächsische Fließgewässer-Wasserkörper ⁽¹⁾

Teilbearbeitungsgebiet	Fließgewässer-Wasserkörper [Anzahl]							
	FWK	Orientierungswerte		Nichteinhaltung ausgewählter Parameter				
		eingehalten	nicht eingehalten	Sauerstoff	TOC	pH-Wert	Pges	NH4-N
Lausitzer Neiße	33	8	25	4	6	5	22	13
Obere Spree	54	5	49	21	21	11	35	20
Schwarze Elster	71	4	67	25	27	12	54	24
Elbestrom 1	71	17	54	5	6	13	48	10
Elbestrom 2	56	1	55	36	32	6	46	29
Zwickauer Mulde	81	13	68	10	19	18	54	33
Freiberger Mulde	101	26	75	10	13	21	62	18
Vereinigte Mulde	39	0	39	33	29	2	34	29
Sächs. Weiße Elster / Eger	48	12	36	3	2	6	25	13
Sächs. Weiße Elster / Pleiße	63	2	61	38	32	9	55	43
Sachsen	617	88	529	185	187	103	435	232

⁽¹⁾ Im vorliegenden Hintergrunddokument wurden Angaben zu den Einstufungen der Orientierungswerte aktualisiert. Sie unterscheiden sich dadurch geringfügig von denen, die bereits für die Bewirtschaftungspläne der Flussgebiets-einheiten und die Meldung an die EU-Kommission verwendet wurden. Betroffen sind drei Prozent der Fließgewässer-Wasserkörper. Auswirkungen auf die Zustandsbewertung der Wasserkörper ergeben sich hierdurch nicht.

Für Standgewässer steht die abschließende Festlegung der Orientierungswerte noch aus.

3.1.4 Unterstützende hydromorphologische Qualitätskomponenten

3.1.4.1 Qualitätskomponente Wasserhaushalt

Abfluss

Auf der Grundlage der Abflussmessungen an den sächsischen Fließgewässerpegeln können beim Abfluss im langjährigen Mittel für Sachsen keine signifikanten Veränderungen oder Trendentwicklungen nachgewiesen werden. In Ostsachsen jedoch stellt sich der Wasserhaushalt gegenwärtig in einer deutlich angespannten Situation dar. So wurde beispielsweise beobachtet, dass der Oberlauf der Schwarzen Elster in den vergangenen Jahren in den Sommermonaten häufig trocken gefallen ist. Die Flutungsprognose der Bergbaufolgeseen, die auf der langjährigen Niederschlagsstatistik aufgebaut wurde, muss hinsichtlich der Erreichung der Endwasserstände immer weiter in die Zukunft verschoben werden. Ursache dafür sind die in den letzten Jahren nachweisbar zurückgegangenen Niederschlagsmengen in dieser Region. Hinzu kommt, dass die im aktiven Bergbau gehobenen Grundwassermengen zu großen Teilen als Trinkwasser und Industriebrauchwasser aufbereitet und genutzt werden. Da auch die Mindestwasserführungen zu berücksichtigen sind, kann für die Flutung der Bergbaufolgeseen weniger Wasser aus den Fließgewässern entnommen werden.

Abflussdynamik

Durch die landwirtschaftliche Nutzung und den Stauanlagenbetrieb erfolgt eine Vergleichmäßigung der Abflussdynamik. Hochwasserspitzen werden in ihrem zeitlichen Auftreten mehr oder weniger verzögert oder bei geringeren Niederschlagsmengen je nach Rückhaltekapazitäten ganz unterbunden. In den vergangenen Jahren wurde in Ostsachsen für die Flutung der Bergbaufolgeseen aus der fließenden Welle eine Entnahmekapazität von 15 m³/s aufgebaut, um bei Hochwasserereignissen möglichst viel Wasser für die Flutung entnehmen zu können. Bei kleineren Hochwasserereignissen führt dies ebenfalls zu einer Vergleichmäßigung der Abflussdynamik. Bei mittleren und größeren Hochwasserereignissen sind die Aspekte der Vergleichmäßigung nicht mehr gegeben.

Verbindung zu Grundwasserkörpern

Die Verbindung der Fließgewässer zu Grundwasserkörpern wird über die Beurteilung der Gewässersohle eingeschätzt. Bei einer anthropogen verbauten Gewässersohle ist davon auszugehen, dass eine Verbindung zwischen Fließgewässer und Grundwasserkörper nicht mehr gegeben ist. Die Erhebung des Sohlverbaus erfolgt durch die Strukturkartierung. Die Ergebnisse der Strukturkartierung zeigen, dass eine massive Sohlverbauung der WRRL-relevanten Fließgewässer Sachsens auf einer Länge von ca. 677 Fließgewässerkilometern gegeben ist, was ca. 10 % der Gesamtlänge des sächsischen WRRL-Berichtsgewässernetzes entspricht. Sohlverbauungen sind insgesamt in 525 verschiedenen Fließgewässersohlwasserkörpern zu verzeichnen, was 85 % der Gesamtanzahl der sächsischen Fließgewässersohlwasserkörper entspricht (Abbildung 3-4).

Häufig beträgt der Anteil der Verbauung nur wenige Prozent der gesamten Lauflänge des Wasserkörpers, in einigen Fällen aber auch bis zu 91 %. Ein Beispiel dafür ist der Wasserkörper „Blasewitz-Grunaer Landgraben“. Bei dieser Einschätzung ist zu berücksichtigen, dass nur die sichtbaren Sohlverbauungen in der Strukturkartierung registriert werden konnten. Insbesondere in größeren Fließgewässern ist die aktuelle Sohlverbauung nur schwer erkennbar und ihre Beurteilung somit schwierig.

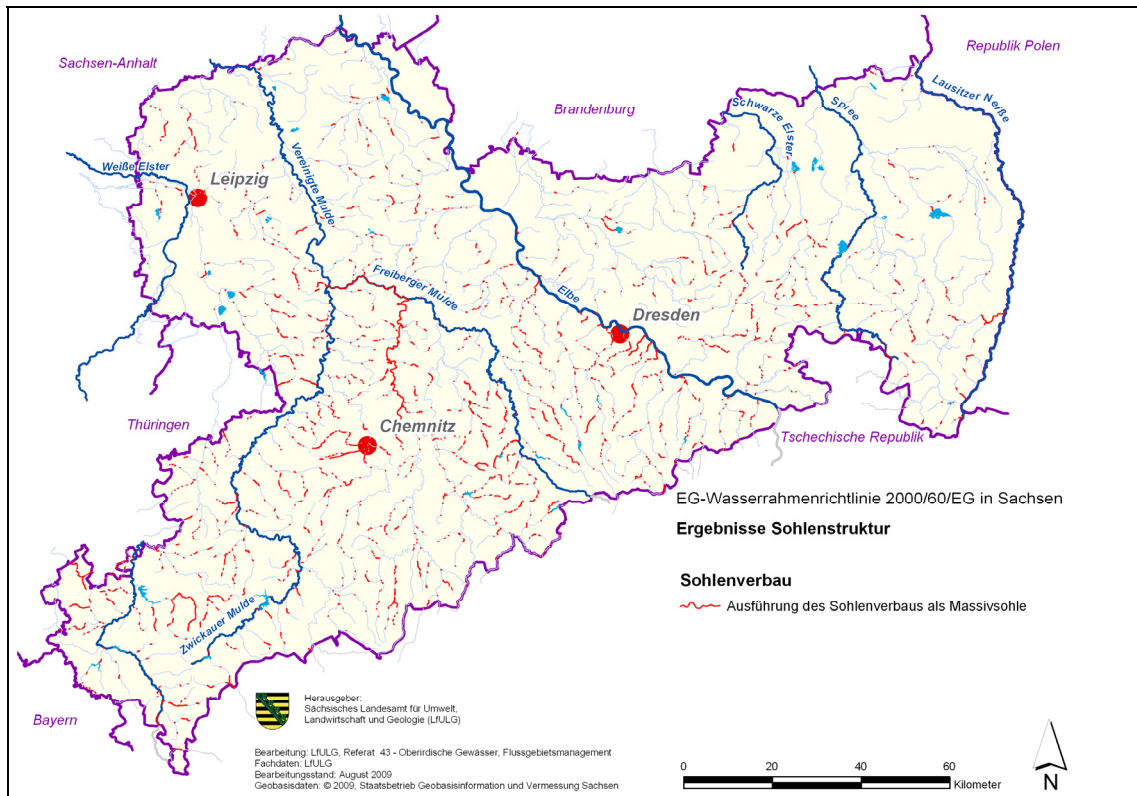


Abb. 3-4: Räumliche Verteilung von Sohlenverbauungen in den WRRL-relevanten Fließgewässern Sachsens

3.1.4.2 Qualitätskomponente Durchgängigkeit

Die Durchgängigkeit von Fließgewässern wird anhand der Absturzhöhe der vorhandenen Querbauwerke bewertet. In der Regel sind Querbauwerke mit einer Absturzhöhe von ≥ 30 cm für kleinere Fischarten nicht mehr durchwanderbar, soweit die betreffenden Querbauwerke nicht über entsprechend funktionsfähige Fischaufstiegsanlagen verfügen. Bezüglich näherer Ausführungen zum Erfassungstand der Querbauwerke in Sachsen und deren Bewertung hinsichtlich ihrer Durchgängigkeit bzw. Passierbarkeit für die Fischfauna wird auf das Textkapitel 1.5.1.4 (Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen) verwiesen.

3.1.4.3 Qualitätskomponente Morphologie (anhand Strukturkartierung)

Die Ergebnisse der Strukturkartierung liegen für 606 Fließgewässer-Wasserkörper (FWK) vor, was 98,2 % entspricht. Für 11 FWK konnte die Strukturqualität nicht erhoben werden, weil sie in einem mit Munition belasteten Truppenübungsplatz liegen oder zum Zeitpunkt der Kartierung trocken gefallen waren. Im Herbst 2009 erfolgt eine Nachkartierung der trocken gefallenen FWK.

Die nachfolgende Tabelle 3-11 enthält neben der Bewertung der Strukturqualität auch die Ergebnisse für die Bewertung der Bereiche Sohle, Ufer und Land. Gegenwärtig geht man davon aus, dass bei einem durchschnittlichen Strukturindex von $< 3,6$ (Strukturklassen 1 oder 2) die morphologischen Bedingungen für einen guten ökologischen Zustand gegeben sind.

Tab. 3-11: Bewertung der Strukturqualität und der Hauptparameter Sohle, Ufer und Land der Fließgewässer-Wasserkörper (Darstellung in 5 Strukturklassen nach WRRL, siehe Kap. 2.3.1.4 Tab. 2-11)

Strukturklasse	Fließgewässer-Wasserkörper							
	Sohle		Ufer		Land		Strukturqualität	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
1	10	1,7	7	1,2	12	2,0	3	0,5
2	53	8,7	68	11,2	33	5,4	38	6,3
3	197	32,5	176	29,0	98	16,2	180	29,7
4	228	37,6	208	34,3	258	42,6	251	41,4
5	118	19,5	147	24,3	205	33,8	134	22,1
Summe	606	100	606	100	606	100	606	100

Während die Anteile der Strukturklassen für Sohle und Ufer eine ähnliche Verteilung aufweisen, ist dies für die Bewertung der Landsituation nicht der Fall. Der Anteil der Strukturklassen 4 und 5 ist hier um ca. 20 % höher. Fehlende oder nicht standortgerechte Gehölze, eine intensive, zumeist landwirtschaftliche Nutzung bis an die Böschungsoberkante der Fließgewässer oder eine Versiegelung der Flächen im Bereich von Siedlungen sind dafür die Ursache. Bei der Bewertung der Bereiche Sohle sind 10 % (63 FWK) und Ufer 12 % (75 FWK) der Fließgewässer-Wasserkörper in den Strukturklassen 1 und 2 zu finden. Damit weisen nur 11 % der FWK in den für die biologische Bewertung besonders relevanten Bereichen Sohle und Ufer gute morphologische Bedingungen auf.

In Tab. 3-12 sind die FWK nach Teilbearbeitungsgebieten sortiert und die Verteilung der Strukturqualität in Klassen dargestellt. Gegenüber den anderen Teilbearbeitungsgebieten weist das Teilbearbeitungsgebiet Sächsische Weiße Elster / Pleiße mit 42,9 % einen vergleichsweise hohen Anteil in der Klasse 5 – sehr stark bis vollständig verändert – auf. In der Klasse 4 – stark verändert – sind die höchsten Anteile in den Teilbearbeitungsgebieten Obere Spree mit 46,3 %, Schwarze Elster mit 47,9 % Elbestrom 1 mit 45,1 %, Freiburger Mulde mit 40,6% und Zwickauer Mulde mit 45,7 % zu finden. In der Klasse drei – mäßig verändert – fallen die Teilbearbeitungsgebiet Elbestrom 2 mit einem Anteil von 55,4 % und Vereinigte Mulde mit 46,2 % besonders auf. Die Klasse 2 – unverändert bis gering verändert – ist durch geringe Anteile gekennzeichnet. Hier fallen aber die Teilbearbeitungsgebiete Lausitzer Neiße und Sächsische Weiße Elster / Eger auf, die Anteile von 27,3 bzw. 20,8 % ausweisen. In diesen beiden Teilbearbeitungsgebieten sind auch die drei einzigen Wasserkörper zu finden, die mit Klasse 1 – unverändert bis gering verändert – bewertet wurden.

Tab. 3-12: Strukturqualität der Fließgewässer-Wasserkörper nach Teilbearbeitungsgebieten (Darstellung in 5 Strukturklassen nach WRRL, siehe Kap. 2.3.1.4 Tab. 2-11)

Teilbearbeitungsgebiet	FWK	Strukturklasse										nnk	nk
		1		2		3		4		5			
		FWK	%	FWK	%	FWK	%	FWK	%	FWK	%		
Lausitzer Neiße	33	1	3,0	9	27,3	8	24,2	6	18,2	9	27,3	0	0
Obere Spree	54	0	0,0	2	3,7	15	27,8	25	46,3	11	20,4	1	0
Schwarze Elster	71	0	0,0	0	0,0	24	33,8	34	47,9	10	14,1	0	3
Elbestrom 1	71	0	0,0	3	4,2	14	19,7	32	45,1	19	26,8	3	0
Elbestrom 2	56	0	0,0	0	0,0	31	55,4	24	42,9	1	1,8	0	0
Zwickauer Mulde	81	0	0,0	8	9,9	17	21,0	37	45,7	19	23,5	0	0
Freiberger Mulde	101	0	0,0	3	3,0	23	22,8	41	40,6	33	32,7	1	0
Vereinigte Mulde	39	0	0,0	2	5,1	18	46,2	16	41,0	3	7,7	0	0
Sächs. Weiße Elster / Eger	48	2	4,2	10	20,8	20	41,7	13	27,1	2	4,2	1	0
Sächs. Weiße Elster / Pleiße	63	0	0,0	1	1,6	10	15,9	23	36,5	27	42,9	2	0
Sachsen	617	3	0,5	38	6,16	180	29,2	251	40,7	134	21,7	8	3

nnk = noch nicht kartiert;
nk = nicht kartierbar

3.2 Bewertung der Grundwasserkörper

3.2.1 Chemischer Zustand

Bei der Bewertung des chemischen Zustandes wurden die in Abschnitt 2.3.2.1 genannten Grundwasserqualitätsnormen nach Anhang I.1 GWTRL für Nitrat und PSM sowie die auf Grundwasserkörper bezogenen Schwellenwerte nach Anhang II B GWTRL herangezogen. Die Bewertung ergab, dass sich 37 von 70 Grundwasserkörpern im guten chemischen Zustand befinden. Die detaillierte Darstellung der Bewertungsergebnisse enthält Anlage V. In der folgenden Tabelle 3-13 sind alle Grundwasserkörper der Teilbearbeitungsgebiete in Bezug auf den chemischen Zustand bewertet. Die graphische Auswertung der Zustandsbewertung ist der Abbildung 3-5 zu entnehmen.

Tab. 3-13: Bewertung des chemischen Zustandes der sächsischen Grundwasserkörper

Teilbearbeitungsgebiet	GWK	Zustandsbewertung GWK			
		chemischer Zustand			
		gut		schlecht	
	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl	%
Lausitzer Neiße	5	2	40	3	60
Obere Spree	6	4	66	2	33
Schwarze Elster	11	5	45	6	55
Elbestrom 1	11	6	55	5	45
Elbestrom 2	4	0	0	4	100
Zwickauer Mulde	9	6	67	3	33
Freiberger Mulde	8	7	87	1	13
Vereinigte Mulde	6	1	17	5	83
Sächs. Weiße Elster / Eger	4	4	100	0	0
Sächs. Weiße Elster / Pleiße	6	2	33	4	67
Sachsen	70	37	53	33	47

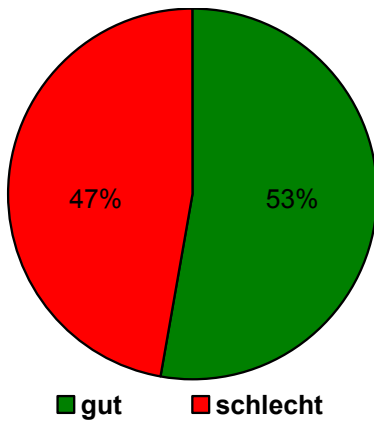


Abb. 3-5: Chemischer Zustand der 70 sächsischen Grundwasserkörper

Die Ursachen für den schlechten chemischen Zustand sind vielfältig. Hauptursachen sind insbesondere Stickstoffeinträge aus der Landwirtschaft und atmosphärischen Depositionen. Weitere belastungsrelevante Parameter wie Sulfat, Schwermetalle und organische Substanzen resultieren aus Bergbau beziehungsweise Altlasten. Gegenüber den Oberflächengewässern ist zu bemerken, dass über die Boden- und Sickerwasserpassage sowie den Weitertransport im Grundwasser führenden Gestein erheblich größere Fließzeiten existieren. Dies ist für die Interpretation der Stoffeinträge und für die Prognose zur Zielerreichung bei Grundwasserkörpern bedeutsam. Die graphischen Darstellungen zum chemischen Zustand der GWK sind den Karten 22 – 25 im Anhang II zu entnehmen.

Infolge von zum Teil gegenläufigen Trendentwicklungen (steigend, fallend, ohne Trend) an unterschiedlichen Messstellen innerhalb eines Grundwasserkörpers ist es zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht möglich, eindeutige grundwasserkörperbezogene Schadstoffprognosen zu formulieren.

3.2.2 Mengenmäßiger Zustand

Der gute mengenmäßige Zustand des Grundwassers nach Anhang V Nr. 2.1.2. WRRL ist gegeben, wenn der Grundwasserspiegel im Grundwasserkörper so beschaffen ist, dass die verfügbare Grundwasserressource nicht von der langfristigen mittleren jährlichen Entnahme überschritten wird. Der maßgebende Parameter für die Beurteilung des mengenmäßigen Zustandes ist der Grundwasserstand (Anlage V Nr. 2.1.1. WRRL). Analog können auch Quellschüttungen herangezogen werden. Ein guter mengenmäßiger Zustand besteht wenn

- a) Im Grundwasserkörper ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung eingehalten ist,
- b) anthropogen bedingte Änderungen des Grundwasserstandes nicht dazu geführt haben oder zukünftig nicht dazu führen, dass die Qualität von Oberflächengewässern sich signifikant verschlechtert,
- c) Landökosysteme, die direkt von dem Grundwasserkörper abhängig sind, nicht signifikant geschädigt werden,
- d) als Folge von anthropogen bedingten, räumlich und zeitlich begrenzten Änderungen der Grundwasserfließrichtung Salzwasser oder sonstige Schadstoffe zuströmen können und
- e) Grundwasserabhängige Landökosysteme durch anthropogene Veränderungen des Grundwasserstandes nicht beeinträchtigt werden.

Eine Abschätzung der Grundwasserhaushaltsbilanz mit Daten zu Grundwasserentnahmen ab dem Jahre 2000 und zur Grundwasserneubildung wurde bereits in der erstmaligen Beschreibung für alle Grundwasserkörper durchgeführt (LfUG 2005). In der weitergehenden Beschreibung wurden die Bilanzabschätzungen der Erstbeschreibung für die Grundwasserkörper mit GW-Entnahmen von mehr als 50 % der Neubildung überprüft und – sofern vorhanden – mit weiteren Wasserhaushaltsdaten aus Fachgutachten, z. B. Dargebotsberechnungen, ergänzt. Bei ausreichender Datenlage wurde für Uferfiltratentnahmen und Quellentnahmen der tatsächliche Grundwasseranteil ermittelt. Grundwasserübertritte in oder aus benachbarten GWK wurden in der Mengenbilanz berücksichtigt, sofern quantitative Angaben verfügbar waren.

Bei Uferfiltratentnahmen, die in der Erstbeschreibung vollständig in die Bilanz einbezogen wurden, wurde anhand verfügbarer Untersuchungsergebnisse der Anteil bestimmt, der dem Grundwasser tatsächlich zugeordnet werden kann. Die Methoden sind im Grundwasser-Leitfaden (LfUG 2004/2005) ausführlich beschrieben.

Im Rahmen der erneuten Überprüfung der Grundwasserkörper wurde auf der Grundlage des durchgeführten Monitorings geprüft, ob die Grundwassermessstellen einen Trend aufweisen. Dabei wird von einer signifikanten Tendenz gesprochen, wenn die Absenkung mindestens 1 cm pro Jahr und Meter Schwankungsbreite beträgt. Bei Quellschüttungen liegt der entsprechende Wert bei 1 l/s bezogen auf Liter pro Sekunde Schwankungsbreite.

Die Bewertung des mengenmäßigen Zustands ergab, dass sich 63 von 70 Grundwasserkörpern im guten mengenmäßigen Zustand befinden (Tab. 3-14, Abb. 3-6).

Tab. 3-14 Bewertung des mengenmäßigen Zustandes der sächsischen Grundwasserkörper

Teilbearbeitungsgebiet	GWK Anzahl	Zustandsbewertung GWK mengenmäßiger Zustand			
		gut		schlecht	
		Anzahl	%	Anzahl	%
Lausitzer Neiße	5	1	20	4	80
Obere Spree	6	4	67	2	33
Schwarze Elster	11	11	100	0	0
Elbestrom 1	11	10	91	1	9
Elbestrom 2	4	4	100	0	0
Zwickauer Mulde	9	9	100	0	0
Freiberger Mulde	8	8	100	0	0
Vereinigte Mulde	6	6	100	0	0
Sächs. Weiße Elster / Eger	4	4	100	0	0
Sächs. Weiße Elster / Pleiße	6	6	100	0	0
Sachsen	70	63	90	7	10

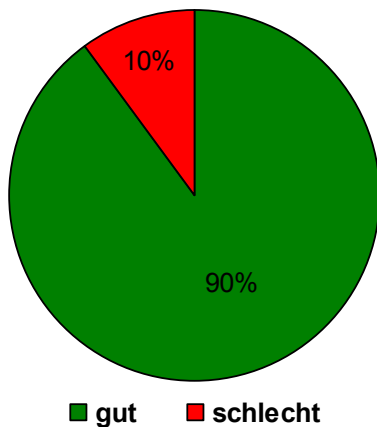


Abb. 3-6: Mengenmäßiger Zustand der 70 sächsischen Grundwasserkörper

Die Ergebnisse der Bewertung des mengenmäßigen Zustandes der Grundwasserkörper enthält Anlage V. Eine Übersicht über den mengenmäßigen Zustand zeigt Anlage II, Karte 26.

Der schlechte mengenmäßige Zustand von sieben Grundwasserkörpern ist auf Absenkungstrichter der Tagebauentwässerung in der Lausitz und auf fallende Grundwasserstände im Elbsandsteingebirge und im Zittauer Gebirge, deren Ursachen noch nicht vollständig geklärt sind, zurückzuführen.

3.3 Wasserkörper mit Schutzgebieten

Gemäß Artikel 8 und Anhang V WRRL ist der Zustand der Schutzgebiete in Form von Karten darzustellen. Dies betrifft folgende Schutzgebietsarten:

- a) Wasserkörper für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch,
- b) Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten,
- c) Erholungs- und Badegewässer,
- d) nährstoffsensible Gebiete,
- e) Vogelschutz- und FFH-Gebiete,
- f) Fisch- und Muschelgewässer.

Da die Zustandsbeschreibung für die Gebiete nach b) bis f) gemäß der jeweiligen Richtlinie über eigenständige Berichte an die EU erfolgt, können diese Angaben hier entfallen. Es erfolgen nur Aussagen über den Zustand der Wasserkörper, die für Entnahme von Wasser für den menschlichen Verbrauch genutzt werden (Schutzgebietsart a) und die durchschnittlich mehr als 10 m³ täglich liefern oder mehr als 50 Personen bedienen. In Anlage II, Karte 27 ist der Zustand sowohl der Oberflächen- als auch der Grundwasserkörper mit Trinkwasserentnahmen dargestellt.

Gemäß Anhang V Nr. 1.3.5 WRRL bzw. Anlage 6 Nr. 5a SächsWRRLVO ist der Zustand hinsichtlich der stofflichen Verhältnisse der Oberflächenwasserkörper mit Entnahmen von Wasser für den menschlichen Verbrauch von größer 100 m³ pro Tag gesondert zu betrachten. An diesen Oberflächenwasserkörpern wurden Überwachungsstellen ausgewiesen und insoweit zusätzlich überwacht, als dies für die Erfüllung der Anforderungen des Artikels 7 WRRL erforderlich war.

In Sachsen gibt es 17 derartige Trinkwasserentnahmestellen, wobei sich elf davon in Fließgewässer-Wasserkörpern und sechs in Standgewässer-Wasserkörpern befinden. Tab. 3-15 zeigt die Auswertung der Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen (UQN) der Schadstoffe der Liste „CHEM“ und „ÖKO“.

Eine Abfrage bei den Trinkwasserversorgern ergab, dass die Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen in den Oberflächenwasserkörpern für einzelne Schadstoffe nicht zu Überschreitungen von Trinkwassergrenzwerten geführt haben.

Tab. 3-15: Überschreitung der Qualitätsnorm bei OWK mit Wasserentnahmen für den menschlichen Verbrauch größer 100 m³/d

Teilbearbeitungsgebiete	OWK mit Trinkwasser- entnahmen > 100 m³/d	OWK mit Überschreitung der UQN [Anzahl]		OWK mit Überschreitung der Parameter nach TWVO (gemessen im Trinkwasser nach Aufbereitung)
		Chem. Zustand	Schadstoffe des öko. Zustands (Öko-Liste)	
Wasserentnahmen aus Fließgewässer-Wasserkörpern bzw. deren Einzugsgebieten				
Zwickauer Mulde	2	1	2	0
Freiberger Mulde	1	0	1	0
Sächs. Weiße Elster / Eger	1	0	1	0
Wasserentnahmen aus Standgewässer-Wasserkörpern				
Elbestrom 1	2	0	0	0
Zwickauer Mulde	2	0	0	0
Freiberger Mulde	1	0	0	0
Sächs. Weiße Elster / Eger	1	0	0	0
Wasserentnahmen aus kleineren Standgewässern, die Fließgewässer-Wasserkörpern zugeordnet sind				
Elbestrom 1	1	1	1	0
Zwickauer Mulde	4	1	4	0
Freiberger Mulde	1	0	1	0
Sächs. Weiße Elster / Eger	1	0	0	0
Sachsen	17	2	10	0

In Tabelle 1b) der Anlage IV sind detaillierte Angaben zu den Trinkwasserentnahmestellen aus Oberflächenwasserkörpern enthalten.

Wird zukünftig der chemische Zustand nach den Vorgaben der Richtlinie 2008/105/EG ermittelt, weisen nach derzeitigem Kenntnisstand 14 Trinkwasserentnahmestellen mit Entnahmen von Wasser für den menschlichen Gebrauch von größer 100 m³ pro Tag Überschreitungen der Umweltqualitätsnorm für den chemischen Zustand auf.

Ein Grundwasserkörper, der für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasser, Wasser zur Herstellung von Lebensmitteln) nach Artikel 7 WRRL genutzt wird, wird im Folgenden als Artikel-7-GWK bezeichnet. Er wird danach bewertet, ob bei der Abgabe an den Verbraucher die Vorschriften der EG-Trinkwasserrichtlinie eingehalten werden. Mit der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) wurde sie in bundesdeutsches Recht umgesetzt. Die Vorschriften gelten auch dann als eingehalten, wenn die Ausnahmen nach Artikel 9 der Trinkwasserrichtlinie, die denen in § 9 TrinkwV entsprechen, in Anspruch genommen werden. Werden sowohl die Vorschriften der Trinkwasserrichtlinie als auch die Ziele der WRRL eingehalten, dann ist der Artikel-7-GWK in einem guten Zustand. Der Artikel-7-GWK ist jeweils in einem schlechten Zustand, wenn entweder die Ziele nach Artikel 4 WRRL nicht erfüllt werden und/oder wenn die Vorschriften der Trinkwasserrichtlinie nicht eingehalten werden.

Aus allen sächsischen Grundwasserkörpern erfolgen Entnahmen von mehr als 10 m³/d Wasser für den menschlichen Gebrauch oder eine solche Versorgung von mehr als 50 Personen. In der Karte 4 (Schutzgebiete I) der Anlage IV wurden die Grundwasserkörper dargestellt, die ein Trinkwasserschutzgebiet nach

deutschem Recht beinhalten. Bewertungsrelevant im Sinne der WRRL sind nach Einigung der Bundesländer für den ersten Bewirtschaftungsplan vorerst die gemäß einer Empfehlung der LAWA vom 16.05.2008 definierten Entnahmen aus Grundwasserkörpern je Versorgungsanlage von mehr als 1.000 m³/d. (in Anlehnung an Artikel 13(2) RL 98/83/EG –Trinkwasserrichtlinie). Die Bewertungsergebnisse lagen zum Zeitpunkt der Datenlieferungen für die Bewirtschaftungsplanentwürfe Elbe und Oder noch nicht vor, sind aber mit diesem Bericht nachfolgend erläutert.

Eine Bewertungskenngröße stellen Grenzwertüberschreitungen dar. Für diese sind Ausnahmegenehmigungen nach § 9 der TrinkwV erforderlich. Insgesamt wurden 24 Wasserfassungen mit Überschreitungen ermittelt, für die Ausnahmegenehmigungen vorliegen. Diese beziehen sich auf die Parameter pH-Wert (16 mal), Nickel (7 mal), Nitrat (3 mal) oder in je einem Fall Quecksilber und Sulfat. Davon besitzen zwei Wasserwerke im Grundwasserkörper SAL GW 060 mit je zwei Fassungsanlagen das nach WRRL bewertungsrelevante Maß von einer Förderung von mehr als 1.000 m³/d (s.o.). Die Überschreitungen betreffen in diesem Fall nur den Parameter Nickel. Dieser Grundwasserkörper befindet sich im schlechten chemischen Zustand aufgrund von diffusen Stoffeinträgen von Nitrat und Sulfat, die Anforderungen der TrinkwV sind jedoch durch die Ausnahmegenehmigung eingehalten.

Damit sind die Anforderungen der TrinkwV für alle Grundwasserkörper eingehalten. Kein Grundwasserkörper befindet sich im schlechten chemischen Zustand zusätzlich oder allein aufgrund der Nichteinhaltung der Trinkwasserrichtlinie.