



# Gewässer

## Fachbeitrag zum Landschaftsprogramm



# Erfassung und Bewertung „Landschafts- wasserhaushalt und Gewässer“

## Fachbeitrag zum Landschaftsprogramm

Kuhn, Karin; Börke, Dr. Peter; Jenemann, Kerstin; Schaarschmidt, Toralf; Schönherr, Michaela; Spänhoff, Dr. Bernd; Engelmann, Dr. Uwe; Herbst, Dr. Frank; Höhne, Uwe; Decker, Annette

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Veränderungen des Landschaftswasserhaushaltes</b> .....	<b>6</b>
2.1	Wasserrückhaltevermögen der Landschaft .....	7
2.2	Veränderungen des Wasserhaushaltes durch Rohstoffabbau .....	8
<b>3</b>	<b>Grundwasser</b> .....	<b>9</b>
3.1	Erfassung und Bewertung der Grundwasserkörper gemäß Wasserrahmenrichtlinie .....	9
3.1.1	Bewertungsverfahren gemäß Wasserrahmenrichtlinie/Wasserhaushaltsgesetz .....	9
3.1.2	Ergebnisse der Bewertung der Grundwasserkörper .....	9
3.1.3	Ursachen für die Beeinträchtigung von Grundwasserkörpern .....	10
3.2	Schutzwürdigkeit des Grundwassers .....	11
<b>4</b>	<b>Oberflächengewässer</b> .....	<b>12</b>
4.1	Standgewässer .....	12
4.1.1	Erfassung und Bewertung der Standgewässer gemäß Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie .....	13
4.1.2	Erfassung und Bewertung der Standgewässer gemäß Wasserrahmenrichtlinie .....	14
4.1.2.1	Bewertungsverfahren gemäß Wasserrahmenrichtlinie für die Standgewässer .....	14
4.1.2.2	Ergebnisse der Bewertung der Standgewässer .....	16
4.1.2.3	Ursachen für die Beeinträchtigung von Standgewässern .....	16
4.1.3	Schutzwürdigkeit der Standgewässer .....	16
4.2	Fließgewässer .....	16
4.2.1	Naturnähe von Fließgewässern .....	17
4.2.2	Wärmebelastung der Gewässer .....	18
4.2.3	Erfassung und Bewertung der Fließgewässer gemäß Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie .....	19
4.2.4	Erfassung und Bewertung der Fließgewässer gemäß Wasserrahmenrichtlinie .....	20
4.2.4.1	Bewertungsverfahren gemäß Wasserrahmenrichtlinie für die Fließgewässer .....	20
4.2.4.2	Ergebnisse der Bewertung der Fließgewässer .....	21
4.2.4.3	Ursachen für die Beeinträchtigung von Fließgewässern .....	22
4.3	Vom Wasser abhängige Landökosysteme .....	26
<b>5</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>28</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erhaltungszustand der Standgewässer-Lebensraumtypen (vgl. Bericht nach Artikel 17 FFH-Richtlinie 2007-2012) .....	14
Tabelle 2: In Sachsen ausgewiesene LAWA-Seentypen nach Riedmüller et al. (2013).....	15
Tabelle 3: Merkmale und Ausprägungen zur Beurteilung der Naturnähe von Fließgewässer (-auen) und -landschaften (verändert nach BASTIAN & SCHREIBER 1999) .....	17
Tabelle 5: Erhaltungszustand der Fließgewässer-Lebensraumtypen .....	19
Tabelle 6: Erhaltungszustand von oberflächennahem Grundwasser abhängiger terrestrischer Lebensraumtypen.....	27

# 1 Einführung

Niederschlag, Verdunstung und Abfluss bestimmen den Gebietswasserhaushalt. Der Gebietsabfluss setzt sich aus dem oberirdischen Abfluss und dem unterirdischen Abfluss zusammen. Der unterirdische Abfluss hängt von der Grundwasserneubildungsrate ab. Der Landschaftswasserhaushalt und die Gewässer erfüllen wichtige Funktionen im Naturhaushalt, die zu erhalten oder wiederherzustellen sind (vgl. § 1 BNatSchG). Der Landschaftswasserhaushalt hat z.B. wesentlichen Einfluss auf das Vorkommen von Arten und die Ausprägung von Lebensräumen. Darüber hinaus spielt die Nutzung des Wassers als Nahrungsgrundlage, Transportmedium und Energiequelle in der kulturellen und technischen Entwicklung des Menschen eine zentrale Rolle (Siedlungs- und Landnutzungsformen, Wassertechnik etc.). Zu den Funktionen und Leistungen des Landschaftswasserhaushaltes und der Gewässer gehören unter anderem:

- die Regulierung des lokalen/regionalen Klimas,
- Lebensraum für spezifisch angepasste Biozöosen,
- Verbindung von Lebensräumen und Wanderwege für Arten (Biotopverbund),
- den Landschaftscharakter und das Landschaftsbild prägend, maßgeblich für die Landschaftsgliederung
- Bedeutung für Erholung, Sport und Freizeit,
- Ressource für die Trink- und Brauchwasserversorgung von Bevölkerung, Industrie und Landwirtschaft,
- Regulierung des Hochwasserabflusses, Bereitstellung von Retentionsflächen (Hochwasserschutz),
- Ressource für die Bewässerung,
- Ressource für die Fischerei,
- Ressource für die Energiegewinnung,
- Verkehrsweg (Schifffahrt).

Die Maßstäbe für die Bewertung des Landschaftswasserhaushaltes und der Gewässer ergeben sich aus den Rechtsgrundlagen, den untersetzenden Arbeitshilfen zur Bewertung sowie den Zielkonzepten des Fachbeitrages zum Landschaftsprogramm.

Zwei für den ökologischen Zustand der Gewässer und den Zustand des Wasserhaushaltes bedeutsame Richtlinien der Europäischen Union, die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL), enthalten Bewertungsmaßstäbe für Schutz, Pflege und Entwicklung der Gewässer.

Die im Jahr 2000 in Kraft getretene WRRL und ihre Umsetzungen im Wasserhaushaltsgesetz (WHG), der Oberflächengewässer- (OGewV) und Grundwasserverordnung (GrwV) sowie im Sächsischen Wassergesetz (SächsWG) geben Maßstäbe für die Bewertung sowie Bewirtschaftungsziele für die Oberflächengewässer und das Grundwasser vor. Die Grundwasserkörper sind im Hinblick auf ihren mengenmäßigen und chemischen Zustand zu beurteilen. Bei anthropogenen Veränderungen des Grundwassers sind die Bezüge zu grundwasserabhängigen Landökosystemen und Oberflächengewässer zu berücksichtigen, da diese sowohl chemisch als auch mengenmäßig nicht signifikant geschädigt bzw. in ihrer Zielerreichung beeinträchtigt wer-

den dürfen. Oberflächenwasserkörper sind im Hinblick auf ihren ökologischen Zustand beziehungsweise - für alle erheblich veränderten und künstlichen Gewässer - ihr ökologisches Potenzial und ihren chemischen Zustand zu beurteilen.

Grundsätzlich unterscheidet das WHG in künstliche, erheblich veränderte und natürliche Oberflächenwasserkörper, deren Einstufung des chemischen und ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials durch die OGewV geregelt wird. Die GrwV regelt demgegenüber die Einstufung des mengenmäßigen und chemischen Zustands der Grundwasserkörper.

Zwar gelten die in der europäischen WRRL formulierten Ziele für alle Oberflächengewässergemäß dem Anwendungs- und Geltungsbereiches des § 1 SächsWG. Jedoch unterliegen nicht alle Oberflächengewässer einer Überwachung oder der Berichtspflicht. Diese gelten nur für Fließgewässer ab einem Einzugsgebiet von 10 Quadratkilometern bzw. einer Abschnittslänge von mindestens 5 km und Standgewässern ab einer Wasserfläche von 50 Hektar. Daher liegen nur für diese sogenannten Oberflächenwasserkörper Bewertungen ihres Zustandes gemäß OGewV vor.

Durch die Ergebnisse der Überwachungsprogramme zur Umsetzung der WRRL sowie durch die Ersterfassung und das Monitoring nach der FFH-RL haben sich die Kenntnisse zum ökologischen und chemischen Zustand sowie zu den Lebensraumtypen und Arthabitaten der Gewässer in den letzten Jahren stark erweitert. Ausführliche Informationen dazu können auf den Internetseiten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie im Portal Umwelt auf den Seiten Wasser, Wasserwirtschaft (<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/index.html>) (hier insbesondere Europäische Wasserrahmenrichtlinie <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/5682.htm> ) sowie auf den Seiten Natur, Biologische Vielfalt (<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/index.html>) (hier insbesondere Natura 2000 <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/8049.htm> ) eingeholt werden.

## 2 Veränderungen des Landschaftswasserhaushaltes

Die Nutzungen beeinflussen und verändern den natürlichen Landschaftswasserhaushalt tiefgreifend. Die verschiedenen Nutzungsarten verändern das Wasserrückhaltevermögen der Landschaft. Besonders stark greift der Rohstoffabbau, und hier insbesondere der großflächige Braunkohletagebau, in den natürlichen Wasserhaushalt ein.

Im Laufe der Zeit wurden die Gewässer selbst vielfältig verändert. Fließgewässer wurden über die Jahrhunderte hinweg fortschreitend begradigt und ausgebaut, mit Deichen und Querbauwerken versehen und vor allem als Verkehrsweg, zur Energiegewinnung und von der Fischerei genutzt.

Viele Gewässer wurden auch neu geschaffen wie zum Beispiel Fischteiche, Talsperren und Bergbaufolgeseen. Große Wasserflächen beeinflussen das lokale Klima in Richtung einer kühl-feuchteren Ausprägung

(pseudoatlantischer Effekt), wie man es in der Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft feststellen kann (BASTIAN & PORADA 2005). Vielfach wurden Bäche ausgebaut oder Gräben angelegt, um Gebiete zu entwässern und bessere landwirtschaftliche Erträge zu erzielen oder sie erst für die Landwirtschaft nutzbar zu machen.

## 2.1 Wasserrückhaltevermögen der Landschaft

Vielfältige Faktoren haben Einfluss auf die Abflussbildung. Dazu gehören zum Beispiel das Niederschlagsgeschehen oder das Relief, die Flächennutzung und die Art und Weise, wie bei der Nutzung mit den Flächen umgegangen wird.

Die Entwässerung der Landschaft durch Grabensysteme reicht weit zurück. Bekannt ist, dass mit der Besiedelung des Erzgebirges zur Zeit des mittelalterlichen Landesausbaus im Zusammenhang mit dem beginnenden Bergbau Gräben angelegt wurden. Um Zinnablagerungen in erzgebirgischen Fließgewässern besser ausbeuten zu können, entwässerte man die umgebenden Moore (THIEM & BASTIAN 2014: 228). Ab dem 16. Jahrhundert wurde der Torfabbau stark intensiviert, da die Holzvorräte durch den Bergbau dezimiert waren. Auch hierfür mussten Moore entwässert werden (THIEM & BASTIAN 2014: 228). Zusätzlich entstand ein Grabensystem zur Entwässerung der Stollen.

Auch um Flächen landwirtschaftlich nutzbar zu machen oder bessere Erträge zu erzielen, wurden feuchte und nasse Gebiete zunächst durch Gräben entwässert. Diese Praxis wurde im 19. Jahrhundert und danach noch einmal mit groß angelegten Meliorationsvorhaben in den 60er und 70er Jahren des 20. Jahrhunderts intensiviert, indem Gräben verlegt und zusätzlich Drainagen angelegt wurden. Dies beschleunigte den Wasserabfluss und hatte zugleich den Rückgang vieler auf eine hohe Wasserversorgung angewiesener Lebensräume zur Folge.

Die stetig zunehmende Versiegelung beschleunigt den Oberflächenabfluss und führt zu erheblichen Problemen. Sie erhöht die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Hochwasser. Außerdem kann sie eine geringere Grundwasserneubildung bewirken. Dies wird sich zukünftig durch die Auswirkungen der klimatischen Veränderungen, wie längere und ausgeprägte Trockenperioden sowie zunehmende Starkregeneignisse, verschärfen.

Bei kleineren Gewässern kann die Einleitung von zeitlich begrenzten, aber extrem hohen Niederschlagswassermengen aus der Siedlungsentwässerung zu einem enormen hydraulischen Stress führen, der die Gewässerfauna und -flora nachhaltig beeinflusst. Weiterhin können zu hohe Einleitmengen von Niederschlagswasser aus Starkniederschlägen in Ortslagen, die die natürliche Abflusskapazität des Gewässers überschreiten, zu massiven Schädigungen der Gewässerstruktur, zum Beispiel durch unkontrollierte und unnatürliche Erosion der Ufer und der Gewässersohle, beitragen.

Darüber hinaus kann die Einleitung von Niederschlagswasser die Gewässergüte beeinträchtigen. Der Beitrag von Mischwasserentlastungen und Regenwassereinleitungen aus Trennsystemen zu den von Abwassereinleitungen insgesamt verursachten Gewässerbelastungen ist stark stoffabhängig. Während bei den Pflanzen-

nährstoffen Belastungen durch Niederschlagwassereinträge nur einen kleinen Anteil ausmachen, liegt der Beitrag zu Belastungen der Gewässer mit Schwermetallen deutlich höher.<sup>1</sup>

Die Verringerung des Wasserrückhaltevermögens ist insbesondere in den Hochwasserentstehungsgebieten problematisch. Hochwasserentstehungsgebiete sind eine neue Kategorie des Sächsischen Wassergesetzes. Sie befinden sich insbesondere in den Mittelgebirgs- und Hügellandschaften, in denen bei Starkniederschlägen oder bei Schneeschmelze in kurzer Zeit starke oberirdische Abflüsse entstehen können, die zu einer Hochwassergefahr in den Fließgewässern führen können (vgl. § 100b Abs. 1 SächsWG, s. auch Kapitel „Geschützte Gebiete“ des Fachbeitrags zum Landschaftsprogramm).

Durch den Ausbau vieler Fließgewässer und den Bau von Hochwasserschutzanlagen wie Deichen, durch Aufhöhung gewässernaher Grundstücke und Bebauungen wurden die Auen von den Fließgewässern getrennt und das natürliche Überflutungsgeschehen zurückgedrängt und stark eingeschränkt. Auch das spezielle Wasserregime der Auenlandschaften, das von periodischen Überflutungen und wechselnden Wasserständen des oberflächennahen Grundwassers gekennzeichnet ist, hat sich stark verändert und mit ihm die an diese Verhältnisse angepassten Lebensräume. Große Teile der natürlichen Überschwemmungsflächen der Fließgewässer wurden dadurch stark verkleinert und stehen nicht mehr als Flächen für die Wasserrückhaltung bei Hochwasser zur Verfügung.

## 2.2 Veränderungen des Wasserhaushaltes durch Rohstoffabbau

Der aktive Braunkohlenbergbau und die Rekultivierung ausgekohelter Tagebaue hat massive Veränderungen der Gewässerlebensräume und grundwasserabhängigen Biotope zur Folge, indem Gewässer verlegt, Grundwasser abgesenkt und Grundwasserhaltungen notwendig sowie Sumpfungswässer eingeleitet werden. Der Wasserhaushalt reguliert sich nicht mehr selbst, sondern ist stark gesteuert. Im Zuge der Wiedernutzbarmachung entstehen durch die Flutung und den Grundwasserwiederanstieg neue Gewässerlebensräume oder werden bewusst geschaffen.

- Weiteres vgl. Kapitel Grundwasser und Oberflächengewässer, Erfassung und Bewertung gemäß Wasserrahmenrichtlinie

<sup>1</sup> LfULG, Emissionsbericht Abwasser, <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/6801.htm>



# 3 Grundwasser

In Abhängigkeit von den hydrogeologischen Verhältnissen sowie von Niederschlägen und Oberflächengestalt gehört der größte Teil Sachsens (70 bis 80 Prozent), insbesondere im Berg- und Hügelland, zu den grundwasserarmen Gebieten. Dort, wo pleistozäne Schotter verbreitet sind, findet man reiche Grundwasservorkommen. Die Grundwasservorkommen der Talauen besitzen neben den Talsperren des Erzgebirges hohe Bedeutung für die Trinkwasserversorgung. In Sachsen sind gemäß § 3 WHG Grundwasserkörper (GWK) nach geologischen, hydrologischen und geohydraulischen Kriterien abgegrenzt worden. Davon befinden sich 70 Grundwasserkörper in sächsischer Bewertungszuständigkeit, da der Hauptanteil dieser Grundwasserkörper auf sächsischem Gebiet liegt.

## 3.1 Erfassung und Bewertung der Grundwasserkörper gemäß Wasserrahmenrichtlinie

### 3.1.1 Bewertungsverfahren gemäß Wasserrahmenrichtlinie/Wasserhaushaltsgesetz

Im Sächsischen Hintergrunddokument<sup>2</sup> sind die Bewertungsverfahren für den mengenmäßigen und chemischen Zustand der GWK erläutert. Der mengenmäßige Zustand eines Grundwasserkörpers wird im Hinblick auf seine zeitliche Entwicklung bewertet. Die Messgrößen Grundwasserstand bzw. Quellschüttung sind in ihrer zeitlichen Entwicklung Grundlage der Zustandsbeschreibung bzw. –bewertung. Die Mengenbilanz eines Grundwasserkörpers darf durch anthropogene Eingriffe nicht derart beeinflusst werden, dass ein fortlaufender Vorratsverlust auftritt. Dementsprechend darf der Grundwasserspiegel keinen anthropogenen Schwankungen unterliegen, in deren Folge angeschlossene Oberflächengewässer- und Landökosysteme signifikant beschädigt werden. Als Kriterien für einen solchen Vorratsverlust werden trendhaft abfallende Grundwasserstände oder Quellschüttungen herangezogen. Die Gesamtbewertung des mengenmäßigen Zustands erfolgt durch eine Analyse der räumlichen und zeitlichen Entwicklung sowohl der Wasserstände als auch der Quellschüttungen aller relevanten Messstellen.

### 3.1.2 Ergebnisse der Bewertung der Grundwasserkörper

Die Beeinträchtigungen des chemischen Zustands der Grundwasserkörper sind im Hinblick auf die Umsetzung der WRRL weitaus bedeutender als Beeinträchtigungen der Grundwassermenge. Nach derzeitigem Kenntnisstand werden sich die Zustandseinstufungen der GWK für die ersten Bewirtschaftungspläne der Flussgebiete Elbe und Oder bestätigen<sup>3</sup>. Hauptbelastungsursache für die Einstufung liegt bei den Parametern Nitrat, Sulfat, Arsen und einigen Schwermetallen, vereinzelt auch leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasser-

<sup>2</sup> Bericht über die sächsischen Beiträge zu den Bewirtschaftungsplanentwürfen Elbe und Oder 2014 (noch nicht veröffentlicht)

<sup>3</sup> <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13809>

stoffe (LHKW). Die detaillierte parameterbezogene Bewertung des aktuellen chemischen Zustandes wird im Sächsischen Hintergrunddokument dargestellt.

Der weitaus größte Teil der Grundwasserkörper befindet sich in Bezug auf ihren mengenmäßigen Zustand in einem guten Zustand. Von den insgesamt 70 Grundwasserkörpern weisen nur sehr wenige einen schlechten mengenmäßigen Zustand auf. Die genauen Bewertungen sind dem demnächst im Zuge der Anhörung veröffentlichten Bericht über die sächsischen Beiträge zu den Bewirtschaftungsplanentwürfen Elbe und Oder 2014 zu entnehmen ([www.wasser.sachsen.de/wrrl](http://www.wasser.sachsen.de/wrrl)).

Bei den Zustandseinstufungen der GWK werden sich gegenüber dem ersten Bewirtschaftungsplan voraussichtlich einige Veränderungen ergeben. Diese Veränderungen ergeben sich aus der Auswertung der in den Problemregionen verdichteten Bewertungsgrundlage (Schwermetalle und Arsen) und teilweise gestiegenen Stoffkonzentrationen. Auch die Beurteilung des mengenmäßigen Zustands fußt auf verbesserter Datengrundlage. Neben den Wasserstandsdaten des Landesmessnetzes Grundwasser konnten aktuell erhobene Grundwasser-Entnahmedaten sowie die aktuellen landesweiten Wasserhaushaltsberechnungen zur Bilanzierung herangezogen werden.

Es ist jedoch auch zu beachten, dass über die Boden- und Sickerwasserpassage sowie beim Weitertransport im Grundwasser führenden Gestein erheblich größere Verweil- und Fließzeiten als in Oberflächengewässern auftreten. Dies ist für die Interpretation der Stoffeinträge und für die Prognose zur Zielerreichung bei GWK bedeutsam. Kurzzeitige Reaktionen und schnelle Verbesserungen sind wegen des "langen Gedächtnisses" des Grundwassers weder zu erwarten noch zu erreichen.

### **3.1.3 Ursachen für die Beeinträchtigung von Grundwasserkörpern**

Zu den signifikanten Belastungen und anthropogenen Auswirkungen auf die Grundwasserkörper zählen punktuelle Quellen, z.B. aus industriellen Altlasten, diffuse Quellen insbesondere aus der Nährstoffbelastung sowie teilweise Wasserentnahmen und bergbaubedingte Belastung des Braunkohlen und Erzbergbaus.

Relevante diffuse Grundwasserbeeinträchtigungen bestehen vor allem in der anorganischen und organischen Düngung und Auswaschung aus dem landwirtschaftlich genutzten Ackerboden, der Viehhaltung in der Landwirtschaft, der Abgase aus dem Verkehr sowie teilweise der Rauchgase aus Industrie, Gewerbe und Haushalt. Dabei wurden für einige GWK maßgebliche Belastungen durch Nährstoffe in erster Linie aus Einträgen durch die Landwirtschaft festgestellt. Ein deutliches Trendverhalten konnte bei der Bewertung der GWK nicht nachgewiesen werden.

Infolge der bergbaulichen Aktivitäten in Sachsen, welche zum Teil bis in das 14. Jh. zurückreichen, wurden und werden, aktuell in den sächsischen Braunkohlentagebauen der Vattenfall Europe Mining AG, abbauprozessbedingt Gesteins- und Lockergesteinsschichten (Grundwasserleiter) entwässert. Dies zieht chemische Folgereaktionen (Oxidation, Verwitterung) nach sich, dessen Reaktionsprodukte nach Beendigung der Bergbauaktivität, bedingt durch den Grundwasserwiederanstieg in den Tagebaubereichen und durch Grubenflutung im untertägigen Altbergbau, im Wasser gelöst und mit der Grundwasserströmung bzw. durch Wasserlösestellen verlagert werden. Die Beeinträchtigungen infolge des Bergbaus wirken sich also flächenhaft sowohl

auf die Grundwassermenge als auch auf die Beschaffenheit aus. In den Tagebaugebieten Sachsens sind vor allem erhöhte Eisen-, Sulfat- und Ammoniumbelastungen zu verzeichnen, welche dem Vorfluter zufließen und beispielsweise die Verockerungsproblematik in der Spree verursachen (vgl. Kapitel 4.2.4.3). In den Altbergbaugebieten im Erzgebirge sind Schwermetalle und Arsen die Beschaffenheitsprobleme.

Innerhalb der Grundwasserbelastung „Punktquellen“ werden Altlasten und Altlastenverdachtsflächen mit der Differenzierung nach Altablagerungen und Altstandorten betrachtet. Hierbei treten solche Stoffe in den Vordergrund, die eine hohe Mobilität und ein geringes mikrobiologisches Transformationspotenzial besitzen. Die Grundwasserbelastung wird durch organische Lösemittel 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, Ethylbenzol und Xoluol (BTEX) hervorgerufen. Die LHKW haben außerdem eine höhere Dichte als Wasser, so dass 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 oder drei aromatischen Ringen eine Rolle.

Neben diesen Hauptbelastungsarten können auch atmosphärische Einträge sowie natürlich vorkommende (geogene) Hintergrundkonzentrationen den chemischen Charakter des Grundwassers prägen und verändern.

Der mengenmäßige Zustand, bei dem einerseits die Entwicklung der Grundwasserstände und andererseits die Wasserhaushaltsbilanzen in den GWK betrachtet werden, wird allein durch Wasserentnahmen geprägt. Die größten Wasserentnahmen kommen dabei durch die anhaltende Sümpfung von Braunkohlentagebauen zustande. Dies ist auch die Ursache für den schlechten mengenmäßigen Zustand bei den betroffenen GWK.

Die Auswirkungen des Klimawandels werden gemäß den Prognosen in den kommenden Jahrzehnten zunehmen. Dazu gehört u. a. die Abnahme der Grundwasserneubildung verbunden mit einem langfristigen Dargebotsrückgang.

## 3.2 Schutzwürdigkeit des Grundwassers

Für die der Wasserrahmenrichtlinie unterliegenden Grundwasserkörper wurde die Schutzwürdigkeit mit der Untersetzung des guten ökologischen und chemischen Zustands in dem demnächst im Zuge der Anhörung veröffentlichten Bericht über die sächsischen Beiträge zu den Bewirtschaftungsplanentwürfen Elbe und Oder 2014 definiert ([www.wasser.sachsen.de/wrrl](http://www.wasser.sachsen.de/wrrl)).

# 4 Oberflächengewässer

## 4.1 Standgewässer

Größere natürliche Stillgewässer glazialer Herkunft (zum Beispiel Seen) fehlen in Sachsen. Entsprechend der Bestandsaufnahme 2013 nach WRRL wurden in Sachsen 30 Standgewässer-Wasserkörper mit einer Größe von mindestens 50 ha (zusammen 5030 ha) für die Berichtspflicht der WRRL ausgewiesen. Darunter befinden sich Bergbaufolgeseen des Kies- und Braunkohletagebaus, Speicher und größere Talsperren.

Weitere 34 Bergbaufolgeseen mit einer Fläche von mindestens 50 ha (zusammen circa 13.800 ha), unterliegen noch nicht der Berichtspflicht der WRRL, da diese sich noch in der Entstehung (Flutungsphase) befinden bzw. sich noch kein ökologisches Gleichgewicht eingestellt hat, das erst eine Bewertung des ökologischen Potenzials dieser künstlichen Wasserkörper ermöglicht.

Darüber hinaus existieren nach der Biotoptypen- und Landnutzungskartierung (BTLNK, Befliegung 2005) circa 28 000 Standgewässer, die jeweils kleiner als 50 ha sind. Sie setzen sich aus circa 1.000 temporären Kleingewässern und Tümpeln, circa 22.300 Gewässern mit jeweils weniger als 1 ha Größe, sowie circa 1.400 Teichen zwischen 1 und 50 ha Größe zusammen. Insgesamt nehmen diese kleinen Stillgewässer unter 50 ha Größe eine Gesamtfläche von circa 14.500 ha ein.

Teichgebiete sind wesentliche Bestandteile sächsischer Kulturlandschaften und zugleich mit ihren reichhaltigen Biotopmosaiken Zentren der Biodiversität. Ihre Anlage und Nutzung reicht bis in das 13. Jahrhundert (meist aber 15. bis 16. Jahrhundert) zurück und macht sie zu einem bemerkenswerten historischen und hydrographischen Landschaftselement. Teichgebiete finden sich in allen Teilen des Freistaates Sachsen. In deutschlandweit einmaliger Dichte prägen sie im Oberlausitzer Heide- und Teichgebiet / Hornjoložiska hola a haty mit zahlreichen, zum Teil eng beieinander liegenden Teichgruppen das Landschaftsbild. Von überregionaler Bedeutung sind außerdem der große Torgauer Teich, die Teichgebiete von Moritzburg, Wernsdorf, Eschefeld und Großhartmannsdorf. Die sächsischen Teiche sind teilweise bereits vor über 600 Jahren zur Aufzucht von Fischen, überwiegend Karpfen, und als Bergwerksteiche angelegt worden und haben zum Zwecke der Fischproduktion bis heute überdauert, dienen teilweise aber auch der Brauch- und Rohwasserbereitstellung und dem Hochwasserschutz. Etwa 1.500 Teiche werden fischereilich genutzt.

Die Teiche erfüllen nicht nur Nutzungsfunktionen, sondern stellen häufig auch naturschutzfachlich wertvolle Lebensräume für Tiere und Pflanzen dar. Der naturschutzfachliche Wert eines Teiches steigt bei nicht zu hoher Bewirtschaftungsintensität in der Regel mit seiner Strukturvielfalt durch vielgestaltige Ufer, Flachwasserbereiche und ausgeprägte Verlandungszonen (submerse Vegetation, Röhrichte, Rieder, Brüche). Aus der Sicht des Vogelschutzes bemerkenswerte Bereiche außerhalb der Oberlausitz sind zum Beispiel die Moritzburger Teiche, das Wernsdorfer Teichgebiet und die Eschefelder Teiche. Ein großer Teil der sächsischen Karpfenteichgebiete ist Bestandteil des SPA-Netzes der Europäischen Vogelschutzgebiete.

Kleine Gewässer sind naturschutzfachlich ebenfalls sehr bedeutsam und weisen, wie größere Gewässer auch, sehr unterschiedliche Zustände auf. Neben naturnahen Ausprägungen gibt es viele anthropogen überprägte kleine Gewässer, die ihre naturhaushaltlichen Funktionen nur noch eingeschränkt erfüllen.

Sachsen zählt in Deutschland zu den Bundesländern mit den meisten Stauanlagen, insbesondere Talsperren. So ist die LTV für rund 140 Stauanlagen (einschließlich Vorsperren und Vorbecken) mit circa 600 Millionen Kubikmetern bewirtschaftetem Gesamtstauraum verantwortlich.

Tagebaurestseen und Baggerseen sind im Zusammenhang mit Bergbau auf Braunkohle oder Kies entstanden beziehungsweise im Entstehen begriffen. Räumliche Schwerpunkte bilden dabei das Lausitzer Braunkohlenrevier und das Mitteldeutsche Revier. Hier sind ganze Seen-Landschaften in Entwicklung, die das Landschaftsbild und den regionalen Landschafts(wasser)haushalt, aber auch das Nutzungspotenzial erheblich verändern.

#### 4.1.1 Erfassung und Bewertung der Standgewässer gemäß Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie

In Sachsen kommen vier FFH-Lebensraumtypen (LRT) der Stillgewässer vor:

- Oligo- bis mesotrophe Stillgewässer (LRT 3130)
- Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer (LRT 3140)
- Eutrophe Stillgewässer (LRT 3150)
- Dystrophe Stillgewässer (LRT 3160)

Neben den FFH-Lebensraumtypen sind auch viele Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie unmittelbar an stehende Gewässer oder an Feuchtbiotope gebunden. Zu nennen sind hier insbesondere die Vertreter der Amphibien (zum Beispiel Rotbauchunke, Kammmolch) und Libellen (zum Beispiel Grüne Keiljungfer), aber auch Pflanzen (zum Beispiel Scheidenblütgras, Froschkraut).

Eine Beschreibung der LRT, der Arten und ihrer Verbreitung findet sich auf den Internetseiten <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/8062.htm>.

Für jedes FFH-Gebiet wurden Managementpläne (MaP) angefertigt, für die die vorkommenden Lebensraumtypen und Arten erstmalig erfasst und ihr Erhaltungszustand nach festgelegten Kriterien drei Stufen (A, B und C) zugeordnet wird (<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/21212.htm>). In den Managementplänen sind außerdem Maßnahmen für die erfassten Arten und Lebensraumtypen festgelegt.

Die Lebensraumtypen und die Arten der FFH-Richtlinie unterliegen Berichtspflichten, für die alle 6 Jahre die Einstufung des Erhaltungszustandes der LRT und Arten für Sachsen zu überprüfen ist (vgl. <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/20036.htm>). Die Einschätzung des Erhaltungszustands erfolgt auf der Grundlage des Bewertungsschemas der EU-Kommission. Das Schema unterscheidet in die Kategorien günstig (grün), unzureichend (gelb) und schlecht (rot) sowie unbekannt (grau). Für diese Einschätzung sind unter anderem Angaben zu Verbreitung, Flächengröße, Datenqualität, Trend und Trendursachen, Beeinträch-

tigungen sowie Zukunftsaussichten erforderlich. Außerdem wurden Referenzwerte für einen günstigen Erhaltungszustand festgelegt, an denen die aktuellen Größen gemessen werden. Die erhobenen Daten der einzelnen Bewertungsparameter werden nach festgelegten Regeln aggregiert. Entscheidend für das Gesamtergebnis ist die ungünstigste Einschätzung. (vgl. HETTWER ET AL. 2009)

Den derzeitigen Erhaltungszustand der Stillgewässer-Lebensraumtypen Sachsens zeigt Tabelle 1. Auch einige Arten besitzen einen landesweit unzureichenden oder schlechten Erhaltungszustand. (vgl. Bericht nach Artikel 17 FFH-Richtlinie 2007-2012, <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/34035.htm> ) Um die Lebensraumtypen und die Habitate der Arten zu verbessern, müssen daher Erhaltungsmaßnahmen umgesetzt werden.

**Tabelle 1: Erhaltungszustand der Standgewässer-Lebensraumtypen (vgl. Bericht nach Artikel 17 FFH-Richtlinie 2007-2012)**

Lebensraumtypen	LRT-Nr.	Erhaltungszustand	Trend
Oligo- bis mesotrophe Stillgewässer	3130	Unbekannt	Sich verschlechternd
Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer	3140	Günstig	Unbekannt
Eutrophe Stillgewässer	3150	Unzureichend	Stabil
Dystrophe Stillgewässer	3160	Unzureichend	Stabil

#### 4.1.2 Erfassung und Bewertung der Standgewässer gemäß Wasserrahmenrichtlinie

##### 4.1.2.1 Bewertungsverfahren gemäß Wasserrahmenrichtlinie für die Standgewässer

Nach der Aktualisierung der Bestandsaufnahme in 2013 fallen 30 Standgewässer-Wasserkörper unter die sächsische Berichtspflicht zur Umsetzung der WRRL. Davon wurden 14 künstlich als Speicher oder in der Folge von Kies- oder Braunkohleabbau hergestellt (künstliche Standgewässer-Wasserkörper). 16 Wasserkörper entstanden durch den Aufstau von Fließgewässern (Talsperren), die dadurch in Ihrem Wesen erheblich verändert wurden und aufgrund der langen Verweilzeit des Wassers als Seen zu bewerten sind. Sie werden als erheblich veränderte Standgewässer-Wasserkörper gemeldet.

Die Standgewässer sind entsprechend ihrer Eigenschaften unterschiedlichen Typen zugeordnet (vgl. Tabelle 2). 17 Standgewässer, überwiegend Talsperren, wurden der Ökoregion „Zentrales Mittelgebirge“ zugeordnet. Die Talsperren Eibenstock, Gottleuba, Klingenberg, Lehmühle, Muldenberg und Rauschenbach sind kalkarm (Typ 8). Im „Zentralen Tiefland“ liegen 13 Standgewässer-Wasserkörper. Hier liegt der Schwerpunkt der künstlichen Kies- und Bergbaufolgebeseen sowie Speicher.

Wie bei den Fließgewässern ist die Zuordnung zur Ökoregion im Übergangsbereich zwischen Mittelgebirge und Tiefland oft eine Einzelfallentscheidung, bei der die vorhandene Biozönose mit herangezogen wird. Im

Übergangsbereich befinden sich die Talsperre Quitzdorf (160 mNN) und der Olbersdorfer See (237 m NN). Beide haben Einzugsgebiete im Mittelgebirge und wurden daher Mittelgebirgstypen zugeordnet.

Das Bewirtschaftungsziel für künstliche und erheblich veränderte Gewässer ist nach OGeWV das gute ökologische Potential und der gute chemische Zustand. Bewertet wird das ökologische Potential in 4 Stufen (gut und besser, mäßig, unbefriedigend und schlecht), das die Abweichungen vom Referenzzustand, dem „höchsten ökologischen Potential“ beschreibt.

Die Einstufung des ökologischen Potentials erfolgt auf der Grundlage von Untersuchungen des Phytoplanktons und, soweit Wasserspiegelschwankungen wie bei Talsperren dem nicht entgegenstehen, Makrophyten und Phytobenthos. Für Makrozoobenthos und Fische liegen derzeit noch keine anwendungsbereiten Verfahren für künstliche und erheblich veränderte Standgewässer vor. Unterstützend werden chemische und chemisch-physikalische Parameter erhoben. Werden Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe nach Anlage 5 OGeWV überschritten, kann das ökologische Potential maximal als „mäßig“ eingestuft werden. Ansonsten entscheidet die empfindlichste biologische Qualitätskomponente über die Einstufung des ökologischen Potentials.

**Tabelle 2: In Sachsen ausgewiesene LAWA-Seentypen nach Riedmüller et al. (2013)**

		Ca <sup>2+</sup> [mg/l]	VQ [m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	Stabile Schichtung (mind. 3 Monate)	Verweil- zeit
Ökoregion 9: Mittelgebirge, Höhe ca. 200 - 800 m und höher					
Typ 5	Geschichteter, calciumreicher Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet	>15	>1,5	x	
Typ 6	Polymiktischer, calciumreicher Mittelgebirgssee	>15	>1,5	-	
Typ 8	Geschichteter, calciumarmer Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet	< 15	>1,5	x	
Ökoregion 14: Norddeutsches Tiefland, Höhe < 200 m					
Typ 10	Geschichteter Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet	>15	>1,5	x	
Typ 11	Polymiktischer Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet	>15	>1,5	-	> 30 d
Typ 13	Geschichteter Tieflandsee mit relativ kleinem Einzugsgebiet	>15	< 1,5	x	

Der chemische Zustand ist „gut“, wenn die Umweltqualitätsnormen nach OGeWV, Anlage 7 eingehalten werden, bzw. „nicht gut“, wenn die UQN mindestens eines Stoffes überschritten wird.

Eine ausführlichere Beschreibung der Erhebungs- und Bewertungsmethoden sowie deren Ergebnisse werden im Bewirtschaftungsplan 2015 veröffentlicht. Ein Entwurf wird bereits im Dezember 2014 zur öffentlichen Anhörung bereitgestellt ([www.wasser.sachsen.de/wrrl](http://www.wasser.sachsen.de/wrrl)).

#### **4.1.2.2 Ergebnisse der Bewertung der Standgewässer**

Bei den Standgewässern hat sich das ökologische Potenzial nur wenig verändert. Dies ist unter anderem darin begründet, dass die Reaktionszeiten von großen, stehenden Gewässern auf Veränderungen im Stoffhaushalt relativ langsam reagieren. Kurzfristige Einflussnahmen können nur über die Änderungen der Wassermengenbewirtschaftung erfolgen. Dies ist allerdings nur in wenigen Fällen relevant, da insbesondere die Anforderungen an Talsperren und Speicher zur Bereitstellung von Brauchwasser und zum Hochwasserschutz nur wenig Spielraum für eine Veränderung der Bewirtschaftung zulassen. Die genauen Bewertungen sind dem demnächst im Zuge der Anhörung veröffentlichten Bericht über die sächsischen Beiträge zu den Bewirtschaftungsplanentwürfen Elbe und Oder 2014 zu entnehmen ([www.wasser.sachsen.de/wrrl](http://www.wasser.sachsen.de/wrrl)).

#### **4.1.2.3 Ursachen für die Beeinträchtigung von Standgewässern**

Standgewässer, die derzeit nicht das gute ökologische Potenzial als Bewirtschaftungsziel erreichen, sind Talsperren und Speicher, die zur Bereitstellung von Brauchwasser genutzt werden. Aufgrund des zeitweisen Nährstoffüberschusses in den Standgewässern, der durch die zufließenden Gewässer aber auch durch interne Rücklösungsprozesse aus den Sedimenten bedingt ist, kommt es zur Ausprägung von nicht gewässertypspezifischen Algengemeinschaften mit hohen Biomassen, die nur das mäßige oder unbefriedigende ökologische Potenzial indizieren. Die Verursacher der erhöhten Nährstoffmengen in den Standgewässern sind neben der Landwirtschaft auch die Einleitungen von gereinigtem Abwasser aus Kläranlagen und Einträge aus der Siedlungsentwässerung.

#### **4.1.3 Schutzwürdigkeit der Standgewässer**

Insbesondere die noch verbliebenen naturnahen Gewässer und die mit ihnen funktional verbundenen Uferbereiche bedürfen eines besonderen Schutzes vor negativen Strukturveränderungen.

Für die Gewässer, die der Berichtspflicht der Wasserrahmenrichtlinie unterliegen, wurde die Schutzwürdigkeit mit der Festlegung des guten ökologischen Potenzials und guten chemischen Zustands als Bewirtschaftungsziele in den Bewirtschaftungsplänen definiert.

## **4.2 Fließgewässer**

Gewässer erfüllen als „Lebensadern der Landschaft“ sehr vielfältige Funktionen. Durch dynamische Prozesse wie Überflutung, Erosion und Sedimentation haben sie vielfältig strukturierte Auenlandschaften geschaffen, die ebenso wie die Gewässer selbst Lebensräume spezifischer Artengemeinschaften darstellen. Gerade die linearen Fließgewässer sind für viele Organismen Wander- und Ausbreitungskorridore und haben damit eine



wichtige Biotopverbundfunktion. Gemeinsam mit gewässer- und auentypischen Biotopen und Nutzungsformen prägen sie in vielfältiger Weise das Landschaftsbild und beeinflussen das lokale/regionale Klima (zum Beispiel Kaltluftabfluss in Talräumen der Gewässer). Intakte Gewässer verfügen über die Fähigkeit zur natürlichen Selbstreinigung.

In Sachsen besteht ein dichtes Fließgewässernetz mit einer Gesamtlänge von circa 23 770 km. Davon entfallen circa 180 km auf die Elbe (Bundeswasserstraße) und circa 2 900 km auf Gewässer 1. Ordnung. Nur ein Teil der Fließgewässer - größere mit in der Regel einem Einzugsgebiet von mindestens 10 km<sup>2</sup> beziehungsweise einer Abschnittslänge von mindestens 5 km) - unterliegt den Berichtspflichten der Wasserrahmenrichtlinie. Im Rahmen der laufenden Umsetzung der Maßnahmenprogramme werden aber auch kleinere, nicht WRRL-berichtspflichtige Gewässer mit betrachtet, wenn dort Maßnahmen umgesetzt werden können, die zu einer ökologischen Aufwertung des eigentlichen WRRL-relevanten Gewässers führen können.

Quellbereiche und kleine Gewässer sind naturschutzfachlich ebenfalls sehr bedeutsam und weisen, wie größere Gewässer auch, sehr unterschiedliche Zustände auf. Neben naturnahen Ausprägungen gibt es viele anthropogen überprägte kleine Gewässer, die ihre naturhaushaltlichen Funktionen nur noch eingeschränkt erfüllen.

#### 4.2.1 Naturnähe von Fließgewässern

Der Zustand eines Flusses mit seinen Ufer- und Auenbereichen ist in dem Maße als „naturnah“ zu bezeichnen, in dem er der naturraumtypischen Ausprägung entspricht. Die Bewertung des Gewässerzustandes erfolgt im Hinblick auf seine ökologische Funktionsfähigkeit. Die engen Wechselbeziehungen zwischen Fließgewässer und angrenzenden Auenbereichen werden gleichermaßen berücksichtigt. Ist der Zustand eines Gewässers insgesamt nur geringfügig oder nicht nachteilig vom Menschen geprägt, sodass das Gewässer seine gesamten ökologischen Funktionen zu erfüllen vermag, wird dieser Gewässerzustand als „(bedingt) naturnah“ eingestuft (siehe Tabelle 3).

**Tabelle 3: Merkmale und Ausprägungen zur Beurteilung der Naturnähe von Fließgewässer (-auen) und -landschaften (verändert nach BASTIAN & SCHREIBER 1999)**

Natürlich	Naturnah	Bedingt naturnah
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ vielfältiger, den naturräumlichen Gegebenheiten entsprechender Verlauf</li> <li>■ vom Menschen nicht erkennbar verändert</li> <li>■ gut reliefierte Sohle, wechselnde Wassertiefen, natürliches Gefälle, variierende Breiten, Fischunterstände</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ einem natürlichen Gewässer in Quer- und Längsprofil vergleichbar, aber bereits erkennbar (geringfügig) vom Menschen beeinflusst</li> <li>■ naturnahe Böschungsgestaltung (asymmetrisches Profil, naturbelassene Elemente, Lebendverbauung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ begradigte Gewässerabschnitte vorhanden</li> <li>■ naturnahe Elemente wie Flach-/Tiefwasserzonen mit unterschiedlichen Sohlensubstraten noch regelmäßig ausgeprägt</li> <li>■ insgesamt noch vergleichsweise gering ausgebaut und/oder durch Unterhaltungsmaßnah-</li> </ul>

- 
- naturbelassene, strukturierte Böschung, standortgerechte, überwiegend gebietsheimische Gehölze/Stauden
  - Aue mit natürlicher Wasserstands-dynamik, nicht (mehr) genutzten Feuchtgebieten (einschließlich Auwälder) entsprechend der pnV, natürliche Altgewässer (Altarme und Altwässer) oder breite, mit standortgerechten, überwiegend gebietsheimischen Gehölzen bestandene Pufferzonen zur genutzten Aue
  - Hangwälder mit naturnaher Baumartenzusammensetzung ohne oder mit nur gelegentlichen sehr extensiven Nutzungen
  - standortgerechte Gehölze/Stauden, hierzu auch: anthropogen unveränderte Gewässer, an denen aber die Ufergehölze entfernt wurden
  - Durchgängigkeit in Fließrichtung gegeben (keine Störung des Auf- und Abstiegs von Fischen/Wasserorganismen)
  - teilentwässerte Aue mit extensiv genutzten Feuchtgebieten (Grünland mit standorttypischen Flurelementen, Auwaldreste, Altarme und Altwässer z. T. erhalten, z. T. reliktsch), Aufforstungen aus Auwaldgehölzen, sekundäre Feuchtgebiete (z. B. Lachen in Abbauf Flächen) oder mit standortgerechten Gehölzen bestandene Puffersäume zur genutzten Aue
  - Hangwälder mit überwiegend naturnaher Baumartenzusammensetzung, +/- extensiv genutzt
  - men verändert
  - reichhaltig ausgebildete Uferstruktur, Gehölze überwiegend standortgerecht
  - Durchgängigkeit nicht mehr für alle Gewässerorganismen oder nur abschnittsweise gegeben
  - (teil)entwässerte Aue mit reguliertem Wasserstand, Mosaik, v. a. aus extensiv und intensiv genutztem, z. T. renaturiertem Grünland mit Flurelementen (v. a. Auengehölze), Altgewässer meist nur noch reliktsch, gehölzbestandene Puffersäume zur genutzten Aue
  - Hangwälder mit größeren Anteilen naturnaher Baumartenzusammensetzung, Nutzungen mit unterschiedlicher Intensität
- 

Die Bewertung der Gewässer erfolgt unter Beachtung der Kriterien Einheit (zwischen aquatischen, amphibischen und terrestrischen Lebensräumen), Vielfalt, Dynamik, Durchgängigkeit, Funktionsfähigkeit, Seltenheit und Gefährdung sowie Repräsentanz. Für die Beurteilung der Naturnähe von Fließgewässern sind gleichfalls die Ergebnisse der Strukturkartierung nach dem LAWA-Vor-Ort-Verfahren heranzuziehen (vergleiche Kapitel 4.2.4 „Erfassung und Bewertung der Fließgewässer gemäß Wasserrahmenrichtlinie“ und <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/7121.htm> ). Ergebnisse liegen für die WRRL-relevanten sächsischen Fließgewässer vor, wobei „natürliche“ Fließgewässer im Bereich der als „unverändert“ (LAWA-Vor-Ort-Verfahren) kartierten Gewässerabschnitte, „naturnah“ im Bereich der „gering veränderten“ und „bedingt naturnah“ im Bereich der „mäßig veränderten“ Gewässerabschnitte hinsichtlich der Gewässerstruktur zu erwarten sind.

#### 4.2.2 Wärmebelastung der Gewässer

Wärmebelastungen von Gewässern entstehen zum Beispiel durch die Einleitung von Kühlwasser aus der Industrie und der Energieerzeugung. Außerdem sind Wärmebelastungen auch in zunehmendem Maße als Folge des Klimawandels zu erwarten und werden vor allem dadurch auch in Sachsen an Bedeutung gewinnen. Ausgeprägte Hitzeperioden, die mit längeren niederschlagsarmen oder -freien Witterungsabschnitten

zusammenfallen, können in den Gewässern, vor allem bei den dann niedrigen Wasserständen, eine starke Erwärmung bewirken. Solche Extremsituationen sind in der Vergangenheit schon vorgekommen, zum Beispiel im Hitzesommer 2003, als kleinere Gewässer teilweise sogar völlig ausgetrocknet sind. Durch niedrige Wasserstände und hohe Wassertemperaturen von bis zu 30 °C verändern sich die physikalisch-chemischen Wasserparameter (zum Beispiel Sinken des Sauerstoffgehaltes) und damit die Lebensbedingungen für die aquatische Fauna und Flora. Fisch- und Muschelsterben sowie die schnellere Verbreitung von Krankheiten können die Folge sein, außerdem ein starkes Wachstum von Algen (unter anderem Blaualgen) und Makrophyten.

Aufgrund der projizierten Veränderungen in der Niederschlagsverteilung mit geringeren Niederschlagsmengen in den Sommermonaten in Ost- und Nordwestsachsen werden in diesen Regionen auch längere Trockenperioden und zeitweise höhere Wassertemperaturen die Lebensgemeinschaften der Gewässer betreffen. Welche Auswirkungen des Klimawandels auf die Temperaturen der Fließgewässer in Sachsen generell zu erwarten sind, wurde in einer Studie abgeschätzt (Löser et al. 2011).

#### 4.2.3 Erfassung und Bewertung der Fließgewässer gemäß Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie

In Sachsen kommen drei FFH-LRT der Fließgewässer vor

- Fließgewässer mit Unterwasservegetation (LRT 3260)
- Flüsse mit Schlamm-bänken (LRT 3270)
- Kalktuff-Quellen (LRT 7220)

Davon gehören die Kalktuff-Quellen zu den prioritären Lebensraumtypen, die einem strengeren Schutz durch die FFH-Richtlinie unterliegen als die übrigen LRT.

**Tabelle 4: Erhaltungszustand der Fließgewässer-Lebensraumtypen**

Lebensraumtypen	LRT-Nr.I	Erhaltungszustand	Trend
Fließgewässer mit Unterwasservegetation	3260	Unzureichend	Stabil
Flüsse mit Schlamm-bänken	3270	Unzureichend	Sich verschlechternd
Kalktuff-Quellen	7220	Unzureichend	Stabil

Eine Beschreibung der LRT und ihrer Verbreitung findet sich auf den Internetseiten <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/8062.htm>. Zur Bewertung vgl. Kap. 4.1.1 – Erfassung und Bewertung der Standgewässer gemäß Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie.

Alle Fließgewässer-Lebensraumtypen befinden sich in einem ungünstigen Erhaltungszustand. Neben den FFH-Lebensraumtypen sind auch viele Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie unmittelbar an fließende Gewässer oder an Feucht- und Auenbiotope gebunden. Zu nennen sind hier insbesondere die Vertreter

der Fische/Rundmäuler (zum Beispiel Groppe, Lachs), Libellen (zum Beispiel Grüne Keiljungfer, Helm- Azurjungfer und Vogel-Azurjungfer), aber auch Säugetiere (Biber, Fischotter) und Pflanzen (zum Beispiel Froschkraut). Auch hier besitzen mehrere einen landesweit unzureichenden oder schlechten Erhaltungszustand. Um die Lebensraumtypen und die Habitate der Arten zu verbessern, müssen daher Erhaltungsmaßnahmen umgesetzt werden.

Die Elbe ist ungeachtet ihres Ausbaus als Bundeswasserstraße hinsichtlich ihrer natürlichen Lebensraum- und Biotopverbundfunktion von herausragender Bedeutung für das kohärente europäische ökologische Netz Natura 2000. Sie ist der längste Strom in Mitteleuropa, dessen Fließgewässerkontinuum auf einer erheblichen Länge seines Laufes nicht durch Querverbauungen unterbrochen wird. Die ununterbrochene Fließstrecke zwischen dem Stauwehr Schreckenstein auf tschechischer Seite und der Staustufe Geesthacht bei Hamburg beträgt rund 625 km. Die gesamte Elbe ist nicht zuletzt deshalb ein besonders schützenswertes Ökosystem von internationaler Bedeutung. Seit 1990 ist eine erhebliche Verbesserung der Gewässergüte in der Elbe eingetreten, die auch zu einer Verbesserung der Existenzbedingungen für zahlreiche Fischarten geführt hat.

Die Fischartengemeinschaft im sächsischen Elbelauf entwickelt sich zunehmend in Richtung der für diesen Abschnitt der Elbe charakteristischen Barbenregion mit einer deutlichen Zunahme rheophiler (strömungliebender) Fischarten, wie der Leitfischart Barbe und ihrer Begleitarten (zum Beispiel Zährte, Nase, Hasel, Döbel, Aland). Die Wiederansiedlung des Lachses (anadromer, das heißt im Salzwasser lebender, zum Laichen ins Süßwasser aufsteigender Langdistanzwanderfisch) in der Elbe zeugt von ihrer Durchgängigkeit und verbesserten Wassergüte.

#### **4.2.4 Erfassung und Bewertung der Fließgewässer gemäß Wasserrahmenrichtlinie**

##### **4.2.4.1 Bewertungsverfahren gemäß Wasserrahmenrichtlinie für die Fließgewässer**

616 Fließgewässer-Wasserkörper unterliegen der Überwachung und Berichtspflicht nach der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) (in der Regel Einzugsgebiet von mindestens 10 km<sup>2</sup> beziehungsweise Abschnittslänge von mindestens 5 km). Die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme sind für diese Gewässer erstmals bis Ende 2009 zu erstellen und danach alle 6 Jahre zu überprüfen und ggf. zu aktualisieren (vgl. § 84 WHG). Für die Fließgewässer-Wasserkörper liegen Zustandseinstufungen aus dem Bewirtschaftungsplan 2010 und demnächst aus dem Bewirtschaftungsplan 2015 vor. Ein Entwurf wird bereits im Dezember 2014 zur öffentlichen Anhörung bereitgestellt ([www.wasser.sachsen.de/wrrl](http://www.wasser.sachsen.de/wrrl)).

Im Zusammenhang mit der WRRL wurde eine bundesweite Typologie für natürliche Fließgewässer beziehungsweise -abschnitte erstellt, wobei nach der Bestandsaufnahme 2013 für Sachsen 15 Fließgewässertypen zu unterscheiden sind. Fast die Hälfte der sächsischen Wasserkörper gehört zum Fließgewässertyp „silikatisch geprägter Mittelgebirgsbach“ (Typ 5). Mit 16,1 % folgt der „sandgeprägte Tieflandbach“ (Typ 14) vor dem silikatischen Mittelgebirgsfluss (Typ 9), dem 7,6 % der sächsischen Fließgewässer-Wasserkörper zugeordnet sind. Der prozentuale Anteil der Wasserkörper an den anderen 12 Typen liegt jeweils unterhalb von 6 %.

Grundlage für die Einstufung des ökologischen Zustandes der Gewässer sind die vier biologischen Qualitätskomponenten Benthische Invertebraten (sichtbare Wirbellosenfauna des Gewässerbodens), Fische, Phytoplankton (im Wasser schwebende pflanzliche Organismen) und Makrophyten/Phytobenthos (höhere Wasserpflanzen, Moose und Armleuchteralgen / am Gewässerboden lebende Algen, insbesondere Kieselalgen) sowie bestimmte flussgebietsspezifische Schadstoffe mit ökotoxikologischer Wirkung (zum Beispiel Arsen, Kupfer oder bestimmte Pflanzenschutzmittel) nach Anlage 5 OGeW.

Wegen der großen Bedeutung der Gewässerstruktur für die Habitatausprägungen der Gewässerbiozönose wurde in den Jahren 2006 bis 2008 in Sachsen eine detaillierte Kartierung der Gewässerstruktur nach dem LAWA-Vor-Ort-Verfahren für Fließgewässer durchgeführt und seither bedarfsweise aktualisiert. Der chemische Zustand der Fließgewässer wird anhand bestimmter, für die Umwelt besonders gefährlicher Schadstoffe (zum Beispiel Metalle wie Cadmium, Industriechemikalien wie Weichmacher in Kunststoffen, Pestizide, andere Schadstoffe wie ausgewählte Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)) beurteilt. Für die prioritären Schadstoffe wurden europaweit geltende Umweltqualitätsnormen festgelegt.

#### 4.2.4.2 Ergebnisse der Bewertung der Fließgewässer

Bei der Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials der Fließgewässer zur Umsetzung der WRRL werden sich einige Veränderungen zum Stand von 2009 ergeben. Da die Auswertungen der Überwachungsprogramme erst vorläufig abgeschlossen sind und die Ergebnisse noch in die öffentliche Anhörung nach Artikel 14 WRRL gegeben werden, ist die Zustandsbewertung nicht abgeschlossen. Nach derzeitigem Kenntnisstand werden sich in erster Linie Gewässer verbessern, die in 2009 noch als schlecht oder unbefriedigend eingestuft wurden. Allerdings beschränkt sich die Verbesserung dann zumeist auf das Erreichen der nächstbesseren Zustandsklasse „mäßig“ oder „unbefriedigend“. Problematischer erweisen sich die Veränderungen zu einer schlechteren Zustandsklasse, die in der Regel auf natürliche Schwankungen im Vorkommen der relevanten Tier- und Pflanzenarten (biologische Qualitätskomponenten), sowie auf die ökologischen Auswirkungen von Wetterschwankungen (sehr trockene bzw. feuchte Jahre, höhere Temperaturen) beruhen, so dass es sich meist um eine marginale Veränderung des Zustands bzw. Potenzials handelt. Die Veränderung bereits einer Qualitätskomponente von einer guten zu einer mäßigen Einstufung reicht aus, um dem „worst-case-Prinzip“ folgend den ökologischen Zustand des OWK insgesamt abzuwerten.

Ein weiterer Grund für die Veränderung der Einstufung des ökologischen Zustands / Potenzials von OWK sind auch in den bundesweiten Neuregelungen für die Bewertung von 13 Schadstoffen der Anlage 5 OGeW zu sehen, von denen insbesondere das Pflanzenschutzmittel Diflufenican für Sachsen relevant ist. Darüber hinaus wurden für die Überwachung bestimmter flussgebietsspezifischer Schadstoffe neue Vorgaben in der OGeW getroffen, die u.a. dazu führen, dass Umweltqualitätsnormen in einigen OWK gegenüber den Ergebnissen aus 2009 überschritten wurden. Auch hierzu ist herauszustellen, dass die Überschreitung der Umweltqualitätsnorm **eines** flussgebietsspezifischen Schadstoffes ausreicht, um den ökologischen Zustand bzw. Potenzial eines OWK insgesamt auf „mäßig“ abzuwerten.

Die Gewässerstrukturkartierung erbrachte für die WRRL-berichtsrelevanten Gewässer (circa 7 100 km kartierte Fließgewässerstrecke) folgendes Ergebnis: Insgesamt wurden circa 3 Prozent der kartierten Gewässerstrecken als „unverändert“ (0,2 Prozent) beziehungsweise „gering verändert“ (2,8 Prozent) eingestuft, rund 8,2 Prozent als „mäßig verändert“, rund 44 Prozent als „deutlich“ bis „stark verändert“ und 38 Prozent als „sehr

stark“ bis „vollständig verändert“ (Rest zu 100 Prozent: keine Daten, trockene Gewässerabschnitte oder Standgewässer). Die Daten werden in den kommenden Jahren aktualisiert.

Die Bewertung bringt zum Ausdruck, dass es an den betrachteten Fließgewässern in Sachsen nur noch sehr wenige Gewässerabschnitte gibt, die bezüglich der Struktur „unverändert“ (nur circa 14 km) und „gering verändert“ (circa 200 km) sind. Diese wenigen natürlichen und naturnah erhaltenen Gewässerabschnitte bedürfen eines besonderen Schutzes.

#### **4.2.4.3 Ursachen für die Beeinträchtigung von Fließgewässern**

##### **Morphologische Veränderungen und Abflussregulierungen**

Aufgrund des Erkenntniszuwachses zur ökologischen Auswirkung von Abflussregulierungen und morphologischen Veränderungen der Gewässer wurde ermittelt, dass ca. 90 % der sächsischen OWK signifikant durch die anthropogen bedingten Veränderungen der Gewässermorphologie belastet sind. Davon sind etwa 6 % auch den Auswirkungen des Braunkohlenbergbaus zuzuordnen.

Abflussregulierungen werden in erster Linie durch Stauhaltungen (u. a. Talsperren, Speicher, Teiche, Wehre) und Abflusssteuerung (u. a. Umfluter, Flutmulden) aber auch durch Sohlbauwerke wie Grundswellen hervorgerufen. Morphologische Veränderungen sind im Tiefland vor allem durch den Gewässerausbau zur Erschließung von landwirtschaftlich genutzten Flächen (Landentwässerung), im Rahmen des Siedlungsbaus und der Verkehrsinfrastruktur und dem damit zusammenhängenden Verlust von Ufer- und Aueflächen bedingt.

Maßnahmen zur Verringerung der Belastungen durch frühere Gewässerausbau- und Abflussregulierungsmaßnahmen bedürfen aufgrund der vorgenannten Zahlen einer nahezu flächendeckenden Umsetzung, wobei die Verwirklichung kosteneffizienter Maßnahmen in den Gewässerabschnitten mit der größten Wirksamkeit zur Erreichung der Umweltziele zu priorisieren ist. Dazu ist erfahrungsgemäß die Verfügbarkeit von Grundstücken an den Gewässern notwendig, um eine begrenzte eigendynamische Entwicklung des Gewässers, wenigstens in den gesetzlich festgelegten Gewässerrandstreifen (§ 24 SächsWG), zu ermöglichen. Eine Ausgestaltung der Gewässerrandstreifen mit standorttypischen Bäumen und dem Zulassen eigendynamischer Entwicklungsprozesse, mit dem Ziel die ökologischen Funktionen des Gewässerrandstreifens zu erfüllen, würde zu einer deutlichen Verbesserung des ökologischen Zustands der Fließgewässer beitragen.

##### **Durchgängigkeit der Fließgewässer**

Die Fließgewässer stellen von Natur aus miteinander vernetzte Lebensräume dar. In ihnen wurden viele Querbauwerke errichtet, die verschiedene Funktionen erfüllen, so unter anderem das Aufstauen der Gewässer in Talsperren zur Trink- und Brauchwasserbereitstellung, Rückhaltebecken zum Hochwasserschutz und Wasserkraftanlagen zur Energieerzeugung, aber auch Wehranlagen und Abstürze zur Stabilisierung der Gewässersohle in begradigten Gewässerabschnitten. Sie stören den Transport von Geschiebe und die biologische Durchgängigkeit im Hauptstrom. Fische und andere im Gewässer lebende Tierarten sind dadurch in ihrem Wanderverhalten beeinträchtigt und können sich oft nur noch begrenzt ausbreiten. Die Durchgängigkeit

der Fließgewässer für die Wanderungen von Fischen und anderen gewässergebundenen Lebewesen ist darüber hinaus eine wichtige Voraussetzung für die nachhaltige Entwicklung von gewässertypspezifischen Lebensgemeinschaften.

Sachsens Fließgewässer weisen mit wenigen Ausnahmen wie zum Beispiel der Elbe zahlreiche Querbauwerke auf. Diese sind noch nicht vollständig systematisch erfasst. Zurzeit existieren in den sächsischen Berichtsgewässern ca. 8.000 Querbauwerke, davon sind u.a. eine große Anzahl Sohlschwellen und kleinere Abstürze bis zu 30 cm Höhe, aber auch Talsperren bekannt. Die Mehrzahl der Querbauwerke stellt Wanderhindernisse dar und ist nicht oder nur eingeschränkt passierbar. Viele, aber längst nicht alle Querbauwerke sind für die aktuellen Gewässernutzungen notwendig. Die sächsische Wehrdatenbank umfasst (Stand Januar 2011) über 2 600 Querbauwerke. Davon wurde circa ein Drittel als durchgängig für die Wanderung von Fischen eingeschätzt. Die übrigen Querbauwerke werden als für Fische im Aufstieg nicht passierbar bewertet. Inzwischen gibt es zwar auch über 300 Fischaufstiegsanlagen, die aber wiederum nur circa zur Hälfte als voll funktionsfähig eingeschätzt werden konnten (HAHN 2011). Aber auch die als „durchgängig“ bewerteten Querbauwerke können zum Teil nur von leistungsstarken Fischen und einem Teil des Makrozoobenthos passiert werden. Der Fischabstieg ist bisher kaum berücksichtigt und kann beim Regelbetrieb (Laufwasserkraftwerke) trotz Rechen zu erheblichen Verlusten von Fischen (vor allem von Langdistanzwanderfischen wie dem Aal) in Turbinen führen.

Der abschnittsweise Aufstau der Fließgewässer führt zu einer Veränderung der Abflussdynamik und des Sedimentationsgeschehens. Die natürliche Strömungscharakteristik als prägender und ökologisch wirksamster Faktor in Fließgewässern kommt mehr oder weniger zum Erliegen. Der Aufstau hat neben einer Erhöhung der Wassertemperatur im aufgestauten Bereich eine erhöhte Ablagerung von Geschiebe und organischer Substanz zur Folge, die ihrerseits eine Sauerstoffzehrung und Eutrophierung bewirken können und die Habitatbedingungen für fließgewässertypische Fische (zum Beispiel Beschaffenheit des Gewässergrundes als Laichhabitat) verschlechtern.

Der Rückbau oder die Herstellung der Durchgängigkeit war bisher aufgrund der oftmals unbekanntem Rechtsverhältnisse, des Erfordernisses der hydraulischen Abflussregulierung, der Betriebsnotwendigkeit der Bauwerke oder anderer Gründe nicht oder nur mit hohem Aufwand realisierbar.

Wasserkraftanlagen (WKA) führen zu einer Beeinträchtigung der Gewässerlebensräume, wenn beispielsweise durch die Ableitung des Wassers zur Energieerzeugung die Mindestwassermenge in der Ausleitungsstrecke unterschritten und dadurch die ökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers nicht mehr gewährleistet wird (oder das Gewässer hier gar zeitweise trockenfällt). Beeinträchtigungen ergeben sich weiterhin, wenn die Querverbauung für flussaufwärts wandernde Arten nicht durchgängig ist, flussabwärts wandernde Arten (zum Beispiel Aal, Lachs) in den WKA-Turbinen in populationsrelevanter Menge getötet werden können, naturferne Verbauungen der Gewässerufer und Ausleitungsstrecke vorhanden sind, sich physikalisch-chemische Wasserparameter (zum Beispiel Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt) durch die Unterbrechung des Gewässerkontinuums und die Beeinflussung der Fließgeschwindigkeit nachteilig für die naturraumtypische Gewässerbiozönose verändern. Insbesondere kleine WKA weisen häufig ein ungünstiges Verhältnis zwischen ihrem Beitrag zum Ausbau der Erneuerbaren Energien und ihren negativen Umweltwirkungen auf. Folgende Maßnahmen sind unter anderem erforderlich:

## Nährstoffeinträge

Bezogen auf die Gesamteinträge von Phosphorverbindungen in die Fließgewässer Sachsens tragen die Kläranlagen und die sonstige Entwässerung der Siedlungen (inklusive der dezentralen Abwasserbehandlung) in den zurückliegenden Jahren den mit Abstand größten Anteil bei (in 2012 ca. 600 Tonnen Phosphor pro Jahr). Demgegenüber weisen die Gesamt-Phosphoreinträge aus der landwirtschaftlichen Flächennutzung (Acker- und Grünland) deutlich geringere Frachten auf (in 2012 ca. 210 Tonnen Phosphor pro Jahr). Andere Quellen (ca. 60 Tonnen Phosphor pro Jahr) sind gegenüber diesen Hauptverursachern der Phosphoreinträge in die Oberflächengewässer zu vernachlässigen. Die Phosphoreinträge in die Gewässer wurden seit 2000 sowohl durch die intensive Ertüchtigung der Abwasserbehandlung als auch die Förderung von Agrarumweltmaßnahmen in der Landwirtschaft kontinuierlich reduziert. Inzwischen werden in Sachsen bereits 90 % der häuslichen Abwässer ordnungsgemäß gereinigt und ca. 35 % der Ackerflächen so bewirtschaftet, dass Abschwemmungen von Bodenmaterial so gut wie möglich verhindert werden.

Die Hauptanzahl der Fließgewässer mit signifikanter Nährstoffbelastung durch Phosphorverbindungen wird durch Einträge aus der Siedlungsentwässerung und der Landwirtschaft sowie in Kombination der beiden Quellen beeinträchtigt. Kläranlagen sind trotz hoher Gesamteintragsfrachten für eine vergleichsweise geringere Anzahl von OWK als Hauptbelastungsquelle für die Nährstoffeinträge verantwortlich. Weitere OWK sind durch Kombinationen von Nährstoffeinträgen aus Kläranlagen und der Siedlungsentwässerung bzw. Kläranlagen und der Landwirtschaft belastet. Eine geringe Anzahl von OWK wird durch Mischbelastungen aus mehr als zwei Quellen bzw. durch sonstige Quellen wie z. B. Belastungen aus oberliegenden Gewässern beeinflusst.

## Schadstoffeinträge

Bei der Einschätzung der Belastungssituation der sächsischen Oberflächengewässer durch Schadstoffe muss berücksichtigt werden, dass insbesondere durch die Anreicherung von Quecksilber in den relevanten biologischen Qualitätskomponenten eine flächendeckende Überschreitung der Umweltqualitätsnorm festzustellen ist. Bezieht man die Schadstoffeinträge auf die weiteren relevanten Stoffe, u. a. Cadmium, Arsen, Kupfer, Zink, Pflanzenschutzmittel, etc. und deren Vorkommen gelöst im Wasser oder gebunden an Sedimentpartikel, dann ist davon auszugehen, dass etwa 1/3 der OWK signifikant belastet sind.

Die Herkunft der Schadstoffe ist in der Regel schwierig nachzuweisen. Ubiquitäre Schadstoffe werden in erster Linie über atmosphärische Deposition, d. h. durch Emissionen von schadstoffbehafteten Partikeln in die Luft und der nachfolgenden Auswaschung durch Regenereignisse auf die gesamte Fläche, verteilt. Viele Schadstoffe sind bereits über Jahrzehnte durch Einträge aus der Vergangenheit in den Gewässersedimenten angereichert worden und werden regelmäßig bei der Analyse von Schwebstoffen im Rahmen der Überwachungsprogramme erfasst. Aktive Eintragsquellen von Schadstoffen sind die Wasserlösestellen des Altbergbaus (u. a. Rothschnberger Stolln), Siedlungsentwässerungen (Misch- und Trennkanalesationen), Infiltrationen aus belastetem, vor allem bergbaulich verändertem Grundwasser und in geringerem Umfang die landwirtschaftliche Nutzung von Einzugsgebieten.



Weitere Ursachen der z. T. hohen Schwermetallbelastungen von Fließgewässern in Teilen der Erzgebirgsregion (Altbergbau) sind Auslaugungsprozesse von Haldenmaterial (Spül- und Grobbergehalde), Rückstände aus der Lagerung, dem Transport und der Verladung der Roherze, Feinstaubrückstände des Verhüttungsprozesses der sulfidischen Erze, Emissionen und sedimentäre Partikel (Stäube und Aerosole) aus der Verhüttung der Erze sowie schwermetallbelastete Sickerwasseremissionen aus Industrie- und Hausmülldeponien.

### Wasserentnahmen

Einem oberirdischen Gewässer darf gemäß § 33 WHG (Mindestwasserführung) nur so viel Wasser entnommen werden, dass die Abflussmenge erhalten bleibt, die für das Gewässer und andere damit verbundene Gewässer erforderlich ist, um die festgelegten Umweltziele zu erreichen. Daher ist davon auszugehen, dass jede Wasserentnahme und -überleitung, die über den Gemein-, Eigentümer- und Anliegergebrauch nach WHG (§§ 25, 26) hinausgeht, nur erlaubt werden kann, wenn sichergestellt ist, dass die erforderliche Mindestwasserführung im Gewässerbett erhalten wird.

Zu berücksichtigen ist aber, dass es in Sachsen Regionen gibt, in denen es saisonal und insbesondere während Perioden ausgesprochener Trockenheit zu einer angespannten Wasserhaushaltssituation kommen kann. Diese Regionen sind durch einen oftmals saisonal bedingten großen Bedarf an Wasser z. B. zur Fischzucht in der Lausitzer Teichlandschaft charakterisiert. Im komplexen Zusammenspiel der vielfältigen Belastungseinflüsse können sich Wasserentnahmen bzw. -überleitung als Belastung erweisen, die auch dazu beitragen, dass ein Fließgewässer die Umweltziele nicht erreichen kann.

### Weitere Belastungen

Weitere signifikante Belastungen spielen in der Gesamtbetrachtung für Sachsen nur für wenige OWK eine Rolle. Betroffen sind dabei Gewässer in der Braunkohlefolgelandschaft durch wiederansteigendes Grundwasser, das mit hohen Konzentrationen an Sulfat- und Eisenverbindungen in die Oberflächengewässer exfiltriert.

Die Beeinflussung der Fließgewässer durch die Hinterlassenschaften des stillgelegten Braunkohlenbergbaus hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen und kann auch weiterhin noch zunehmen. Die Prognosen gehen zum Beispiel für Sulfat von einem hohen Belastungsniveau für die kommenden Dekaden aus. Danach wird eine langfristige, langsam abnehmende Belastung der betroffenen Fließgewässer prognostiziert.

Folgende Eintragsquellen für Sulfat sind im Zusammenhang mit dem Bergbau relevant:

- Eintrag über Sumpfungswässer aus Tagebauen
- Eintrag aus Tagebaurestseen, die zum Teil auch zur Wasserspeicherung genutzt werden
- diffuser Eintrag über Grundwässer aus Tagebaugebieten einschließlich der gesamten Grundwasserabsenkungstrichter

Darüber hinaus gelangt Sulfat anthropogen bedingt auch über den atmosphärischen Schwefeleintrag (Verbrennung fossiler Brennstoffe) sowie durch direkte (zum Beispiel Kläranlagen) und diffuse Einträge (Bodenerosion, Einträge aus der Landwirtschaft) in Fließgewässer.

Eine hohe Sulfatkonzentration in den Fließgewässern stellt die Trinkwassergewinnung aus Uferfiltrat vor ein Problem, da der Trinkwasserindikatorwert von 250 mg/l Sulfat insbesondere aus technischen Gründen eingehalten werden muss, um gesundheitlichen Risiken vorzubeugen. In gewässerökologischer Hinsicht können erhöhte Sulfatkonzentrationen eutrophierungsfördernd wirken und die Gewässerbiozönosen beeinflussen. Sulfat kann auch zur Mobilisierung von im Sediment festgelegtem Phosphor führen.

Für andere braunkohlenbergbaubürtige Stoffe liegen bisher keine Prognosen vor. Beispiele, wie der Unterlauf der Kleinen Spree, der Unterlauf des Wasserkörpers Spree-4 und größere Abschnitte des Wasserkörpers Pleiße-4b zeigen aber, dass der Eiseneintrag so erheblich sein kann, dass es zu einer starken Braunfärbung des Wassers und zur Ablagerung von Eisenhydroxid kommt.

Beide Erscheinungen bewirken eine deutliche Reduzierung der biozönotischen Vielfalt im Gewässer und verhindern einen guten ökologischen Zustand beziehungsweise gutes ökologisches Potenzial. Ursache für diese Entwicklung ist die Pyritverwitterung in den entwässerten und belüfteten, auch nicht devastierten geologischen Schichten, die zur Bildung von Schwefelsäure, Sulfat und Eisen führt. Diese Stoffe werden nach Grundwasserwiederanstieg mit dem Grundwasser flächenhaft und diffus in die Fließgewässer eingetragen und bewirken eine starke Verschlechterung der Wasserqualität.

Ebenfalls regional bedeutsam in einigen Gewässern sind Unterschreitungen des pH-Wertes, die auf eine anthropogen bedingte Versauerung des Gewässers hinweisen kann. Zum Teil ist dafür auch der zuvor genannte Wiederanstieg von Grundwasser in der Bergbaufolgelandschaft des Braunkohleabbaus verantwortlich. Für die betroffenen Regionen im Erzgebirge sind hier vermutlich die Nachwirkungen des „sauren Regens“ sowie der zurückliegenden intensiven Nadelforstnutzung verantwortlich, deren Auswirkungen in den letzten Jahren aber eine abnehmende Tendenz zeigen, so dass von einer natürlichen Regeneration der betroffenen Ökosysteme ausgegangen werden kann.

Darüber hinaus sind in einigen Gewässern Überschreitungen der Orientierungswerte für die maximale Gewässertemperatur festgestellt worden. Diese sind zumeist durch die fehlende natürliche Beschattung und geringe Wasserführung in den Sommermonaten begründet.

Die Auswirkungen des Klimawandels werden gemäß den Prognosen in den kommenden Jahrzehnten zunehmen. Dazu gehören u. a. die Abnahme der Niedrigwassermengen und eine Zunahme der Häufigkeit und Dauer von Niedrigwasserereignissen sowie ein Anstieg der Temperaturen in den Oberflächengewässern.

## 4.3 Vom Wasser abhängige Landökosysteme

Manche Landökosysteme sind in besonderem Maße von einer hohen Versorgung durch Wasser abhängig. Die Versorgung kann über Niederschlag, hoch anstehendes oberflächennahes Grundwasser oder Überflutungen oder mehrere Wege geschehen.

Dies gilt insbesondere für naturraum- beziehungsweise landschaftstypischen Biotope mit standörtlicher Bindung an oberflächennahes Grundwasser. Vom oberflächennahen Grundwasser abhängige Lebensräume wie Moore, Sümpfe, Auen und andere Feuchtgebiete stellen bei intaktem Zustand meist sehr artenreiche Lebensräume dar. Sie benötigen z.B. spezielle Grundwasserstände ggf. mit ausreichender Wasserversorgung durch Niederschlag wie Moore oder aber sie sind wie die Auenwälder von periodischen Überflutungen abhängig. Viele dieser Lebensräume unterliegen einem gesetzlichen Schutz gemäß Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie.

**Tabelle 5: Erhaltungszustand von oberflächennahem Grundwasser abhängiger terrestrischer Lebensraumtypen**

Lebensraumtypen	LRT-Nr.I	Erhaltungszustand	Trend
Feuchten Hochstaudenfluren	6430	Unbekannt	Sich verschlechternd
Brenndolden-Auenwiesen	6440	Unzureichend	Sich verschlechternd
Erlen-, Eschen- und Weich- auenwäldern	91E0	Unzureichend	Stabil
Hartholzauenwäldern	91F0	Unzureichend	Sich verschlechternd

Eine Beschreibung der LRT und ihrer Verbreitung findet sich auf den Internetseiten <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/8062.htm>.

Ursächlich dafür sind nicht zuletzt Veränderungen im natürlichen Wasserhaushalt und in der Überflutungsdynamik durch anthropogene bauliche Veränderungen der Gewässer und direkte Entwässerungen. Infolge großflächiger Entwässerungsmaßnahmen, dem Ausbau der Gewässer im Verlauf der letzten Jahrhunderte und dem Bau technischer Hochwasserschutzmaßnahmen wie Deiche und Rückhaltebecken haben sich die standörtlichen Bedingungen für die wasserabhängigen Landökosysteme erheblich verschlechtert. Diese Maßnahmen greifen in die Gewässerlebensräume ein und verändern diese nachhaltig. Insbesondere wird die natürliche Gewässerdynamik unterbunden und damit die funktionale Verbundenheit der Fließgewässer und ihrer Auen gestört.

# 5 Literaturverzeichnis

- BASTIAN, O. & PORADA, H. T. (2005): Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft.- eine landeskundliche Bestandsaufnahme im Raum Lohsa, Klitten, Großdubrau und Baruth.- Böhlau Verlag Köln Weimar.- 452 S.
- HAHN, M. (2011): Vorhaben zur weiterführenden Kartierung von Querverbauungen und Wasserkraftanlagen in Fließgewässern des Freistaates Sachsen – Bearbeitung der Wehrdatenbank 2009/2010. Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 20 S.
- HETTWER, C.; STEFFEN MALT, DIETMAR SCHULZ, RAIMUND WARNKE-GRÜTTNER, ULRICH ZÖPHEL. 2009): Berichtspflichten zur europäischen Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Sachsen.- „Naturschutzarbeit in Sachsen“, 51. Jahrgang 2009 Seite 36 – 59
- LÖSER, R.; SCHNEIDER, P.; GOTTSCHALK, N.; IHLING, H.; KUHN, K.; SPÄNHÖFF, B. (2011): Wassertemperaturen und Klimawandel.- Vorstudie zur Recherche, Homogenisierung und Plausibilisierung von verfügbaren Daten zu Langzeit-Temperaturreihen von Oberflächen-, Boden-, Sicker- und Grundwasser in sen.- Schriftenreihe des LfULG, Heft 39/2011.- 112 S.

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)

Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden

Telefon: +49 351 2612-0

Telefax: +49 351 2612-1099

E-Mail: [lfulg@smul.sachsen.de](mailto:lfulg@smul.sachsen.de)

[www.smul.sachsen.de/lfulg](http://www.smul.sachsen.de/lfulg)

**Autoren:**

Kuhn, Karin; Börke, Dr. Peter; Jenemann, Kerstin; Schaarschmidt, Toralf, Schönherr, Michaela; Spänhoff, Dr. Bernd; Engelmann, Dr. Uwe; Herbst, Dr. Frank; Höhne, Uwe

Zur Wetterwarte 11, 01109 Dresden

Telefon: +49 351 8928-4000

Telefax: +49 351 8928-4099

E-Mail: [Abteilung4-LfULG@smul.sachsen.de](mailto:Abteilung4-LfULG@smul.sachsen.de)

Decker, Annette

Referat 61 – Landschaftsökologie, Flächennaturschutz

Halsbrücker Straße 31a, 09599 Freiberg

Telefon: +49 3731 294-2101

Telefax: +49 3731 294-2099

E-Mail: [Annette.Decker@smul.sachsen.de](mailto:Annette.Decker@smul.sachsen.de),

[Abteilung6-LfULG@smul.sachsen.de](mailto:Abteilung6-LfULG@smul.sachsen.de)

**Redaktion:**

Annette Decker

Referat 61 – Landschaftsökologie, Flächennaturschutz (Kontakt s. Autoren)

**Titelbild:**

Vereinigte Mulde bei Eilenburg; H. Blischke, Archiv Naturschutz LfULG

**Redaktionsschluss:**

29.09.2014

**Hinweis:**

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/22472.htm> heruntergeladen werden.

**Verteilerhinweis**

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.