

Bilanz der verlorengegangenen Fließgewässer und Auen in den Braunkohlenregionen Sachsens

Stand 27.04.2016



Inhalt

1	Vorbemerkungen	8
1.1	Aufgabenstellung	8
1.2	Datengrundlagen	9
2	Dokumentation	10
2.1	Festlegen der Bearbeitungsgebiete	10
2.2	Ermittlung der Fließgewässernetze	12
2.2.1	Überarbeitung des historischen Fließgewässernetzes	12
2.2.2	Auswahl des aktuellen Fließgewässernetzes	13
2.3	Erfassung der vorbergbaulichen Fließgewässerauen	14
2.3.1	Aufbereitung der Daten nach Flusseinzugsgebieten	15
3	Ergebnisse	17
3.1	Fließgewässernetz	17
3.1.1	Fließgewässernetz Nordwestsachsen	17
3.1.2	Fließgewässernetz Ostsachsen	22
3.2	Fließgewässerauen	27
3.2.1	Fließgewässerauen in Nordwestsachsen	27
3.2.2	Fließgewässerauen in Ostsachsen	35
3.3	Ergebnisse Retentionsflächenbilanz	40
3.3.1	Retentionsflächenbilanz Nordwestsachsen	40
3.3.2	Retentionsflächenbilanz Ostsachsen	46
3.3.3	Gesamtübersicht zur Retentionsflächenbilanz	50
4	Fachliche Bewertung	51
	Literaturverzeichnis	53
	Karten	54

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bearbeitungsgebiet Ostsachsen (nördlicher Teil, Tgb. Berzdorf, Olbersdorf und Olba ebenfalls berücksichtigt)	10
Abbildung 2: Bearbeitungsgebiet Westsachsen (südlicher Teil)	11
Abbildung 3: Bearbeitungsgebiet Westsachsen (nördlicher Teil)	12
Abbildung 4: Übersicht über die verfügbaren Geologischen Karten für Nordwestsachsen (links) und Ostsachsen (rechts)	15
Abbildung 5: Lage der Untersuchungsgebiete (braun schraffiert) in Bezug auf die Haupteinzugsgebiete in Nordwest- (links) und Ostsachsen (rechts)	16
Abbildung 6: Vergleich Fließgewässernetz 1900 (rot) und 2015 (blau) im Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen (südlicher Teil), grau: Standgewässerdurchflüsse	17
Abbildung 7: Vergleich Fließgewässernetz 1900 (rot) und 2015 (blau) im Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen..... (nördlicher Teil)	18
Abbildung 8: Längen der Fließgewässernetze nach Haupteinzugsgebieten im Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen.....	19
Abbildung 9: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Saale bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen	20
Abbildung 10: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Vereinigten Mulde bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen	21
Abbildung 11: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Weißen Elster bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen	21
Abbildung 12: Vergleich Fließgewässernetz 1900 (rot) und 2015 (blau) im Untersuchungsgebiet Ostsachsen (nördlicher Teil) ..	22
Abbildung 13: Vergleich Fließgewässernetz 1900 (rot) und 2015 (blau) im Untersuchungsgebiet Ostsachsen	22
Abbildung 14: Längen der Fließgewässer nach Haupteinzugsgebieten im Untersuchungsgebiet Ostsachsen	23
Abbildung 15: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Lausitzer Neiße bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen	25
Abbildung 16: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Schwarzen Elster bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen	25
Abbildung 17: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Spree bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen	26
Abbildung 18: Übersicht über erhaltene (grün), devastierte (rot) und devastierte, seenkompensierte (hellblau) Auenflächen sowie ausgewiesene Überschwemmungsflächen (violett schraffiert) im Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen (südlicher Teil)	28
Abbildung 19: Übersicht über erhaltene (grün), devastierte (rot) und devastierte, seenkompensierte (hellblau) Auenflächen sowie ausgewiesene Überschwemmungsflächen (violett schraffiert) im Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen (nördlicher Teil)	29
Abbildung 20: Erhaltene und devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Saale bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen.....	30
Abbildung 21: Erhaltene und devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Vereinigten Mulde bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen	31
Abbildung 22: Erhaltene, abgeschnittene, devastierte und seenkompensierte devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet..... der Mulde bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen	31
Abbildung 23: Erhaltene und devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Weißen Elster bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen.....	32
Abbildung 24: Erhaltene, abgeschnittene, devastierte und seenkompensierte devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Weißen Elster o.P. bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen	33
Abbildung 25: Erhaltene und devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Pleiße bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen.....	34
Abbildung 26: Erhaltene, abgeschnittene, devastierte, und seenkompensierte devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Pleiße bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen	34
Abbildung 27: Übersicht über erhaltene (grün), devastierte (rot) und devastierte, seenkompensierte (hellblau) Auenflächen sowie ausgewiesene Überschwemmungsflächen (violett schraffiert) im Untersuchungsgebiet Ostsachsen (nördlicher Teil)	35

Abbildung 28: Übersicht über erhaltene (grün), devastierte (rot) und devastierte, seenkompensierte (hellblau) Auenflächen sowie ausgewiesene Überschwemmungsflächen (violett schraffiert) im	35
Abbildung 29: Erhaltene und devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Lausitzer Neiße bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen	36
Abbildung 30: Erhaltene, devastierte und seenkompensierte devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Lausitzer Neiße bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen.....	37
Abbildung 31: Erhaltene und devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Schwarzen Elster bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen	37
Abbildung 32: Erhaltenen, devastierten und seenkompensierten devastierten Auen im Haupteinzugsgebiet der Schwarzen Elster bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen	38
Abbildung 33: Erhaltene und devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Spree bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen	38
Abbildung 34: Erhaltenen, devastierten und seenkompensierten devastierten Auen im Haupteinzugsgebiet der Spree bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen.....	39

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Historische Fließgewässerslängen in heute ausgewiesene Überschwemmungsflächen.....	9
Tabelle 2: Übersicht über die Flächen der betroffenen Haupteinzugsgebiete bezogen auf die Untersuchungsgebiete	16
Tabelle 3: Längen der Fließgewässernetze 1900 und 2015 im Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen	18
Tabelle 4: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Saale	
bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen	19
Tabelle 5: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Vereinigten Mulde	
bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen	19
Tabelle 6: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Weißen Elster	
bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen	20
Tabelle 7: Längen der Fließgewässernetze 1900 und 2015 im Untersuchungsgebiet Ostsachsen.....	22
Tabelle 8: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Lausitzer Neiße	
bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen.....	23
Tabelle 9: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Schwarzen Elster	
bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen.....	24
Tabelle 10: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Spree	
bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen.....	24
Tabelle 11: Länge des Fließgewässernetzes nach Haupteinzugsgebieten Nordwestsachsen und Ostsachsen	26
Tabelle 12: Übersicht über erhaltene, devastierte und abgeschnittene Auen in den Haupteinzugsgebieten.....	
des Untersuchungsgebietes Nordwestsachsen	29
Tabelle 13: Übersicht über erhaltene und devastierte Auen in den Haupteinzugsgebieten des	
Untersuchungsgebietes Ostsachsen	35
Tabelle 14: Zusammenfassende Gesamtübersicht zur Retentionsflächenbilanz der vom Braunkohlenbergbau	
beeinflussten Auen	50

Kartenverzeichnis

Karte 1: Fließgewässerbilanzierung – Westsachsen	55
Karte 2: Fließgewässerbilanzierung – Ostsachsen	56
Karte 3: Auenbilanzierung – Westsachsen	57
Karte 3a: Auenbilanzierung mit abgeschnittenen Auen – Westsachsen	58
Karte 4: Auenbilanzierung – Ostsachsen	59

Abkürzungsverzeichnis

ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BK	Bodenkarte
DHM	Digitales Höhenmodell
FLG	Fließgewässer
GeoSN	Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen
GIS	Geoinformationssystem
HEZG	Haupteinzugsgebiet
HRB	Hochwasserrückhaltebecken
LDS	Landesdirektion Sachsen
LMBV	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH
LTV	Landestalsperrenverwaltung Sachsen
MMK	Mittelmaßstäbige landwirtschaftliche Standortkartierung
NW-SN	Nordwestsachsen
O-SN	Ostsachsen
RPV	Regionaler Planungsverband
SächsWG	Sächsisches Wassergesetz
SLUB	Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden
SOBA	Sächsisches Oberbergamt
Tgb.	Tagebau(e)
ÜG	Überschwemmungsgebiet
WMS	Web Map Service
VEM	Vattenfall Europe Mining AG

1 Vorbemerkungen

1.1 Aufgabenstellung

Das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) hat eine Studie beauftragt, die sich mit dem Bestand und den Verlusten von Fließgewässern und Auen in den Braunkohlenregionen Sachsens beschäftigt. Durch den Abgleich des vorbergbaulichen Fließgewässernetzes und den entsprechenden Auen-Systemen mit dem derzeitigen Zustand soll dokumentiert werden, wie groß die Eingriffe in den Wasserhaushalt der Bergbauregionen sind. Entsprechende Defizite, die bei der Sanierung und der Herstellung eines sich selbst regulierenden Wasserhaushaltes und im Zusammenhang mit dem Verlust an Hochwasser-Retentionsflächen in den Braunkohlenregionen Sachsens bestehen, sollen mit Zahlenmaterial unterlegt werden.

Ziel der Studie ist demnach die fachlich fundierte, mit dem besten GIS-verfügbarem Datenmaterial mögliche Abschätzung der durch den Bergbau verlorengegangenen Fließgewässerslängen und Auen. Das Gebiet wird dabei eingeschränkt auf die unmittelbar durch den Bergbau im Zuge des Abbaus entstandene Einwirkung. Die im Bereich der Grundwasserabsenkungstrichter zusätzlich verlorengegangenen Fließgewässerslängen, die infolge jahrzehntelanger Austrocknung und damit erfolgter Fremdnutzung der Fließgewässerslrecken und deren Auen sind nicht Gegenstand dieser Studie.

Die unter dieser Aufgabestellung erarbeitete erste Studie wurde unter dem Titel „Bilanz der verlorengegangenen Fließgewässer und Auen in den Braunkohlenregionen Sachsens“ im Juni 2014 der Landesdirektion Sachsen (LDS), dem Sächsischen Oberbergamt (SOBA) und der Landestalsperrenverwaltung Sachsen (LTV) vorgestellt.

Auf der 105. Sitzung des Steuerungs- und Budgetausschusses für die Braunkohlesanierung vom 24.06.2014 wurde die Studie diskutiert. In der Folge wurde das LfULG durch das SMUL beauftragt, diese unter Berücksichtigung der Hinweise der LDS, des RPV Leipzig –Westsachsen, des SOBA und der LTV weiter zu qualifizieren..

Im Ergebnis wurden die Aktualisierungsschritte bezüglich der allgemein zu berücksichtigenden Datengrundlagen für eine fundierte und nachvollziehbare Bilanz der verloren gegangenen Fließgewässer und Auen durch den Braunkohlebergbau festgelegt:

- Bilanzierung des Fließgewässernetzes und der Auenflächen nach Flusseinzugsgebieten
- Verwendung historischer Geologischer Karten zur Ermittlung der historischen, natürlichen Auenverbreitung
- Prüfung der Verwendung anderer historischer Kartenwerke und Datenquellen zu Ermittlung des vorbergbaulichen Gewässernetzes
- Verwendung der aktuellsten, auf ATKIS basierenden Daten zur Ermittlung des heutigen Gewässernetzes

Die Hinweise des SOBA vom 16.06.2014 wurden weitgehend aufgegriffen.

Entsprechend eines Arbeitsgespräches mit der LDS am 22.03.2016 wurde das Haupteinzugsgebiet der Weißen Elster in die Einzugsgebiete Weiße Elster ohne Pleiße und Einzugsgebiet Pleiße getrennt. Außerdem wurde für den Bereich Westsachsen zusätzlich die Kategorie „abgeschnittene Auen“ in die Studie aufgenommen. Der dazugehörige Datensatz wurde von der LDS übergeben.

1.2 Datengrundlagen

Folgende Datengrundlagen fanden für die Überarbeitung der Studie Verwendung:

- WMS-Dienst „Historische Karten“, Layer „Messtischblatt vor 1945“ des GeoSN, M: 1:25.000
- WMS-Dienste des Kartenforums 2.0 der SLUB, Maßstab 1:25.000
- Geologische Spezialkarte/ Geologische Karte des Königreiches Sachsen, M: 1:25.000
- Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Maßstab 1:25.000
- Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete, Maßstab 1:50.000
- Lithofazieskarte Quartär, Maßstab 1:50.000
- Digitale Bodenkarte 1:50.000 (BK50)
- Mittelmaßstäbige landwirtschaftliche Standortkartierung 1:100.000 (MMK100)
- Datensatz „Historische Landnutzung“ um 1850 der LMBV

Die Bestimmung der heute für die Retention verfügbaren Auen wurde in der Vorgängerstudie durch pauschale Pufferung der Gewässer ermittelt, die in drei Größenklassen unterteilt waren. Diese Herangehensweise hat sich als zu ungenau und möglicherweise angreifbar herausgestellt. Daher wurden weitere Datengrundlagen geprüft.

Im Jahre 2003 wurden im Landeshochwasserzentrum bei der Erstellung von Gefahrenhinweiskartenkarten aktualisierte Überschwemmungsflächen auf der Basis digital vorliegender Höhenkarten für ca. HQ 500 erstellt. Nach genauerer Prüfung musste festgestellt werden, dass insbesondere im Nahbereich der Tagebaue aufgrund von zwischenzeitlich stattgefundenen Erdbewegungen, Flutungen und anderen maßgeblichen Baumaßnahmen gravierende Änderungen stattgefunden haben, die das aktuelle Bild der Überschwemmungsflächen nicht richtig widerspiegeln.

Es wurde ebenfalls geprüft, inwieweit festgesetzte Überschwemmungsgebiete zur Flächenermittlung genutzt werden können. Aufgrund der in Tabelle 1 dargestellten Tatsache dass der Großteil dieser bergbaubeeinflussten Gewässer über keine festgesetzten Überschwemmungsgebiete verfügt, wurde das Einbeziehen dieser Daten verworfen. Für die Ermittlung der Auenflächen wurde daher auf die in 2.3.dargestellten Datengrundlagen zurückgegriffen.

Tabelle 1: Historische Fließgewässerslängen in heute ausgewiesene Überschwemmungsflächen

Haupteinzugsgebiet	Hist. Gewässer 1. Ordnung [km]			Hist. Gewässer 2. Ordnung [km]			Hist. Gewässer nach SächsWG §1(2) [km]			Ges.länge nach HEZG [km]
	inn. ÜG	auß. ÜG	ges.	inn. ÜG	auß. ÜG	ges.	inn. ÜG	auß. ÜG	ges.	
Saale	0,0	1,0	1,0	0,0	5,7	5,7	0,0	1,3	1,3	7,9
V. Mulde	1,3	8,8	10,1	5,4	71,7	77,1	0,7	21,2	21,9	109,2
W. Elster	49,1	64,1	113,2	66,3	524,8	591,1	40,0	221,1	261,1	965,4
NW-SN	50,4	73,9	124,3	71,8	602,2	673,9	40,6	243,6	284,3	1082,5
L. Neiße	15,7	8,0	23,7	20,0	96,4	116,4	7,2	33,6	40,8	180,8
Schw. Elster	7,8	10,5	18,3	10,8	237,7	248,5	3,3	100,1	103,4	370,3
Spree	22,0	45,8	67,8	15,6	389,1	404,7	6,4	139,6	146,0	618,5
O-SN	45,5	64,3	109,8	46,3	723,2	769,6	17,0	273,3	290,2	1169,6

2 Dokumentation

2.1 Festlegen der Bearbeitungsgebiete

Grundlage zur Festlegung der Bearbeitungsgebiete bildete die Landinanspruchnahme durch den Alltagebau und den aktiven Braunkohletagebau. Dabei wurden auch Altbergbauggebiete wie der jetzige Olbasee in der Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft sowie der Kulkwitzer See südwestlich von Leipzig in die Untersuchung mit einbezogen. Außerdem wurde auch die Außenhalde Nochten betrachtet. Beim aktiven Tagebau wurde der Tagebaufortschnitt aus der letzten Zeit (Stand: Ende 2014) berücksichtigt. Eine Unterscheidung nach Verantwortlichkeiten bei der Sanierung wurde in der Studie nicht vorgenommen.

Der bisher für die Abgrenzung der Untersuchungsgebiete verwendete Puffer um die Gebiete der Landinanspruchnahme durch den Tagebau wurde hinsichtlich seiner Ausdehnung von 1.000 m einer Überprüfung unterzogen. Zum Vergleich wurde entsprechend der Stellungnahme des OBA ein neuer Puffer von 500 m um die Landinanspruchnahme generiert. Es zeigte sich, dass bei Verwendung des kleineren Puffers u. a. durch den Tagebau bedingte, großräumige Umverlegungen von Gewässern I. Ordnung (Bsp. Schwarze Elster, Kleine Spree, Weiße Elster, Pleiße) nicht in die Bilanz der Fließgewässer eingehen würden. Die Bilanzen im Fließgewässernetz würden besonders bei den Gewässern I. Ordnung dadurch wesentlich negativer berechnet und damit die Gesamtsituation falsch dargestellt. Durch die Wahl des 1.000-m-Puffers werden die genannten Gewässerverlegungen angemessen berücksichtigt.

Für Sachsen wurden mit Hilfe des 1.000-m-Puffers zwei Bearbeitungsgebiete generiert: Nordwestsachsen und Ostsachsen. Die späteren Berechnungen erfolgten für jedes Bearbeitungsgebiet separat. Da der Auftrag der Studie eine Bilanzierung für Sachsen vorsieht, wurden die Bearbeitungsgebiete durch Verschneidung mit der sächsischen Landesgrenze dahingehend angepasst. In Absprache mit der LDS in Leipzig wurde das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen zusätzlich leicht modifiziert, um z. B. die gesamte Verlegung der Weißen Elster mit einbeziehen zu können, da diese vom 1.000-m-Puffer nicht vollständig erfasst wurde. Ebenso erfolgte eine kleinere Modifizierung im Untersuchungsgebiet Ostsachsen zur Erfassung der Umverlegung des Weißen Schöpfes.

Für die Ermittlung der Fließgewässerauen wurde das Haupteinzugsgebiet der Weißen Elster in die Einzugsgebiete Weiße Elster ohne Pleiße und das Einzugsgebiet der Pleiße getrennt.

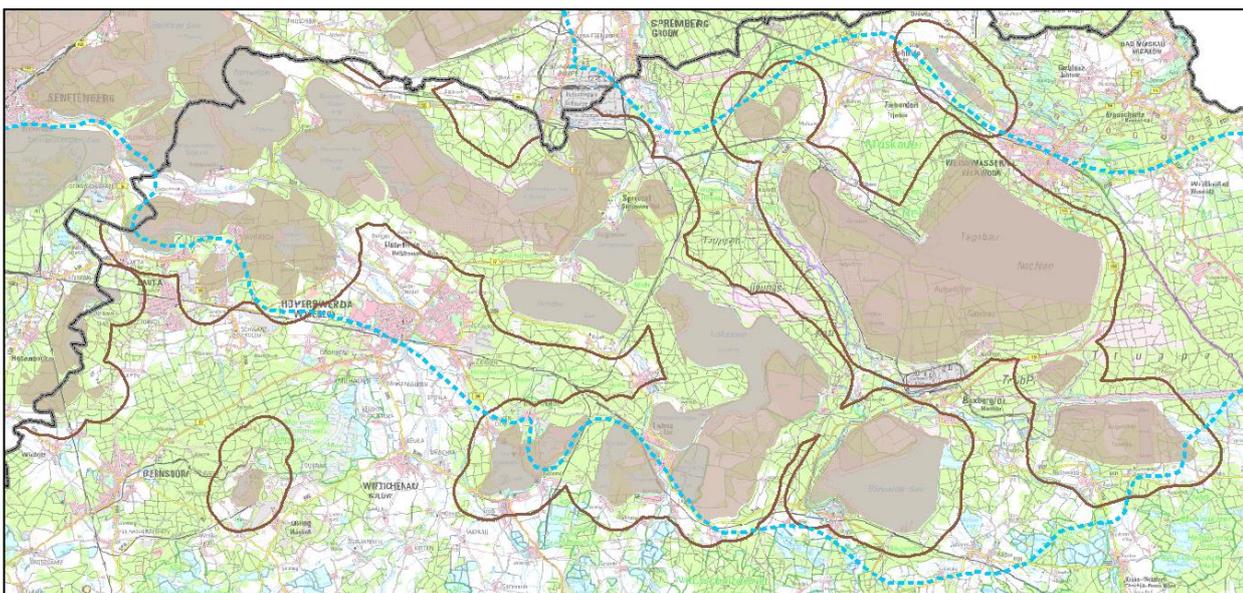


Abbildung 1: Bearbeitungsgebiet Ostsachsen (nördlicher Teil, Tgb. Berzdorf, Olbersdorf und Olba ebenfalls berücksichtigt)

(braune Linie: Grenze des Bearbeitungsgebietes, hellbraune Flächen: Landinanspruchnahme, blaue Linie: Grundwasserabsenkungstrichter 1990)

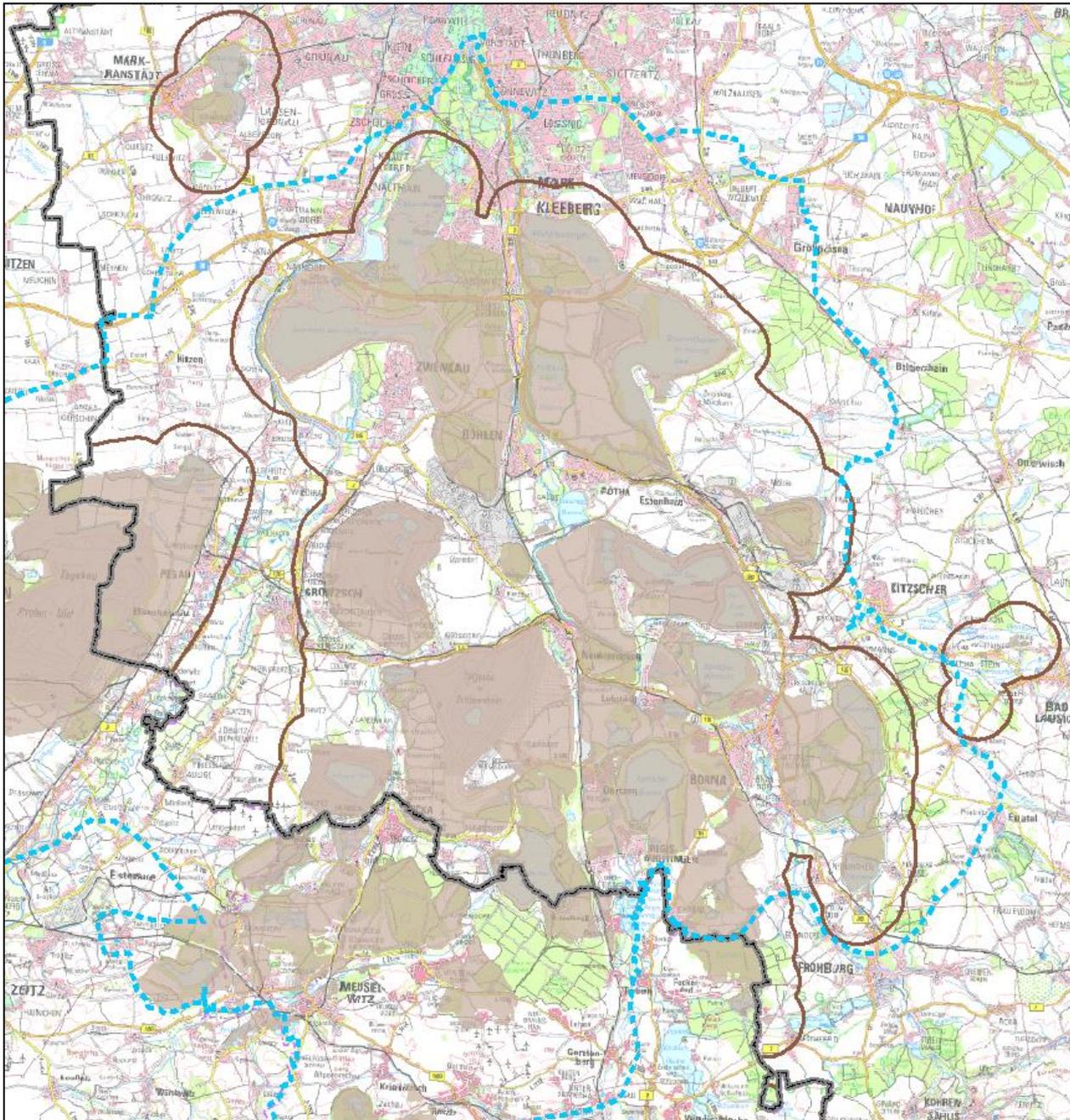


Abbildung 2: Bearbeitungsgebiet Westsachsen (südlicher Teil)

(braune Linie: Grenze des Bearbeitungsgebietes, hellbraune Flächen: Landinanspruchnahme, blaue Linie: Grundwasserabsenkungstrichter 1990)

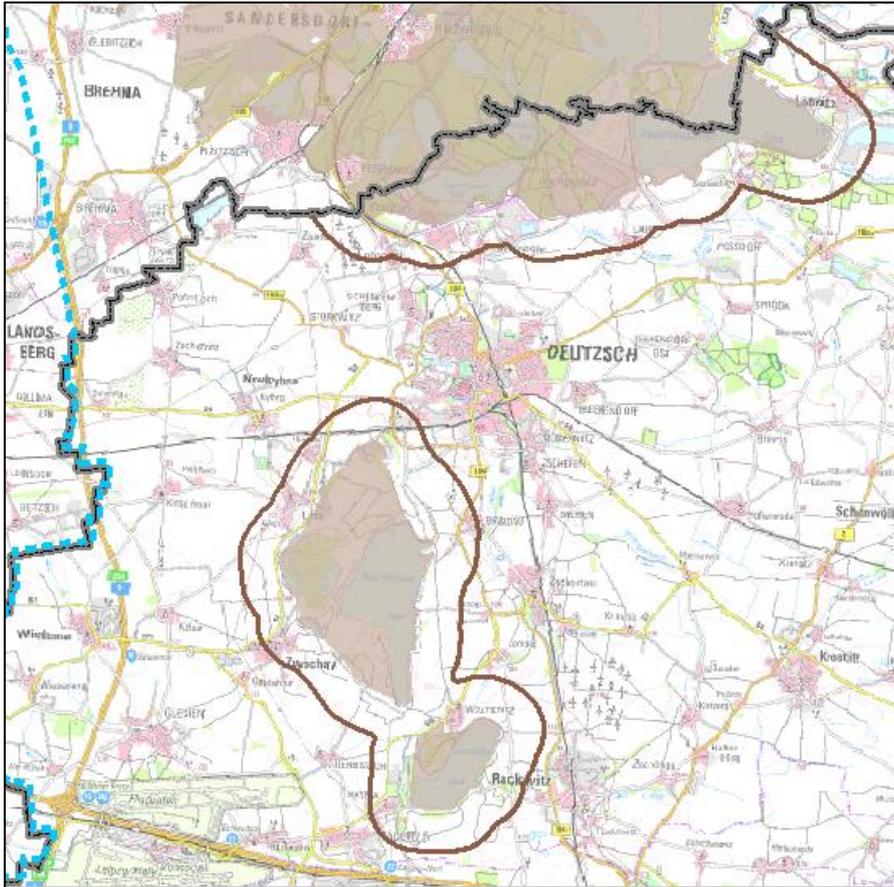


Abbildung 3: Bearbeitungsgebiet Westsachsen (nördlicher Teil)
 (braune Linie: Grenze des Bearbeitungsgebietes, hellbraune Flächen: Landinanspruchnahme, blaue Linie: Grundwasserabsenkungs-
 trichter 1990)

2.2 Ermittlung der Fließgewässernetze

2.2.1 Überarbeitung des historischen Fließgewässernetzes

Für die Erfassung des historischen Fließgewässernetzes konnten qualitativ bessere Datenquellen als in der ersten Studie genutzt werden. Ein Manko der vormals verwendeten Messtischblätter waren die unterschiedlichen Genauigkeiten in der Georeferenzierung (Hinweis in den Metadaten) und die teilweise sehr schlechte Auflösung der Kartenblätter, durch welche Fehldigitalisierungen nicht auszuschließen waren.

Durch Verwendung des vom GeoSN angebotenen WMS-Dienstes „Historische Karten“, Layer „Messtischblatt vor 1945“ konnte die Genauigkeit des bereits digitalisierten Fließgewässernetzes aufgrund der besseren Georeferenzierung entscheidend verbessert werden. Neben dem weiteren Vorteil des blattschnittfreien Arbeitens ist hier die bessere Qualität der Datengrundlage bezüglich Helligkeit und Schärfe hervorzuheben. Dadurch konnten Gewässer besser identifiziert werden. Auf Basis dieses Dienstes wurde der aus der ersten Studie vorhandene Datensatz geometrisch angepasst sowie korrigiert und ergänzt. Neben den Fließgewässern wurden z. B. auch Teichdurchflüsse oder Altarme mitdigitalisiert.

Bei der Bearbeitung des Datensatzes wurden weitere Attribute zur näheren Charakterisierung der Gewässer vergeben:

- Art des Gewässers (Fließgewässer, Flutrinne, Altarm, Teich, Teichdurchfluss, Tagebaurestloch)

- Hydrologische Informationen (ständig wasserführend, nicht ständig wasserführend)
- Nähere Beschreibung der Tagebauregion (z. B. Olbersdorf)
- Gewässerordnung.

Um einen Vergleich des historischen und aktuellen Gewässernetzes zu ermöglichen, wurde das Attribut „Gewässerordnung“ im historischen Gewässernetz ergänzt. Zur Festlegung der Gewässerordnung wurde das Verzeichnis der Gewässer 1. Ordnung und die Geltungsbestimmungen, soweit zutreffend, für die Gewässer 2. Ordnung und kleinerer Gewässer aus dem SächsWG herangezogen. Als kleinere Gewässer bzw. Gewässer ohne Zuordnung wurden alle Gewässer bis zu einer Länge von 500 m definiert.

Sowohl die alte als auch die neue Datengrundlage wiesen einen Aktualisierungsstand zwischen 1928 und 1942 auf. Im Folgenden wird deshalb von einem Datenstand/Zeitschnitt um 1930 gesprochen. Zu dieser Zeit war der Braunkohlentagebau in beiden Untersuchungsgebieten bereits fortgeschritten. Viele Gewässer waren großräumig verlegt (z. B. Schwarze Elster) bzw. ab- und überbaggert worden. Die Digitalisierung dieses Zeitschnitts zeigt also nicht den vorbergbaulichen Zustand des Gewässernetzes.

Um den vorbergbaulichen Zustand darstellen zu können, wurden die Datensätze des vorbergbaulichen Fließgewässernetzes um 1846/1850 für West- und Ostachsen der LMBV auf ihre Verwendbarkeit geprüft.

Für die Erfassung wurden für das heutige Gebiet Sachsens Preußische Urmesstischblätter, sächsische Äquidistanzenkarten und vereinzelt Messtischblätter gescannt und georeferenziert (BAUMBACH, H.-H., KADLER, A., FISCHER, M. 2007). Leider ist festzustellen, dass die Datensätze in sich unterschiedliche Genauigkeiten und Verzerrungen aufweisen, deren Ursache aber in den verwendeten und aufbereiteten Datengrundlagen zu suchen sind. Da es sich größtenteils auch um sehr frühe Kartenwerke handelt, ist auch die Inhaltsdichte der kartographisch erfassten Objekte als nicht 100%ig verlässlich anzunehmen. Aus diesem Grund fanden die Datensätze für die vorliegende Studie keine Verwendung.

Seit Oktober 2014 bietet die SLUB über das Kartenforum 2.0 WMS-Dienste der Messtischblätter an, welche sich in ihrer Kartensammlung befinden. Hier ist es möglich, zu einem oder mehreren Kartenblättern verschiedene Fortführungsstände anzusehen und als WMS-Dienst im GIS zu verwenden. Basierend auf den zur Verfügung stehenden Diensten wurde ein weiterer Zeitschnitt, der Aktualisierungsstände der Messtischblätter zwischen 1888 und 1916 umfasst, erhoben. Hier wurde nicht neu digitalisiert, sondern der Datensatz von 1930 durch rückwärtiges Editieren (LFULG 2001 UND WITSCHAS, S. 2002) an die frühere Situation angepasst.

Im Folgenden wird daher von einem Datenstand/Zeitschnitt um 1900 gesprochen. Vorteil dieses neuen Zeitschnittes ist es, dass hier der vorbergbauliche Zustand ohne Umverlegung der Gewässer, ohne bereits bestehende Tagebaue und die Situation kurz vor Beginn des Tagebaugeschehens abgebildet werden.

Alle Berechnungen zum historischen und alle vergleichenden Berechnungen zwischen historischem und heutigem Bestand an Fließgewässern, die in der vorliegenden Studie gemacht wurden, basieren nunmehr auf dem Zeitschnitt 1900.

2.2.2 Auswahl des aktuellen Fließgewässernetzes

Als Grundlage für die Darstellung der derzeitigen Situation des Fließgewässernetzes sollten die aktuellsten, auf ATKIS basierenden Daten verwendet werden. Zu diesem Zweck wurde das Fließgewässernetz Sachsen des LfULG, das eine Fortschreibung des ATKIS 2012 darstellt, ausgewählt.

Im Rahmen dieser Fortschreibung werden die aktuellen Vermessungsachsen der Fließgewässer in den ehemaligen Tagebaugebieten ständig nach Bedarf durch Abfrage bei oder per Meldung durch LTV, LMBV, VEM und den unteren Wasserbehörden direkt eingepflegt. Diese Gewässergeometrien und Parameter wie Gewässerkennzahl oder Gewässernamen werden zur Aktualisierung des ATKIS-Fließgewässernetzes halbjährlich an den GeoSN gemeldet. Weiterhin weist dieses Gewässernetz einen höheren Fachbezug durch umfangreich eingepflegte Informationen wie z. B. Gebiets- und Gewässerkennzahl, Fließrichtung, WRRL-relevante Informationen, Durchflüsse und Verrohrungen auf.

Aufgrund der vorgenannten Gründe wird somit der aktuellste Stand des Fließgewässernetzes für die vorliegende Studie verwendet. Der Datensatz hat einen Bearbeitungsstand vom 16.04.2015.

2.3 Erfassung der vorbergbaulichen Fließgewässerauen

Die Erfassung der vorbergbaulichen Fließgewässerauen wurde auf Grund inzwischen vorliegender besserer Datengrundlagen, anders als bei der ersten Fassung der Studie, nicht mehr pauschal durch Pufferung des Fließgewässernetzes vorgenommen. Vielmehr konnten die Auen durch Digitalisierung der Verbreitung von alluvialen Ablagerungen (z. B. Auenlehme und -sande) aus historischen Geologischen Karten ermittelt werden.

Zu diesem Zweck wurden benötigte Kartenblätter der „Geologischen Spezialkarte des Königreiches Sachsen“ bzw. der „Geologischen Karte von Sachsen (Königreich)“ sowie der „Geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten“ im Maßstab 1:25.000 aus dem LfULG-eigenen Bestand gescannt und georeferenziert.

Während für Westsachsen alle benötigten Kartenblätter zur Verfügung standen, fehlten für das Untersuchungsgebiet Ostsachsen sechs Kartenblätter, da diese nie aufgenommen wurden. Abbildung 4 zeigt eine Übersicht zur Verfügbarkeit der benötigten Karten.

Digitalisiert wurden alluviale Ablagerungen in Form von Auenlehmen und -sanden (GK25 Sachsen) sowie sandigen Bildungen (GK25 Preußen).

Für die Gebiete, für welche keine Kartenblätter der GK25 Sachsens und Preußens existieren, wurden die Auenflächen aus der „Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete“ 1:50.000 ergänzt. Da in diesem Kartenwerk aufgrund des Fortführungsstandes die Tagebaue als „Anthropogene Aufschüttung“ als Fläche ausgespart sind und daher keine Rückschlüsse auf die vorbergbauliche Auenverbreitung zulassen, mussten die noch fehlenden Auenabschnitte interpoliert werden. Die Interpolation erfolgte für Gewässer 1. Ordnung per Pufferung, indem die Auenbreite vor Eintritt ins und nach Austritt aus dem devastierten Gelände gemessen, gemittelt und daraus der Puffer errechnet wurde. Ein Vergleich mit teilweise noch enthaltenen Auen in der MMK100 konnte die Ergebnisse der Interpolation bestätigen. Die Auenbreiten Gewässer 2. Ordnung und kleinerer Gewässer wurden für devastiertes Gelände nicht interpoliert, da hier zu wenige Anhaltspunkte für eine sachlich sinnvolle Pufferbreite vorlagen. Aus den umliegenden, vorhandenen GK25 Kartenblättern war erkennbar, dass in diesem Gebiet die Auen für Fließgewässer 2. Ordnung hauptsächlich in Form von anmoorigen und moorigen Bildungen auftreten, die zwar mit dem Gewässer in Verbindung stehen, aber nicht zwangsläufig dem Gewässerlauf folgen.

Zusätzlich wurden bei der GIS-technischen Erfassung der vorbergbaulichen Auen Attribute erfasst, die Auskunft geben über die Art der geologischen Bildung und das Herkunftskartenwerk des digitalisierten Objektes.

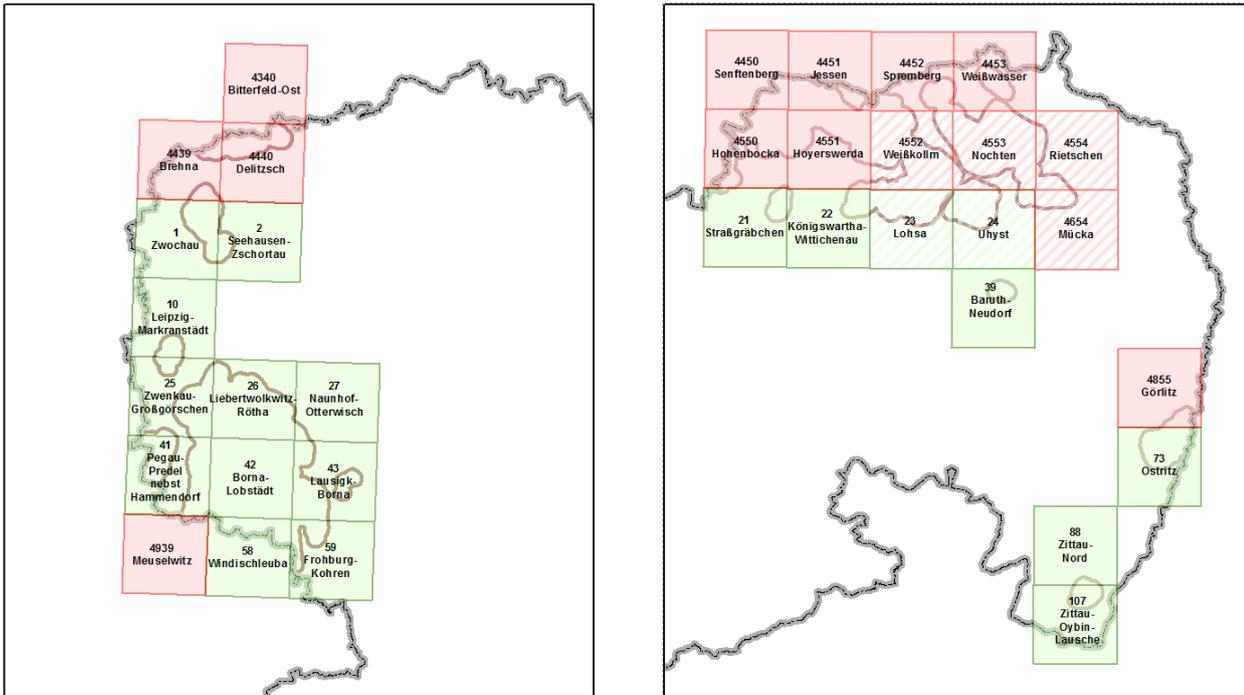


Abbildung 4: Übersicht über die verfügbaren Geologischen Karten für Nordwestsachsen (links) und Ostsachsen (rechts) hellgrün: Karten der GK25 Sachsen, hellrot: Karten der GK25 Preußen, schraffiert: Karten sind nicht verfügbar, braune Linie: Untersuchungsgebiete

2.3.1 Aufbereitung der Daten nach Flusseinzugsgebieten

Ein wesentlicher Punkt vor Beginn der Überarbeitung der Studie war die Forderung, die Bilanzen des Fließgewässernetzes und der Fließgewässerauen flusseinzugsgebietsbezogen vorzunehmen.

Da sich, bedingt durch das Tagebaugeschehen und der damit verbundenen, teilweise sehr großräumigen Umverlegungen der Fließgewässer, auch die Einzugsgebiete im Vergleich zum vorbergbaulichen Zustand geändert haben und vorbergbauliche Einzugsgebiete, insbesondere für die Gewässer 2. Ordnung, nicht mehr verfügbar sind, wurden zur Berechnung nur die Haupteinzugsgebiete der großen Fließgewässer herangezogen. Es wird davon ausgegangen, dass in Bezug auf die Haupteinzugsgebiete nur geringfügige Änderungen zum vorbergbaulichen Zustand stattgefunden haben.

Mittels GIS wurden die vorbergbaulichen Fließgewässer und Auen sowie die aktuellen Fließgewässer mit den Haupteinzugsgebieten für Nordwest- und Ostsachsen bezogen auf die Untersuchungsgebiete verschnitten. Im Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen wurden die Haupteinzugsgebiete Saale, Vereinigte Mulde sowie Weiße Elster und in Ostsachsen die Haupteinzugsgebiete Lausitzer Neiße, Schwarze Elster sowie Spree betrachtet. Bei der Bilanzierung der Retentionsflächen wurde das Haupteinzugsgebiet der Weißen Elster in die Teileinzugsgebiete "Weiße Elster ohne Pleiße" und Pleiße untergliedert, weil sich bei der Auswertung zeigte, dass das Teileinzugsgebiet der Pleiße bezüglich devastierter Auenflächen und abgeschnittener Auenflächen deutlich andere Randbedingungen bzw. Charakteristika für die Hochwasser-Retention aufweist als das der "Weißen Elster ohne Pleiße".

Die nachstehende Tabelle 2 gibt einen Überblick über die von den Untersuchungsgebieten überschrittenen Teilflächen der Haupteinzugsgebiete.

Tabelle 2: Übersicht über die Flächen der betroffenen Haupteinzugsgebiete bezogen auf die Untersuchungsgebiete

Haupteinzugsgebiet	Fläche in ha	Fläche in km ²
Saale	1.700	17
Vereinigte Mulde	8.400	84
Weißer Elster gesamt (WE o. P. + Pleiße)	43.000	430
Weißer Elster ohne Pleiße	17.600	176
Pleiße	25.400	254
gesamt Nordwestsachsen	53.100	531
Lausitzer Neiße	6.500	65
Schwarze Elster	19.300	193
Spree	37.800	378
gesamt Ostsachsen	63.500	635

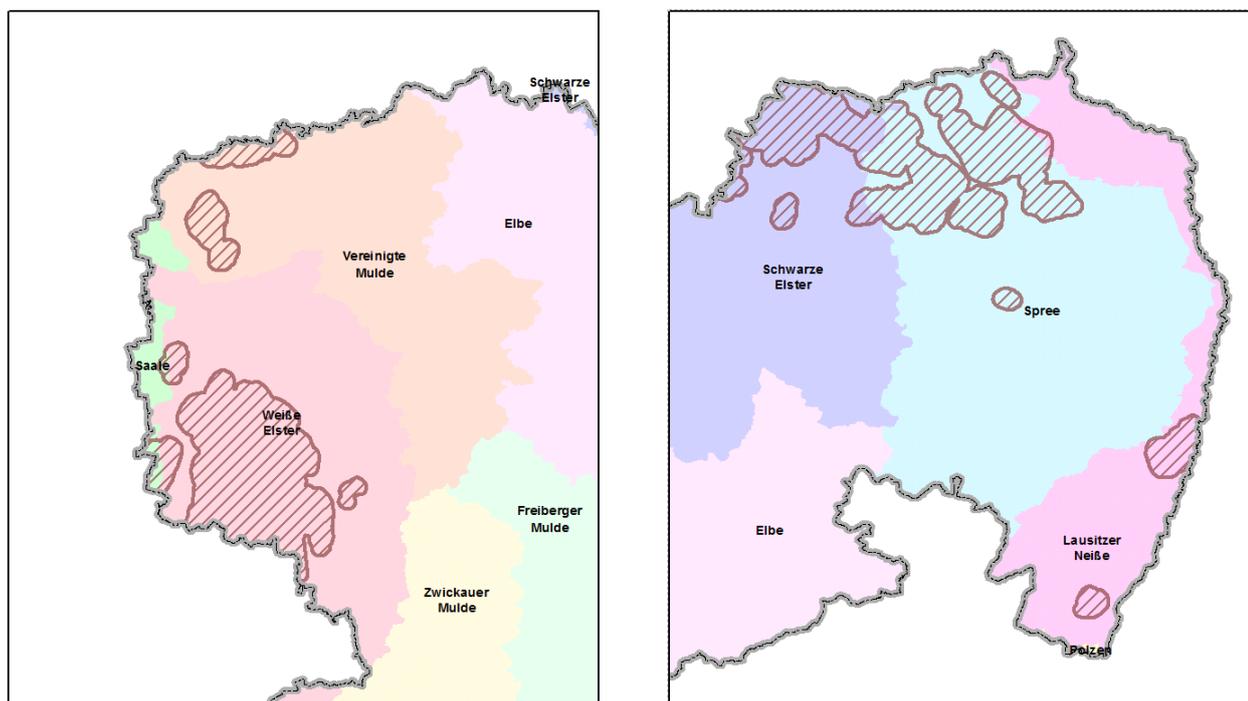


Abbildung 5: Lage der Untersuchungsgebiete (braun schraffiert) in Bezug auf die Haupteinzugsgebiete in Nordwest- (links) und Ostsachsen (rechts)

3 Ergebnisse

3.1 Fließgewässernetz

3.1.1 Fließgewässernetz Nordwestsachsen

Die Darstellung der Fließgewässernetze von 1900 und 2015 in Abbildung 6 und Abbildung 7 veranschaulicht bereits optisch den Unterschied bezüglich Dichte und Ausdehnung.

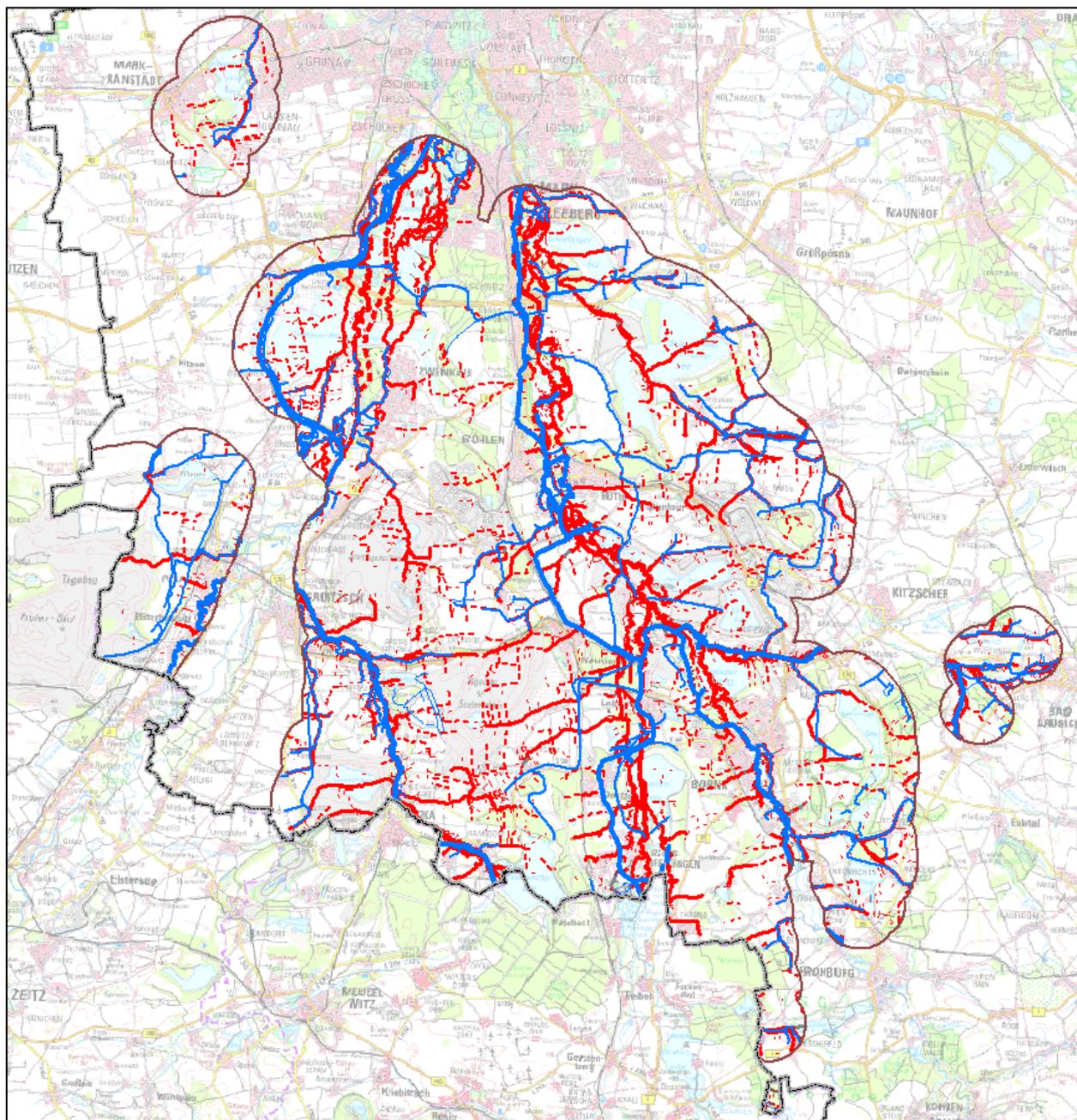


Abbildung 6: Vergleich Fließgewässernetz 1900 (rot) und 2015 (blau) im Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen (südlicher Teil), grau: Standgewässerdurchflüsse

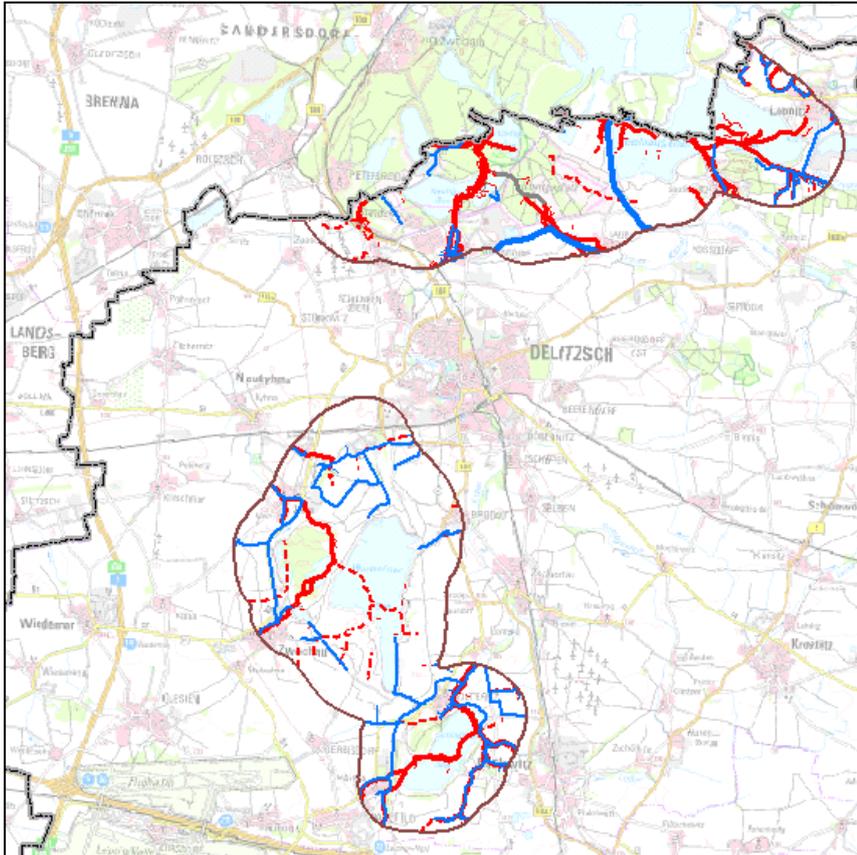


Abbildung 7: Vergleich Fließgewässernetz 1900 (rot) und 2015 (blau) im Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen (nördlicher Teil)

Dieser Unterschied ist auch aus den errechneten Werten beider Fließgewässernetze in Tabelle 3 und Abbildung 8 ersichtlich. Auf das gesamte Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen bezogen, fehlen ca. 50% des Fließgewässernetzes.

Bei Betrachtung nach Einzugsgebieten wird jedoch deutlich, dass sich die Situation unterschiedlich darstellt. Während Vereinigte Mulde und besonders Weiße Elster Defizite bei der Gesamtlänge des Fließgewässernetzes erfahren haben, kann für die Saale eine positive Bilanz gezogen werden.

Tabelle 3: Längen der Fließgewässernetze 1900 und 2015 im Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen

Haupteinzugsgebiet	Länge 1900 in km	Länge 2015 in km	Veränderung in km	Veränderung in %
Saale	7,9	12,0	+4,1	+51,4
Vereinigte Mulde	109,2	72,5	-36,6	-33,6
Weiße Elster	965,4	438,4	-527,1	-54,6
gesamt	1.082,6	522,9	-559,6	-51,7

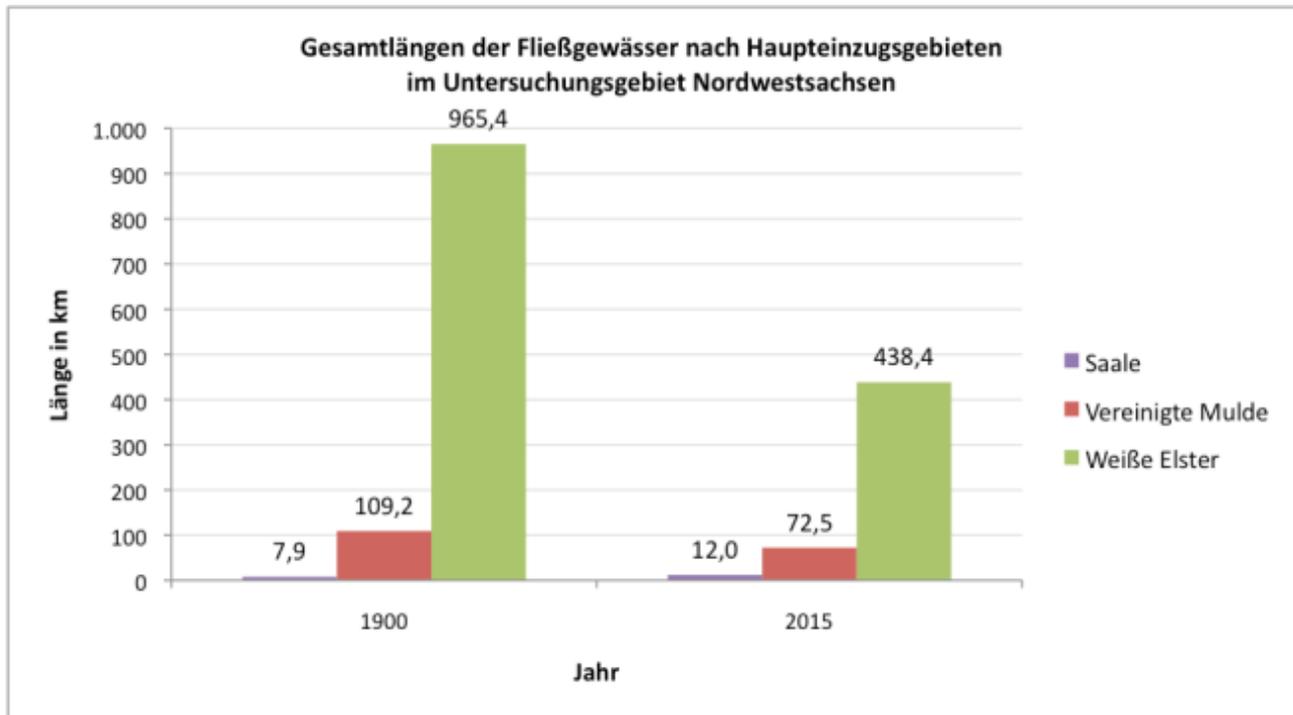


Abbildung 8: Längen der Fließgewässernetze nach Haupteinzugsgebieten im Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen

Die weitere Aufschlüsselung nach der Gewässerordnung macht deutlich, dass die größten prozentualen Defizite in allen Einzugsgebieten bei kleineren Gewässern bestehen (Tabellen 4, 5, 6).

Tabelle 4: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Saale bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen

Haupteinzugsgebiet Saale	Länge 1900 in km	Länge 2015 in km	Veränderung in km	Veränderung in %
Gewässer 1. Ordnung	1,0	0,9	-0,1	-10,6
Gewässer 2. Ordnung	5,7	10,9	+5,2	+92,2
sonstige Gewässer	1,3	0,1	-1,1	-89,3
gesamt	7,9	12,0	+4,1	+50,3

Im vergleichsweise sehr kleinen Einzugsgebiet der Saale im sächsischen Teil (Tabelle 4) ist, insgesamt gesehen, eine positive Bilanz zu ziehen. Während die Länge der Fließgewässer 1. Ordnung und kleinerer Gewässer nur geringfügige Defizite aufweisen, hat sich die Länge der Gewässer 2. Ordnung fast verdoppelt.

Tabelle 5: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Vereinigten Mulde bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen

Haupteinzugsgebiet Vereinigte Mulde	Länge 1900 in km	Länge 2015 in km	Veränderung in km	Veränderung in %
Gewässer 1. Ordnung	10,1	6,6	-3,5	-34,4
Gewässer 2. Ordnung	77,1	59,2	-17,9	-23,3
sonstige Gewässer	21,9	6,7	-15,2	-69,4
gesamt	109,2	72,5	-36,6	-33,6

Die Bilanz für das Einzugsgebiet der Vereinigten Mulde (Tabelle 5) fällt negativ aus. Beträgt das Defizit bei den Gewässern 1. Ordnung zwar nur 3,5 km, ist dennoch der prozentuale Verlust mit 34,4% gegenüber den Gewässern 2. Ordnung höher.

Tabelle 6: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Weißen Elster bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen

Haupteinzugsgebiet Weiße Elster	Länge 1900 in km	Länge 2015 in km	Veränderung in km	Veränderung in %
Gewässer 1. Ordnung	113,2	98,6	-14,6	-12,9
Gewässer 2. Ordnung	591,1	297,3	-293,9	-49,7
sonstige Gewässer	261,1	42,5	-218,6	-83,7
gesamt	965,4	438,4	-527,1	-54,6

Das bedeutendste Gesamtdefizit im Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen wurde im Haupteinzugsgebiet der Weißen Elster ermittelt. Wegen der Größe des beeinflussten Umfanges des Einzugsgebietes und der ehemals großen Dichte des Gewässernetzes, fehlen rund 50% der Gewässer 2. Ordnung und über 80% der kleineren Gewässer (Tabelle 6). Die Gesamtlänge der Gewässer 1. Ordnung ist im Vergleich mit der Gesamtlänge des Fließgewässernetzes im Einzugsgebiet mit rund 15 km nur „geringfügig“ negativ verändert. Die Verluste bei den Gewässern 1. Ordnung werden zum Teil durch die oft längere Umverlegung kompensiert.

In den folgenden Abbildung 9, 10 und 11 sind die Bilanzen der drei Haupteinzugsgebiete des Untersuchungsgebietes Nordwestsachsen grafisch dargestellt. Für die Gesamtbilanz wurden zusätzlich Längen derjenigen Fließgewässer ermittelt, welche durch die Bergbaufolgeseeen kompensiert wurden.

Im Haupteinzugsgebiet der Saale (Abbildung 9) waren im Gegensatz zu den Haupteinzugsgebieten Vereinigte Mulde und Weiße Elster keine seenkompensierten Fließgewässer zu berücksichtigen.

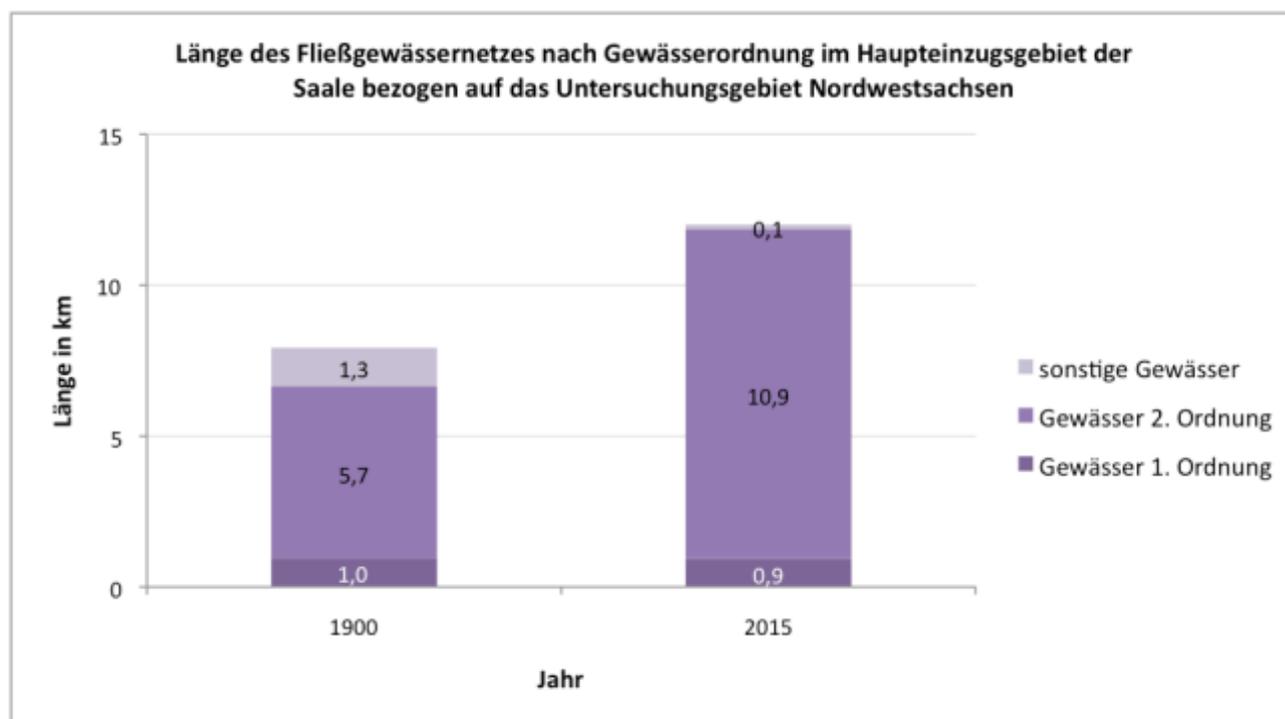


Abbildung 9: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Saale, bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen

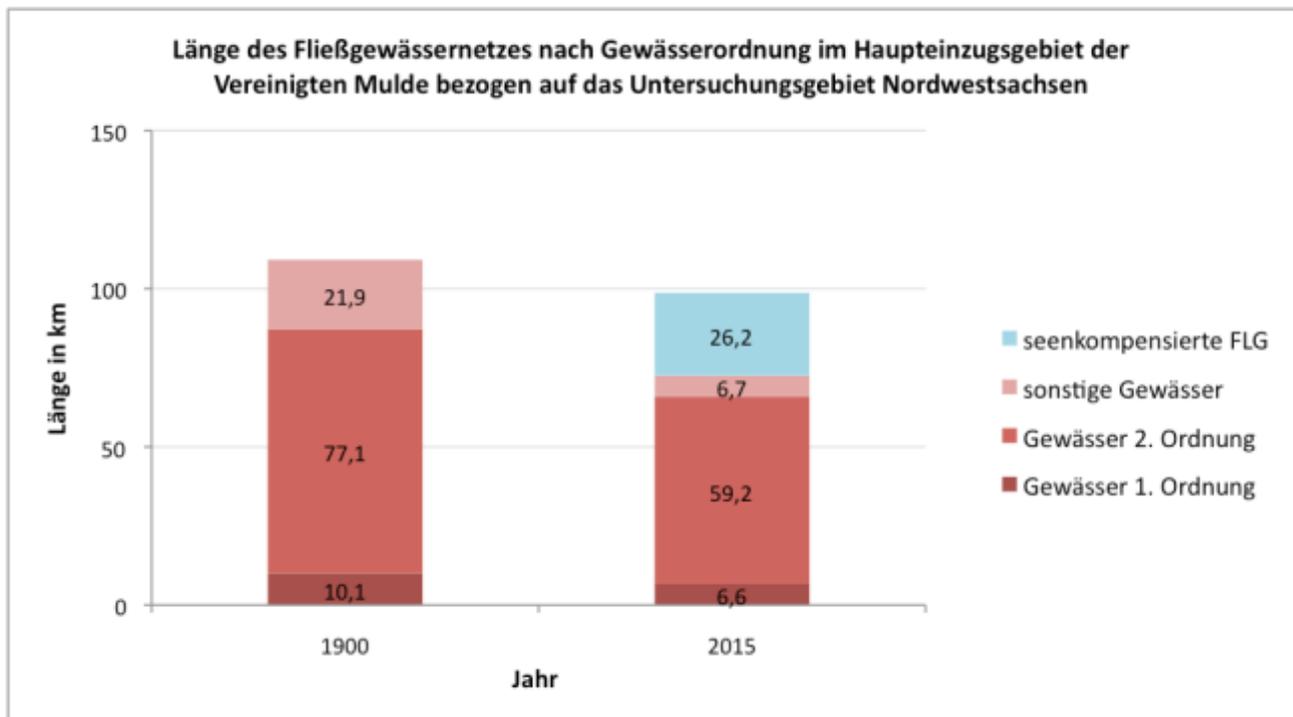


Abbildung 10: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Vereinigten Mulde bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen

Im Einzugsgebiet der Vereinigten Mulde (Abbildung 10) werden 26,2 km historischer Fließgewässerslänge durch Bergbaufolgeseen kompensiert. Das entspricht mehr als zwei Drittel der devastierten Fließgewässerslänge.

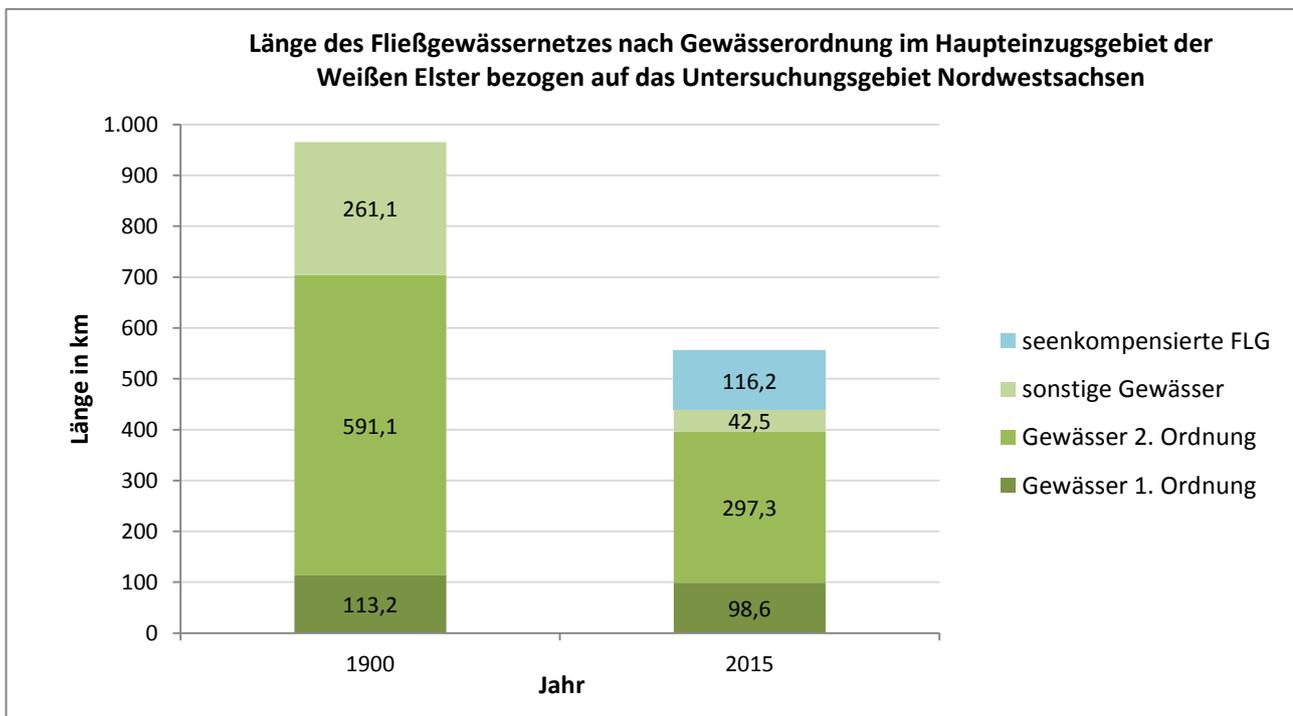


Abbildung 11: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Weißen Elster bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen

Im Einzugsgebiet der Weißen Elster (Abbildung 11) wird dagegen mit 116,2 km historischer Fließgewässerslänge nur knapp ein Fünftel der devastierten Fließgewässerslänge durch die Bergbaufolgeseen kompensiert.

3.1.2 Fließgewässernetz Ostsachsen

In den Abbildung 12 und 13 ist zu sehen, dass die Situation beim Vergleich der Fließgewässernetze von 1900 und 2015 ähnlich ausfällt wie in Nordwestsachsen. Auch hier zeigt sich im Gegensatz zum historischen ein stark ausgedünntes heutiges Gewässernetz. Dieses Defizit wird mittels der berechneten Werte in Tabelle 7 und Abbildung 14 quantitativ deutlich.

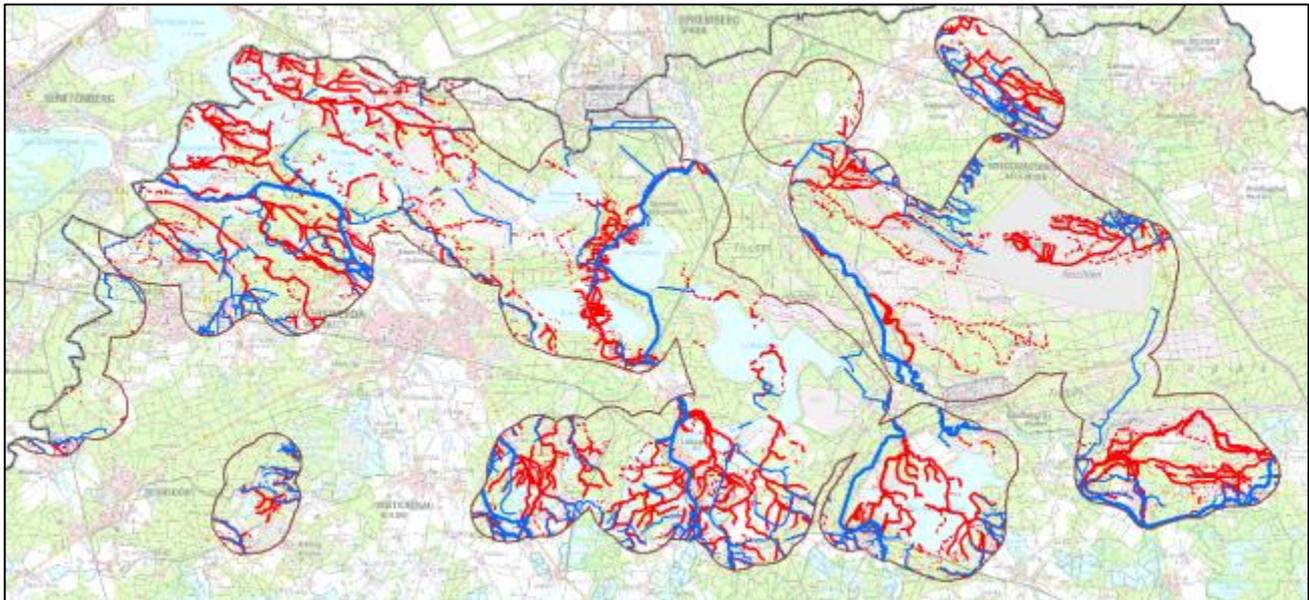


Abbildung 12: Vergleich Fließgewässernetz 1900 (rot) und 2015 (blau) im Untersuchungsgebiet Ostsachsen (nördlicher Teil)

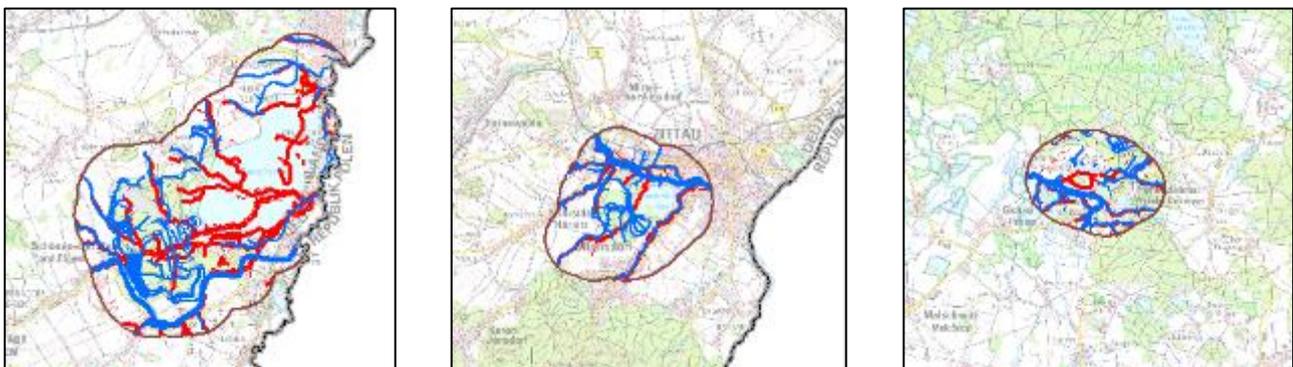


Abbildung 13: Vergleich Fließgewässernetz 1900 (rot) und 2015 (blau) im Untersuchungsgebiet Ostsachsen (links: Tagebauregion Berzdorf, Mitte: Tagebauregion Olbersdorfer See, rechts: Tagebauregion Olbasee), Darstellung maßstäblich nicht vergleichbar mit nördlichem Teil

Tabelle 7: Längen der Fließgewässernetze 1900 und 2015 im Untersuchungsgebiet Ostsachsen

Haupteinzugsgebiet	Länge 1900 in km	Länge 2015 in km	Veränderung in km	Veränderung in %
Lausitzer Neiße	180,8	153,6	-27,2	-15,0
Schwarze Elster	370,3	160,2	-210,1	-56,7
Spree	618,5	294,3	-324,2	-52,4
gesamt	1.169,7	608,1	-561,6	-48,0

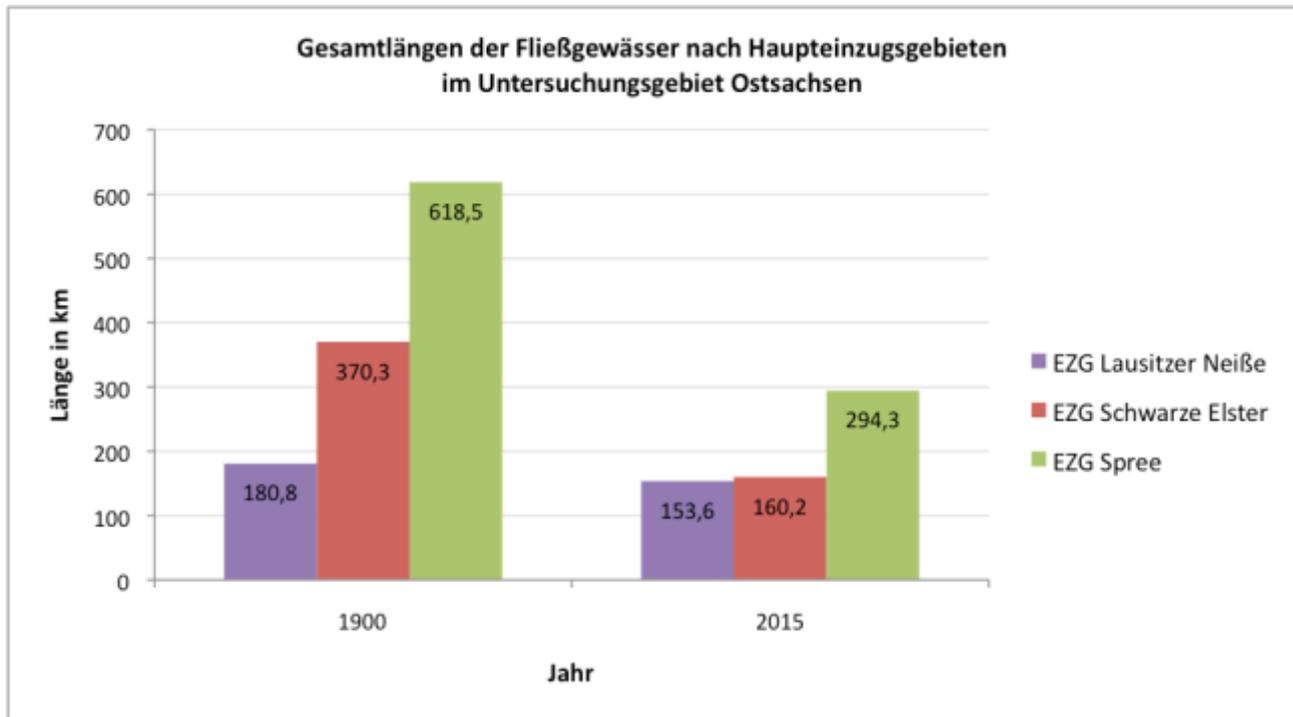


Abbildung 14: Längen der Fließgewässer nach Haupteinzugsgebieten im Untersuchungsgebiet Ostsachsen

Bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet Ostsachsen ist festzustellen, dass ähnlich wie in Nordwestsachsen rund 50% der Fließgewässer nicht mehr existieren. Bei Betrachtung der Haupteinzugsgebiete zeigt sich, dass die Lausitzer Neiße im Untersuchungsgebiet mit 15% die geringsten Verluste zu verzeichnen hat, wohingegen die Verluste bei Schwarzer Elster und Spree je ca. die Hälfte betragen.

Ein genaueres Bild ergibt sich bei Aufschlüsselung der Fließgewässertlängen nach der Gewässerordnung (Tabellen 8, 9 und 10).

Tabelle 8: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Lausitzer Neiße bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen

Haupteinzugsgebiet Lausitzer Neiße	Länge 1900 in km	Länge 2015 in km	Veränderung in km	Veränderung in %
Gewässer 1. Ordnung	23,7	19,2	-4,5	-19,1
Gewässer 2. Ordnung	116,4	105,9	-10,5	-9,0
sonstige Gewässer	40,8	28,6	-12,2	-29,8
gesamt	180,8	153,7	-27,2	-15,0

Im Gebiet der Lausitzer Neiße sind die Defizite im Fließgewässernetz mit insgesamt 15% relativ gering. Grund dafür ist, wie in Abbildung 13 links und Mitte zu sehen, die Anlage zahlreicher neuer Gewässertläufe im Kippenbereich der ehemaligen Tagebaue Berzdorf und Olbersdorf.

Tabelle 9: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Schwarzen Elster bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen

Haupteinzugsgebiet Schwarze Elster	Länge 1900 in km	Länge 2015 in km	Veränderung in km	Veränderung in %
Gewässer 1. Ordnung	18,3	21,8	+3,5	+18,9
Gewässer 2. Ordnung	248,5	118,5	-130,1	-52,3
sonstige Gewässer	103,4	19,9	-83,5	-80,8
gesamt	370,3	160,2	-210,1	-56,7

Im betroffenen Einzugsgebiet der Schwarzen Elster ist ein Zuwachs bei den Gewässern 1. Ordnung zu verzeichnen. Dieser ergibt sich durch die längere Umverlegungsstrecke der Schwarzen Elster. Gewässer 2. Ordnung sind mit einem Defizit von 130 km am stärksten von der Devastierung betroffen. Dies entspricht einem Verlust von über 50%. Kleinere Gewässer sind über 80% reduziert.

Tabelle 10: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Spree bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen

Haupteinzugsgebiet Spree	Länge 1900 in km	Länge 2015 in km	Veränderung in km	Veränderung in %
Gewässer 1. Ordnung	67,8	62,1	-5,7	-8,4
Gewässer 2. Ordnung	404,7	189,6	-215,1	-53,1
sonstige Gewässer	146,0	42,5	-103,4	-70,9
gesamt	618,5	294,3	-324,2	-52,4

Im Einzugsgebiet der Spree zeigt sich ein ähnlicher Trend. Gewässer 2. Ordnung sind auch hier mit einem Verlust von über 50% betroffen, wobei der absolute Verlust mit rund 218 km Fließgewässerslänge noch größer ausfällt als bei der Schwarzen Elster. Besonders im Süden, im Bereich der ehemaligen Tagebaue Werminghoff I und II, Dreiweibern und Bärwalde sowie des aktiven Tagebaus Reichwalde, ist das früher dichte Fließgewässernetz heute sehr ausgedünnt. Prozentual gesehen ist das Defizit bei den kleineren Gewässern mit 72% am größten.

Die folgenden Abbildung 15 bis 17 veranschaulichen die Bilanzen in den Haupteinzugsgebieten des Untersuchungsgebietes Ostsachsen. Auch hier wurden für die Gesamtbilanz diejenigen historischen Fließgewässerslängen einbezogen, welche heute durch die Bergbaufolgeseeen kompensiert wurden.

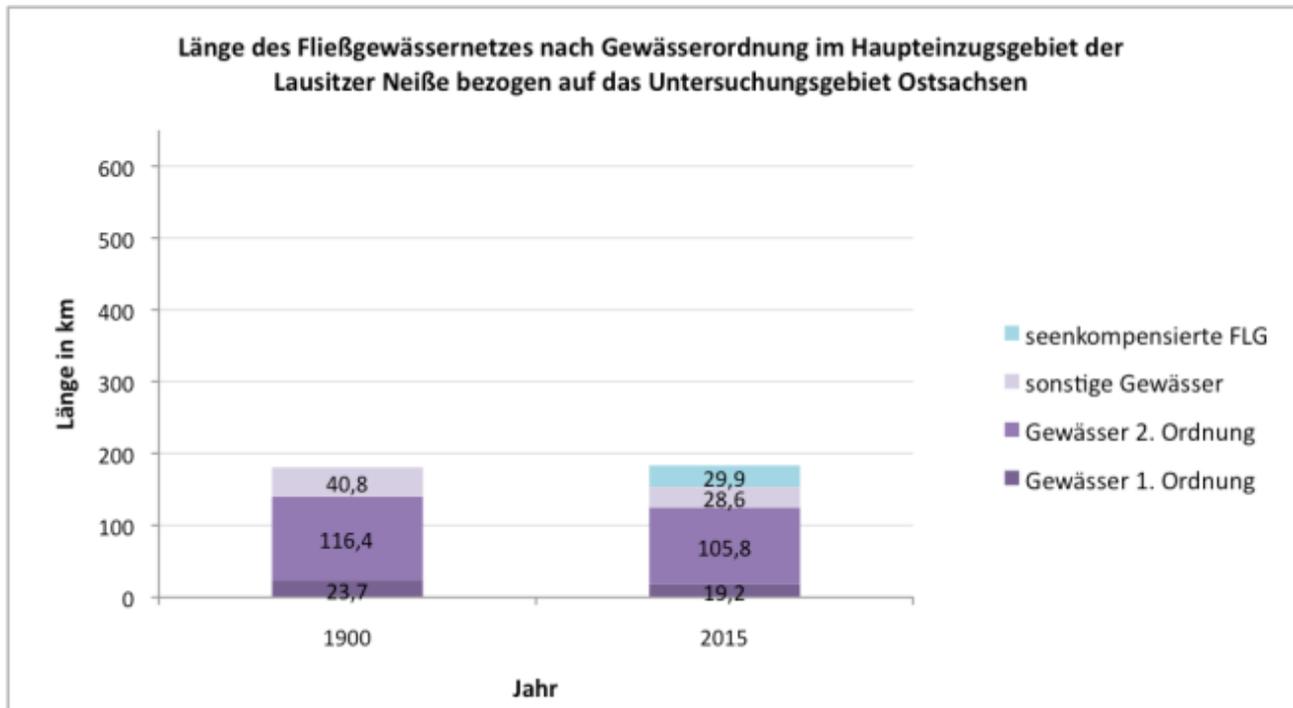


Abbildung 15: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Lausitzer Neiße bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen

Abbildung 15 veranschaulicht, dass die Gesamtbilanz im Haupteinzugsgebiet der Lausitzer Neiße hinsichtlich der Fließgewässerslängen ausgeglichen ist, sofern die seenkompensierten Fließgewässerslängen berücksichtigt werden.

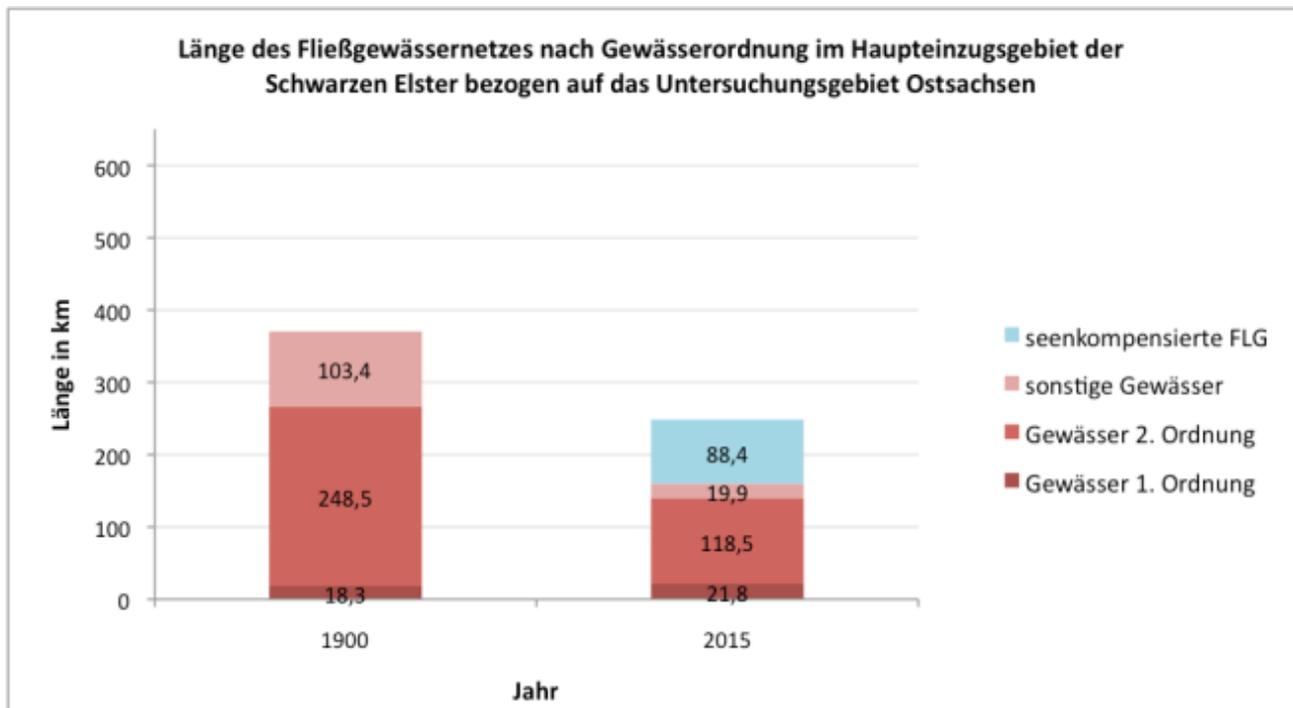


Abbildung 16: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Schwarzen Elster bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen

Im Haupteinzugsgebiet der Schwarzen Elster kann ein Ausgleich im Defizit des heutigen Fließgewässernetzes durch die seenkompensierten Fließgewässerslängen nicht erreicht werden. Mit 88,4 km Länge können nur rund 42% der devastierten Fließgewässerslängen kompensiert werden.

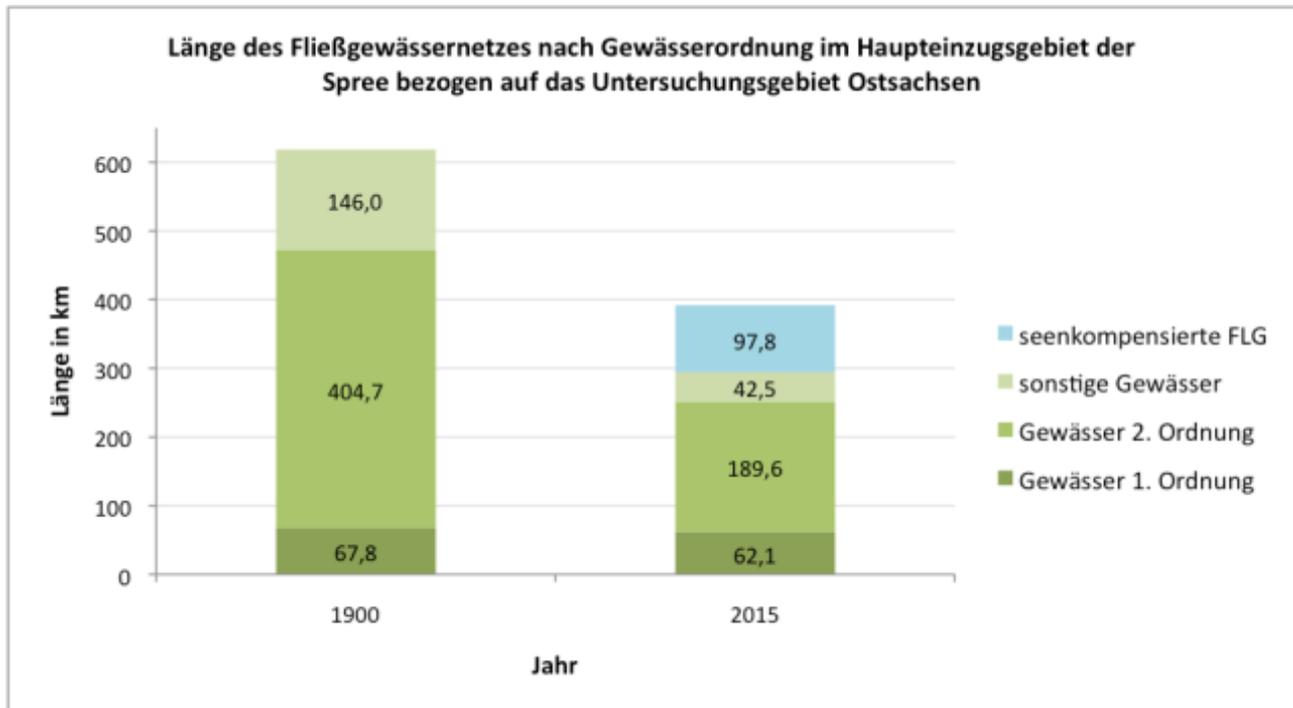


Abbildung 17: Länge des Fließgewässernetzes nach Gewässerordnung im Haupteinzugsgebiet der Spree bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ost Sachsen

Auch im Haupteinzugsgebiet der Spree erfolgt kein Ausgleich der Gesamtbilanz durch Einbeziehung der seenkompensierten Fließgewässerslängen. Von den devastierten Fließgewässerslängen konnten nur ca. 30% durch die Bergbaufolgeseen kompensiert werden.

Tabelle 11 zeigt zusammenfassend den Stand der ermittelten Veränderungen in den Fließgewässerslängen. Es wird deutlich, dass in beiden Untersuchungsgebieten aufgrund der bergbaulichen Tätigkeit ca. 50 % der Fließgewässerslängen verloren gegangen sind. Dabei reicht die Spannweite von 15% im Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße bis rd. 57% im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster. Aufgrund der guten Datenlage können die Zahlen als hinreichend gesichert angesehen werden.

Tabelle 11: Länge des Fließgewässernetzes nach Haupteinzugsgebieten Nordwestsachsen und Ost Sachsen

Haupteinzugsgebiet	Länge 1900 in km	Länge 2015 in km	Veränderung in km	Veränderung in %
Saale	7,9	12,0	+4,1	+51,4
Vereinigte Mulde	109,2	72,5	-36,6	-33,6
Weißer Elster	965,4	438,4	-527,1	-54,6
Nordwestsachsen	1.082,6	522,9	-559,6	-51,7
Lausitzer Neiße	180,8	153,6	-27,2	-15,0
Schwarze Elster	370,3	160,2	-210,1	-56,7
Spree	618,5	294,3	-324,2	-52,4
Ost Sachsen	1.169,7	608,1	-561,6	-48,0
Gesamt Sachsen	2.252,3	1131	-1121,2	-49,8

3.2 Fließgewässerauen

Für die Fließgewässerauen wurden jeweils kartografische und tabellarische Übersichten über erhaltene (grün), devastierte (rot) und devastierte, seenkompensierte (hellblau) Auenflächen sowie ausgewiesene Überschwemmungsflächen (violett schraffiert) in den Untersuchungsgebieten erstellt.

Ergänzend wird für die Region Westsachsen die Kategorie „abgeschnittene Auen“ von der LDS eingebracht (vgl. Karte 3a, S. 58). Diese „abgeschnittenen Auen“, bezeichnen die noch erhaltenen Auen, die aufgrund verschiedener Ursachen **ihre Retentionsfunktion im Hochwasserfall nicht mehr erfüllen können**. Dabei wurden hier nur Auenflächen entlang solcher Flussabschnitte betrachtet, die für Braunkohletagebaue verlegt und mit einer technischen Dichtung versehen worden sind.

3.2.1 Fließgewässerauen in Nordwestsachsen

Für das gesamte Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen wurden insgesamt 93,2 km² ursprüngliche, natürliche Auenfläche aus den historischen Geologischen Karten ermittelt. Davon sind heute noch 52,1 km² erhalten, von denen aber 20,3 km² zu den „abgeschnittenen Auen“ zu rechnen sind. Durch den Braunkohletagebau wurden rund 41,1 km² natürliche Auenfläche devastiert. Dies entspricht einem Verlust von 44 %. Auf 15,8 km² der devastierten Auenflächen, was 17,0 % entspricht, befinden sich heute Bergbaufolgeseen, Speicher- und Hochwasserrückhaltebecken. In den nachfolgenden Tabellen und Abbildungen werden die Begriffe "abgeschnittene Aue" und "erhaltene Aue ohne Retentionsfunktion" synonym verwendet.

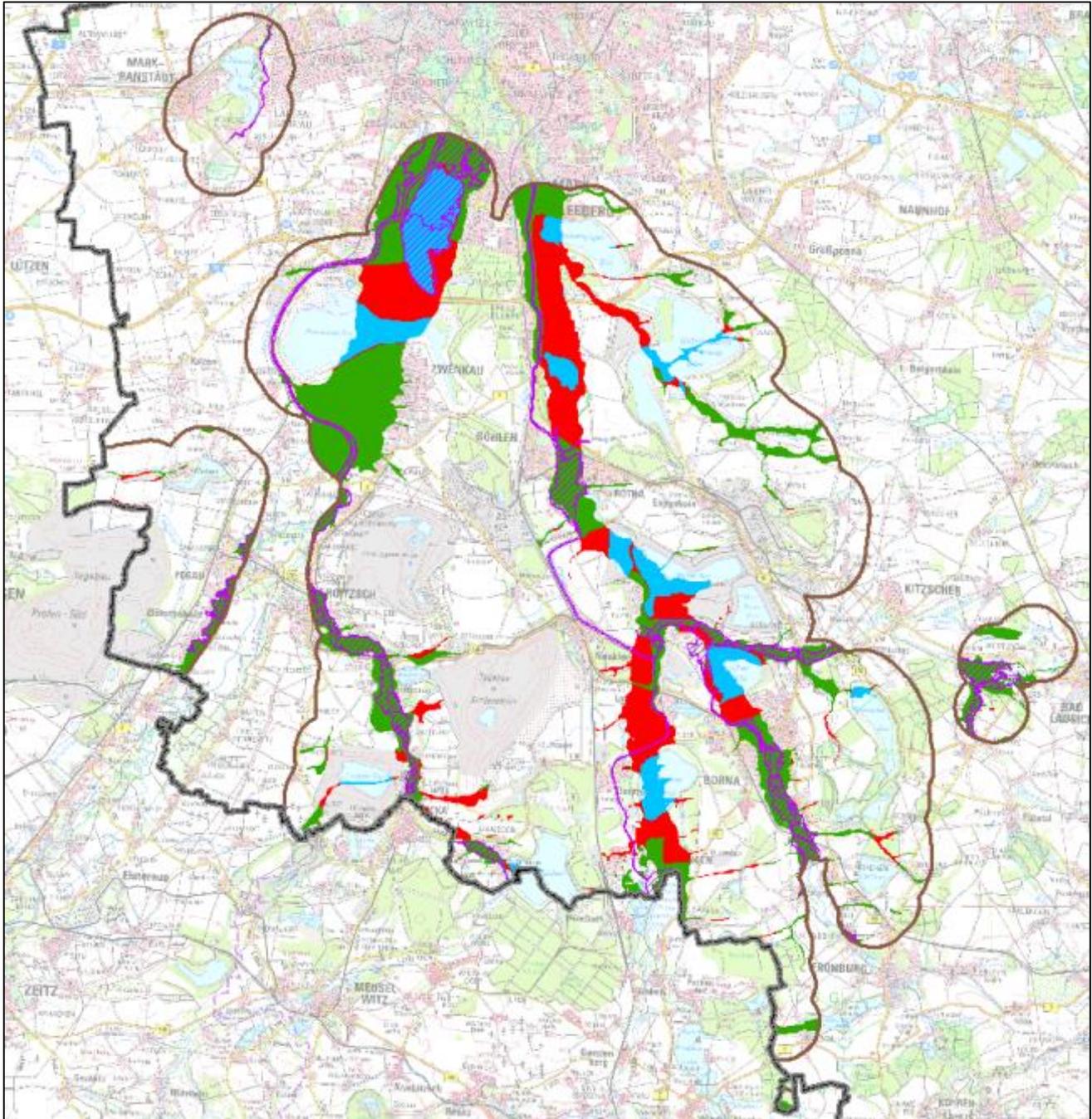


Abbildung 18: Übersicht über erhaltene (grün), devastierte (rot) und devastierte, seenkompensierte (hellblau) Auenflächen sowie ausgewiesene Überschwemmungsflächen (violett schraffiert) im Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen (südlicher Teil)

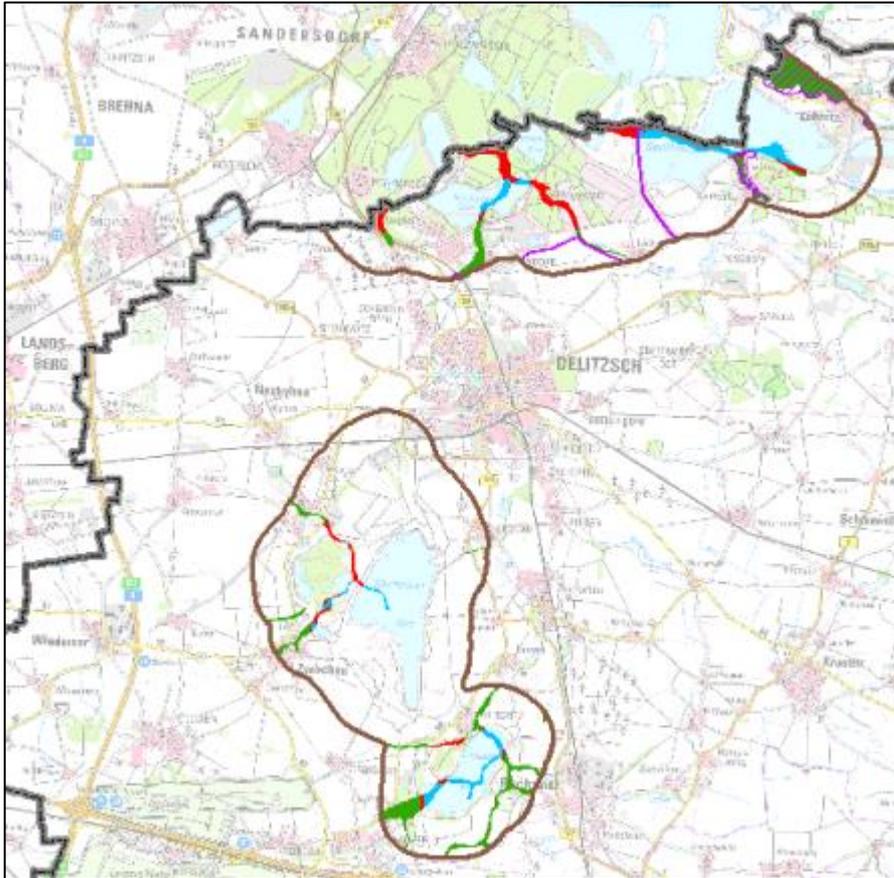


Abbildung 19: Übersicht über erhaltene (grün), devastierte (rot) und devastierte, seenkompensierte (hellblau) Auenflächen sowie ausgewiesene Überschwemmungsflächen (violett schraffiert) im Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen (nördlicher Teil)

Vergleicht man historische, erhaltene und devastierte Auen nach Haupteinzugsgebieten innerhalb des Untersuchungsgebietes Nordwestsachsen, ergibt sich folgendes Bild (Tabelle 12):

Tabelle 12: Übersicht über erhaltene, devastierte und abgeschnittene Auen in den Haupteinzugsgebieten des Untersuchungsgebietes Nordwestsachsen

Haupteinzugsgebiet	Ursprüngliche Auen		Erhaltene Auen				Devastierte Auen		Devastierte sowie erhaltene Auen ohne Retentionsfunktion	
	in km ²	insgesamt	mit Retent.		Ohne Retent.		in km ²	in %	in km ²	in %
		in km ²	in km ²	in %	in km ²	in %				
Saale	0,3	0,1	0,1	31,8	-	-	-0,2	-68,2	-0,2	-68,2
Vereinigte Mulde	6,8	3,4	2,7	39,7	-0,7	10,3	-3,4	-50,0	-4,1	-60,3
Weißer Elster	86,1	48,6	29,0	33,7	-19,6	22,8	-37,5	-43,5	-57,1	-66,3
Weißer Elster o.PI	38,5	24,2	9,5	24,6	-14,7	38,2	-14,3	-37,1	-29,0	-75,3
Pleiße	47,6	24,4	19,5	41,0	-4,9	10,0	-23,2	-48,7	-28,1	-59,0
gesamt	93,2	52,1	52,1	55,9	-20,3		-41,1	-44,1	-61,4	-65,9

Haupteinzugsgebiet Saale

Im Haupteinzugsgebiet der Saale wurden innerhalb des Untersuchungsgebietes rund zwei Drittel der ursprünglichen Auenflächen devastiert.

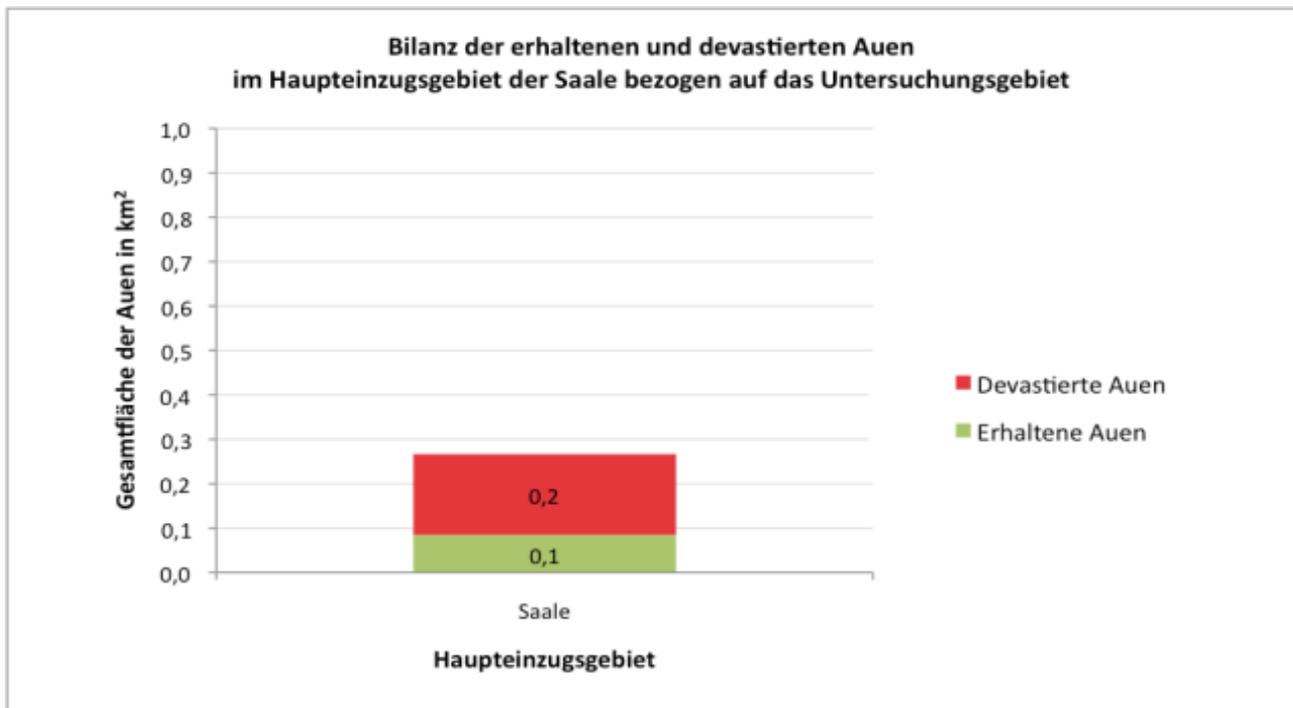


Abbildung 20: Erhaltene und devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Saale bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen

Haupteinzugsgebiet Vereinigte Mulde (sächsischer Teil)

Im Haupteinzugsgebiet der Vereinigten Mulde sind von 6,8 km² ursprünglicher, natürlicher Auenflächen noch 3,4 km² erhalten, von denen aber 0,7 km² zu den „abgeschnittenen Auen“ zu rechnen sind. Von den 3,4 km² devastierten Auen werden heute 1,6 km² (47,1%) durch Bergbaufolgeseen kompensiert, so dass noch ein Defizit von 1,8 km² Auenfläche verbleibt (vgl. Abbildung 22).

Werden abgeschnittene Auen und devastierte Auen zusammengerechnet, ergibt sich ein Defizit von 4,1 km².

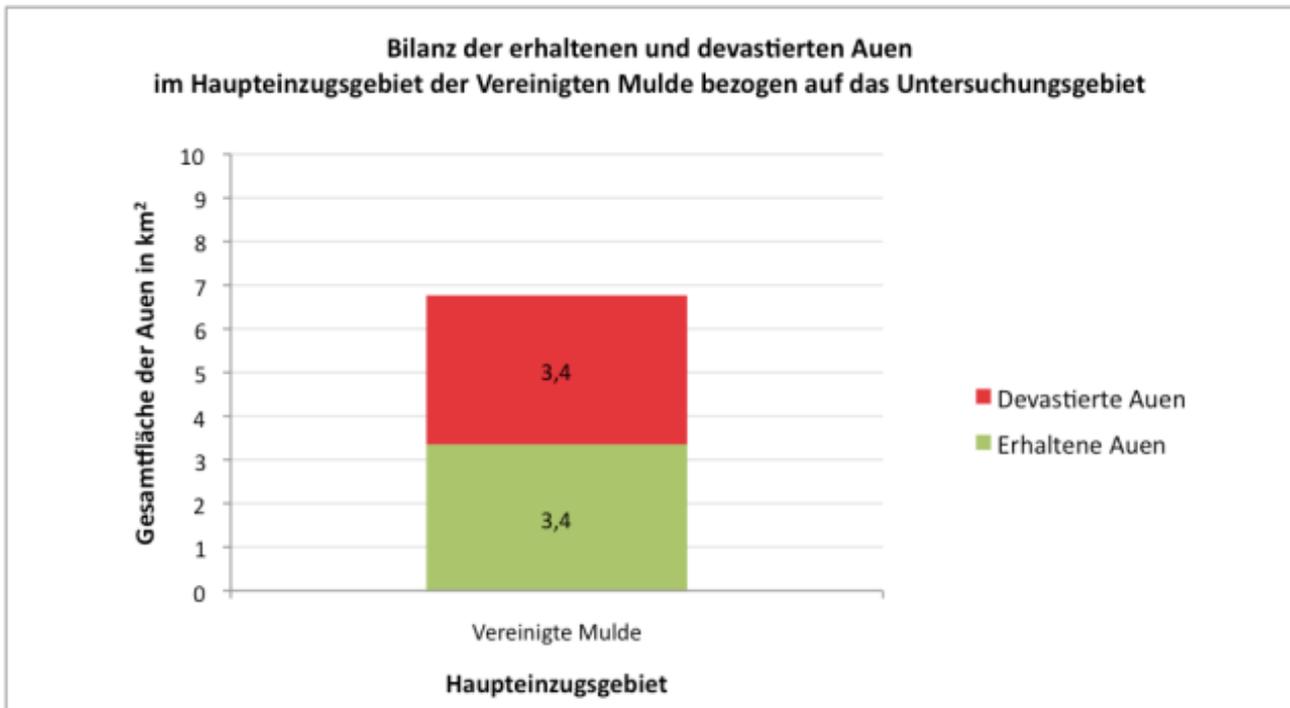


Abbildung 21: Erhaltene und devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Vereinigten Mulde bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen

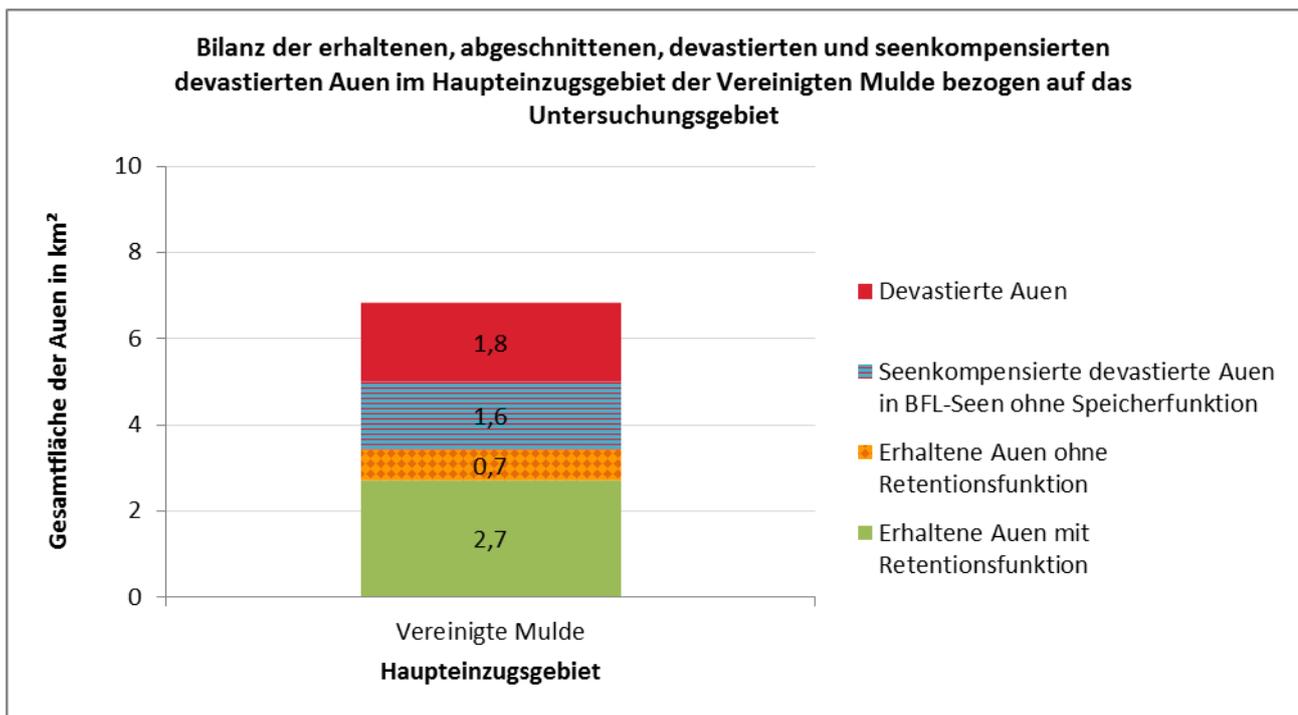


Abbildung 22: Erhaltene, abgeschnittene, devastierte und seenkompensierte devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Mulde bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen

Haupteinzugsgebiet Weiße Elster ohne Pleiße

Von ursprünglich 38,5 km² vorhandenen Auen sind 24,2 km² Auenflächen erhalten. Dies entspricht einem Prozentsatz von 62,9 %. Mit 37,1 % wurden 14,3 km² Auenfläche devastiert (vgl.

Abbildung 23). Von den devastierten Auen werden heute durch Bergbaufolgeseen rund 6,9 km² (48,3 %) kompensiert (seenkompensierte Auen in BFL-Seen mit und ohne Speicherfunktion), so dass noch ein Defizit von 7,4 km² bzw. 51,8 % verbleibt (vgl. Abbildung 24).

Obwohl der Anteil an erhaltenen Auen relativ hoch ist, **sind diese doch durch den starken, bergbaubedingten Ausbau der meisten Gewässer 1. Ordnung ihrer Funktion als Retentionsfläche beraubt**. Als Beispiel wäre hier der große erhaltene Auenbereich der Weißen Elster südlich des Zwenkauer Sees zu nennen, welcher wegen Verlegung und Eindeichung („Asphaltelster“) für die Weiße Elster als Retentionsraum nicht mehr zur Verfügung steht.

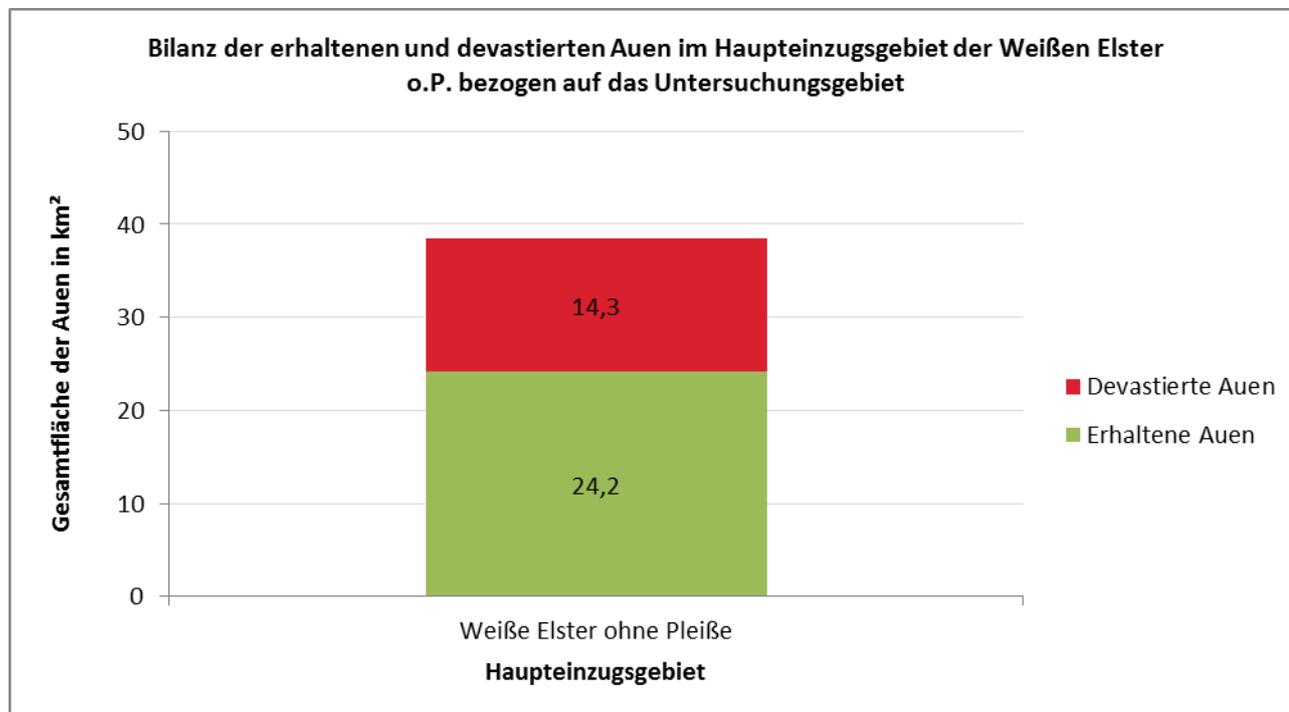


Abbildung 23: Erhaltene und devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Weißen Elster bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen

Die sogenannten „abgeschnittenen Auen“ weisen einen Umfang von 14,7 km² auf, was einem sehr hohen Anteil der ursprünglich vorhandenen Auen entspricht. Werden „abgeschnittene Auen“ und devastierte Auen zusammen gerechnet, ergibt sich ein Defizit von 29,0 km², abzüglich der seenkompensierten Auen verbleibt ein Defizit von 22,1 km² bzw. 57,4 % der ursprünglichen Auen (Abbildung 24).

Bei Berücksichtigung der kompletten Speicherkapazität des Zwenkauer Sees verbleibt ein Defizit von 19,3 km² bzw. 50 % der ursprünglichen Auen.

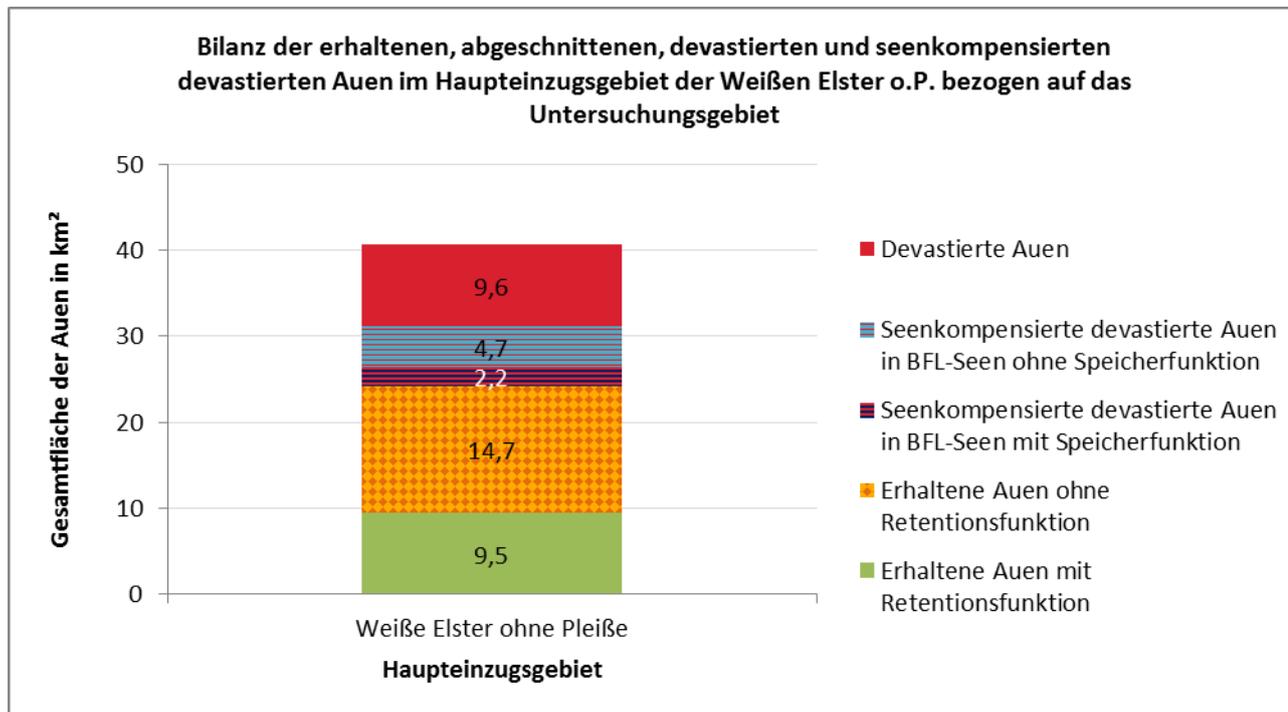


Abbildung 24: Erhaltene, abgeschnittene, devastierte und seenkompensierte devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Weißen Elster o. P. bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen

Haupteinzugsgebiet Pleiße

Das Haupteinzugsgebiet der Pleiße weist aufgrund der historischen Flussläufe von Pleiße, Schnauder, Eula und Whyra den größten Umfang an ehemaligen Auen im Untersuchungsgebiet auf. Von ursprünglich 47,6 km² vorhandenen Auen sind 24,4 km² Auenflächen erhalten. Dies entspricht einem Prozentsatz von 51,3 %. Mit 48,7 % wurden 23,2 km² Auenfläche devastiert (Abbildung 25). Von den devastierten Auen werden heute durch 13 Bergbaufolgeseen rund 7,3 km² – davon 3,5 km² durch Speicherseen und Hochwasserrückhaltebecken – (31,5 %) kompensiert (seenkompensierte Auen in BFL-Seen mit und ohne Speicherfunktion), so dass noch ein Defizit von 15,9 km² bzw. 68,5 % verbleibt (vgl. Abbildung 26).

Die sogenannten „abgeschnittenen Auen“ weisen einen Umfang von 4,9 km² auf, was einem Anteil von 10 % entspricht. Werden „abgeschnittene Auen“ und devastierte Auen zusammengerechnet, ergibt sich ein Defizit von 28,1 km², abzüglich der seenkompensierten Auen verbleibt ein Defizit von 20,8 km² bzw. 43,7 % der ursprünglichen Auenflächen (vgl. Abbildung 26).

Bei Berücksichtigung der kompletten Speicherkapazität der Speicherseen und des Hochwasserrückhaltebeckens Stöhna verbleibt ein Defizit von 22,2 km² bzw. 47 % der ursprünglichen Auen.

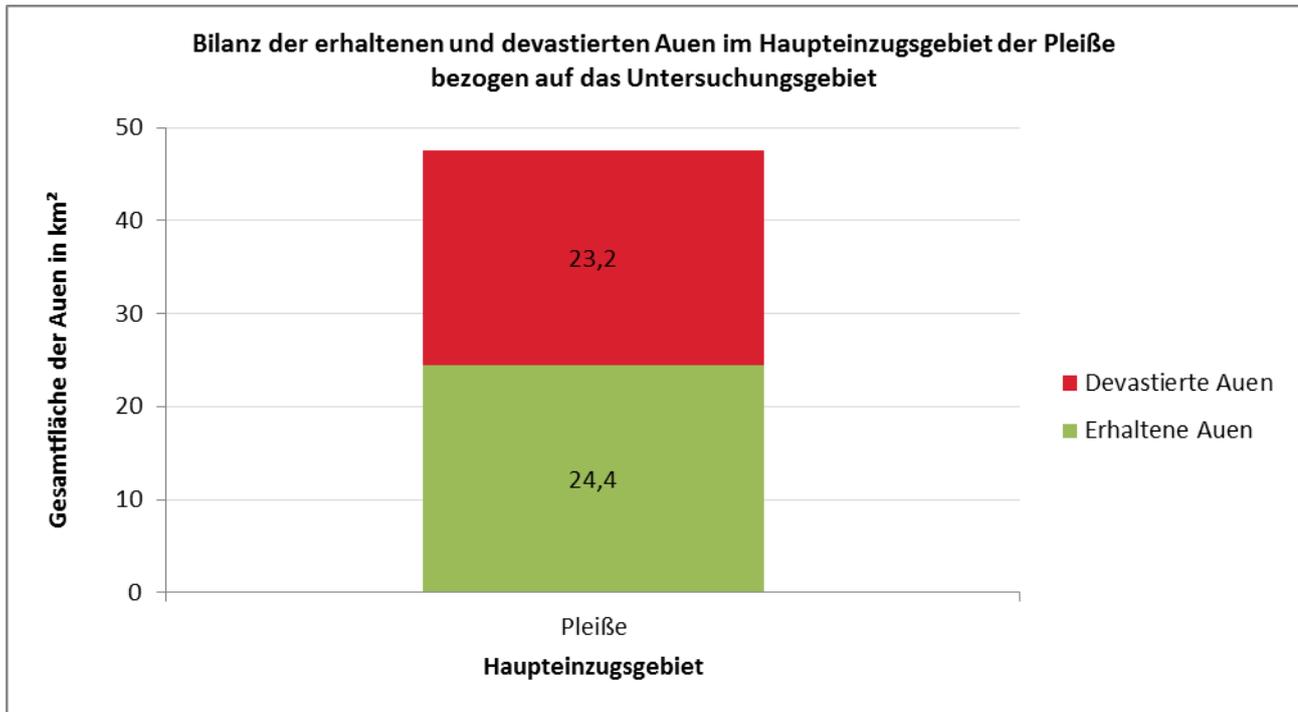


Abbildung 25: Erhaltene und devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Pleiße bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen

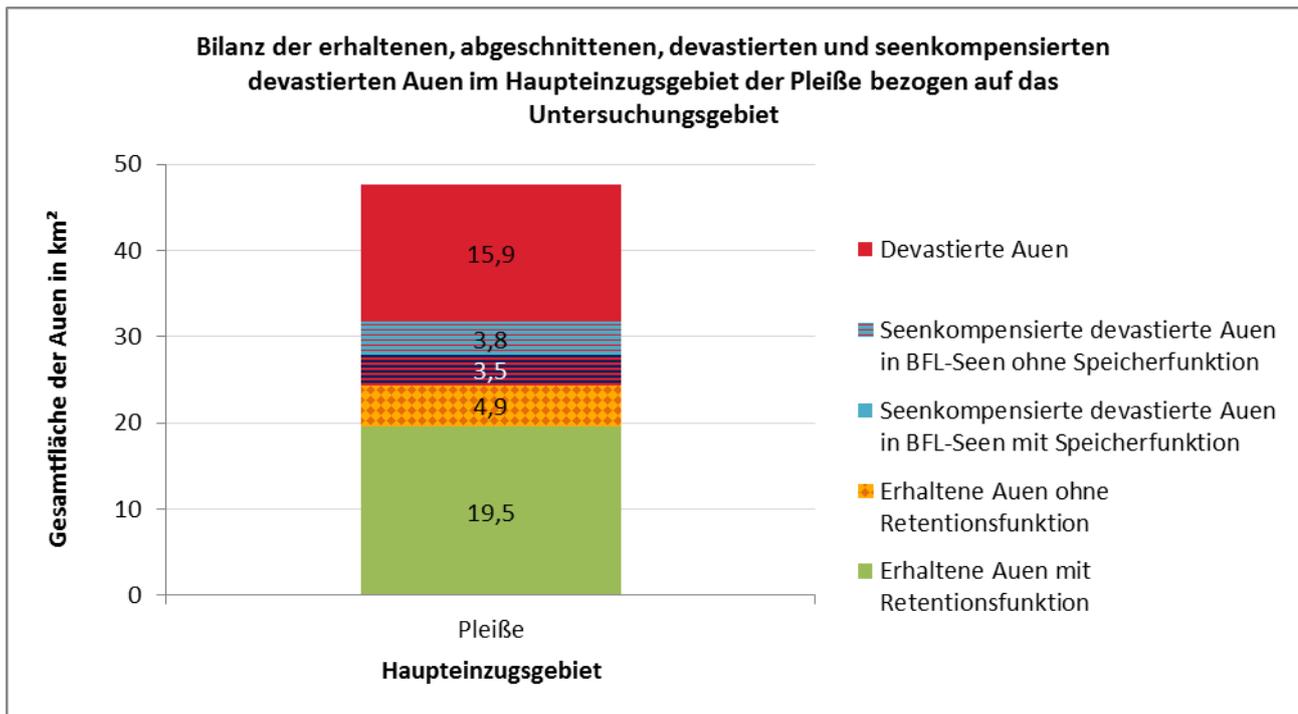


Abbildung 26: Erhaltene, abgeschnittene, devastierte, und seenkompensierte devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Pleiße bezogen auf das Untersuchungsgebiet Nordwestsachsen

3.2.2 Fließgewässerauen in Ostsachsen

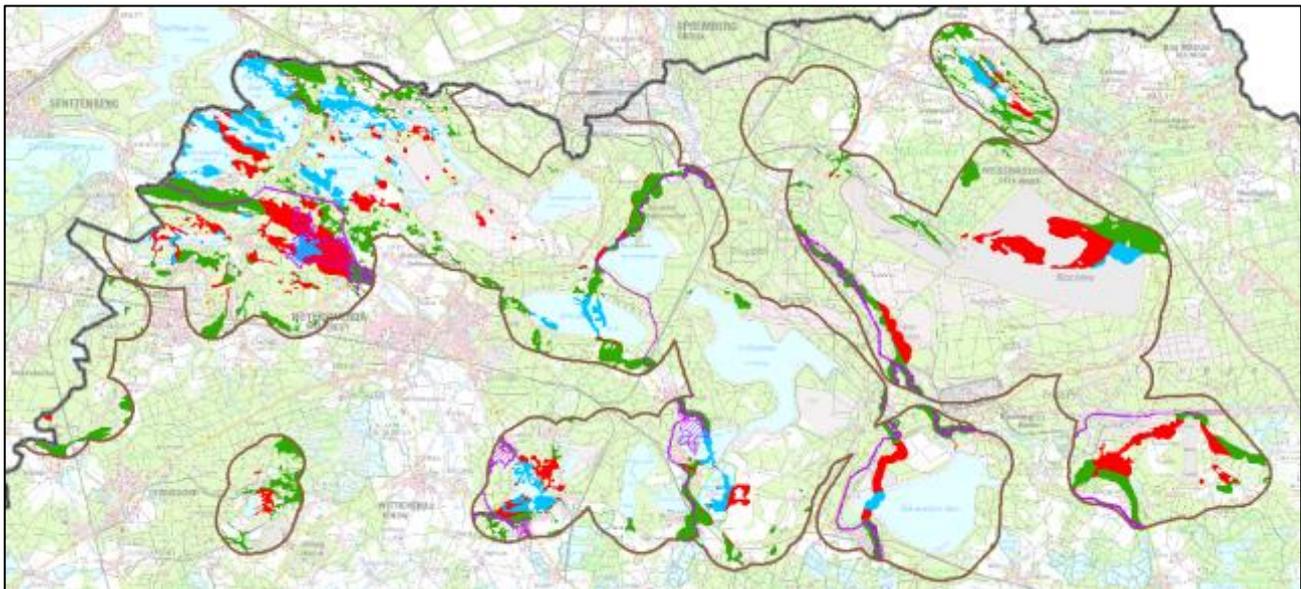


Abbildung 27: Übersicht über erhaltene (grün), devastierte (rot) und devastierte, seenkompensierte (hellblau) Auenflächen sowie ausgewiesene Überschwemmungsflächen (violett schraffiert) im Untersuchungsgebiet Ostsachsen (nördlicher Teil)

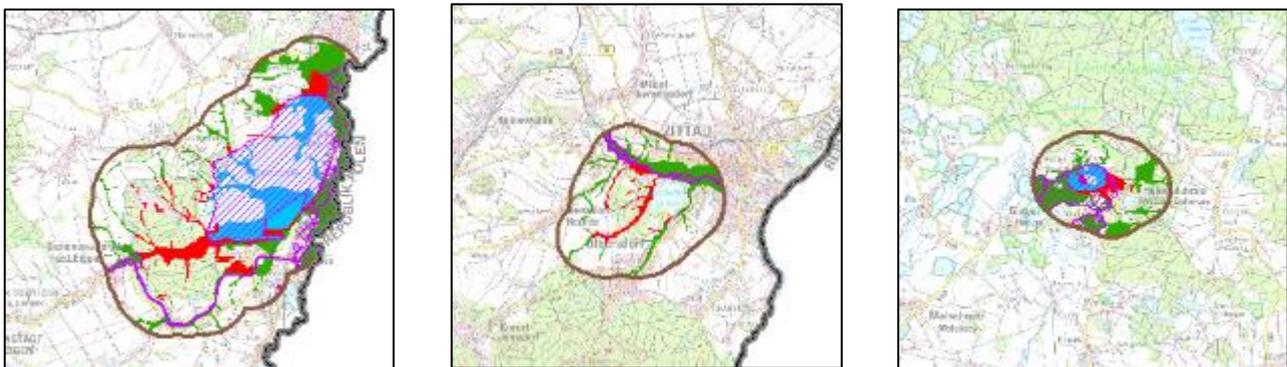


Abbildung 28: Übersicht über erhaltene (grün), devastierte (rot) und devastierte, seenkompensierte (hellblau) Auenflächen sowie ausgewiesene Überschwemmungsflächen (violett schraffiert) im Untersuchungsgebiet Ostsachsen (südlicher Teil)
(links: Tagebauregion Berzdorf, Mitte: Tagebauregion Olbersdorfer See, rechts: Tagebauregion Olbasee; Darstellung maßstäblich nicht vergleichbar mit nördlichem Teil)

Tabelle 13: Übersicht über erhaltene und devastierte Auen in den Haupteinzugsgebieten des Untersuchungsgebietes Ostsachsen

Haupteinzugsgebiet	Ursprüngliche Auen	Erhaltene Auen		Devastierte Auen	
	in km ²	in km ²	in %	in km ²	in %
Lausitzer Neiße	17,7	10,7	60,5	-7,0	-39,6
Schwarze Elster	42,2	20,1	47,6	-22,1	-52,4
Spree	43,4	26,1	60,1	-17,3	-39,9
gesamt	103,3	56,9	55,1	-46,4	-44,9

Das gesamte Untersuchungsgebiet Ostsachsen verfügte vorbergbaulich über 103,3 km² natürliche Auenfläche. Davon sind heute noch 56,9 km² erhalten; 46,4 km² wurden devastiert. Dies entspricht einem Verlust von rund 45%

(Tabelle 13). Auf 19,0 km² (41,0 %) der devastierten Auenflächen befinden sich heute Bergbaufolgeseen und Speicherbecken und kompensieren somit den Verlust der Auenflächen.

Hauptinzugsgebiet Lausitzer Neiße

Im Untersuchungsgebiet der Lausitzer Neiße existierten ursprünglich 17,7 km² natürliche Auen. Davon sind heute noch 10,7 km² erhalten (60,5 %). Demgegenüber steht mit 7,0 km² ein Verlust von 39,5 %. Von den devastierten Flächen werden heute 3,6 km² (51,4 %) durch die seenkompensierten Auen ausgeglichen, so dass noch ein Defizit von 3,4 km² verbleibt (vgl. Abbildung 30).

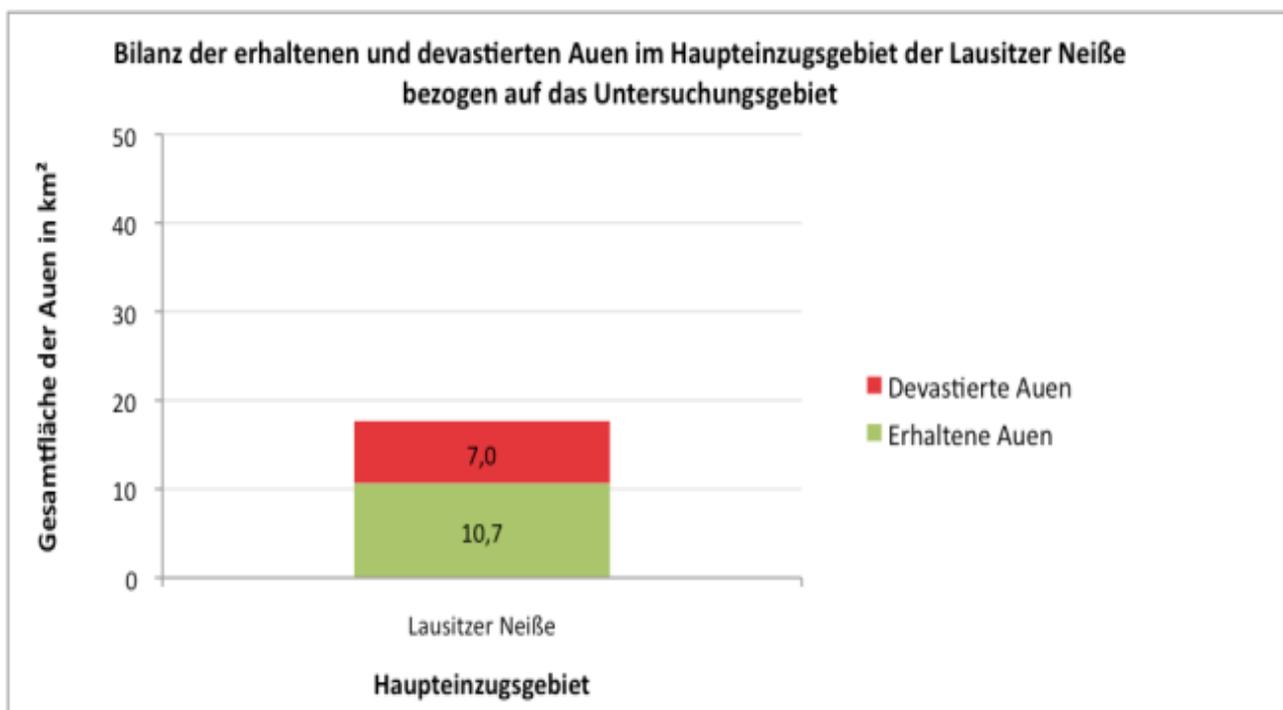


Abbildung 29: Erhaltene und devastierte Auen im Hauptinzugsgebiet der Lausitzer Neiße bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen

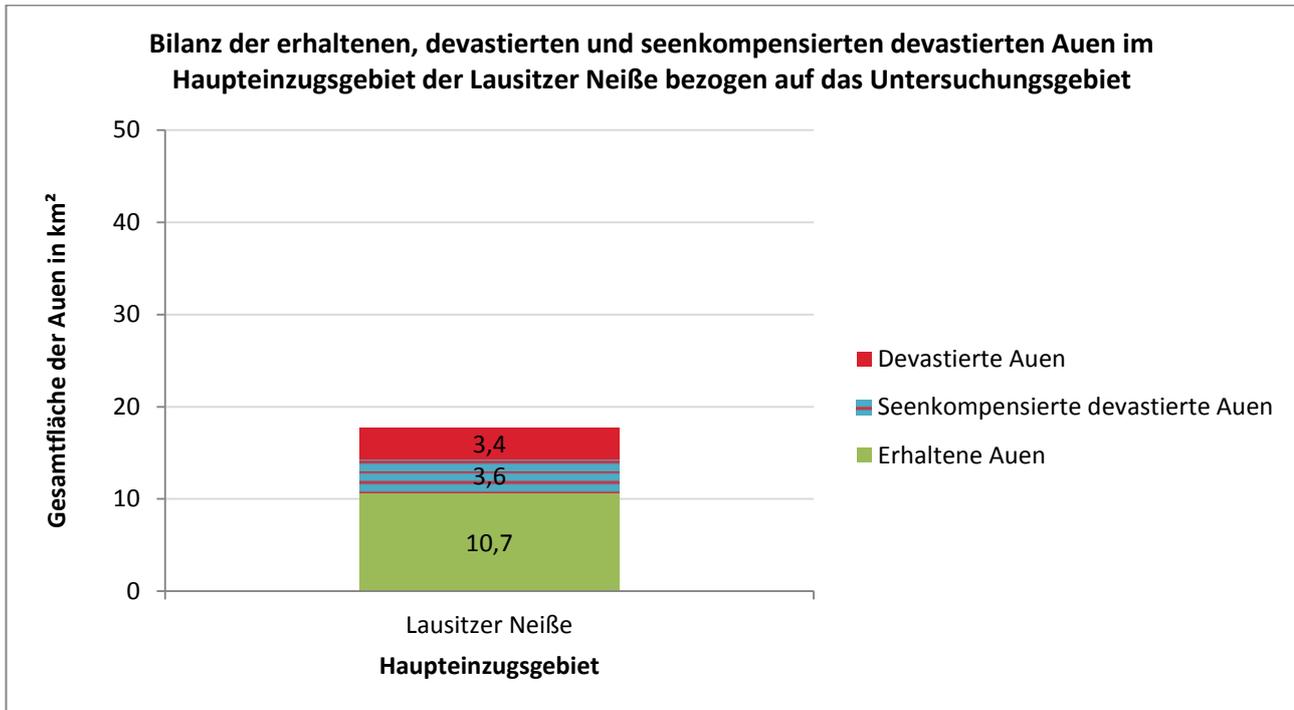


Abbildung 30: Erhaltene, devastierte und seenkompensierte devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Lausitzer Neiße bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ost Sachsen

Haupteinzugsgebiet Schwarze Elster

Das Untersuchungsgebiet der Schwarzen Elster verfügte vorbergbaulich über 42,2 km² Auenfläche. Heute sind noch 20,1 km² erhalten; 22,1 km² wurden vom Braunkohlebergbau in Anspruch genommen. Damit sind 52,4 % der Auen verloren gegangen. Ein Anteil der devastierten Auen von 10,7 km² (48,4 %) wird heute von Bergbaufolgeseen eingenommen und damit kompensiert, so dass noch ein Defizit von 11,4 km² verbleibt (vgl. Abbildung 32).

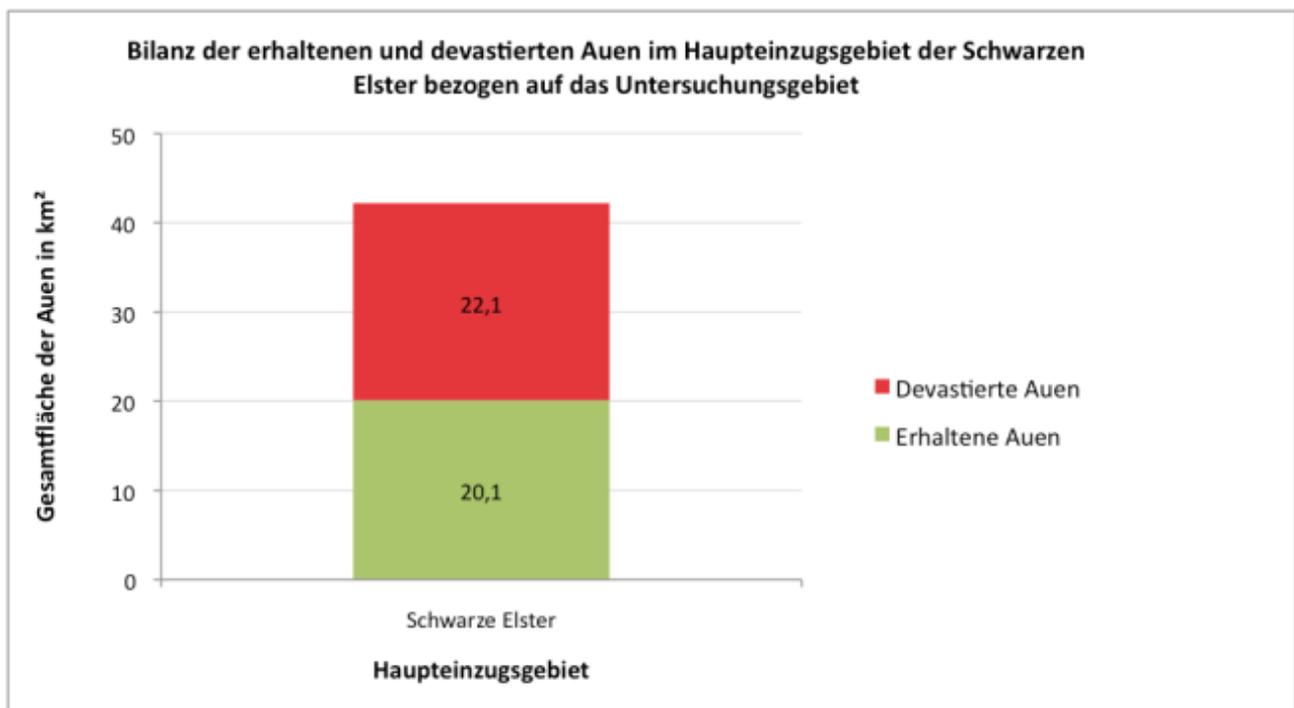


Abbildung 31: Erhaltene und devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Schwarzen Elster bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ost Sachsen

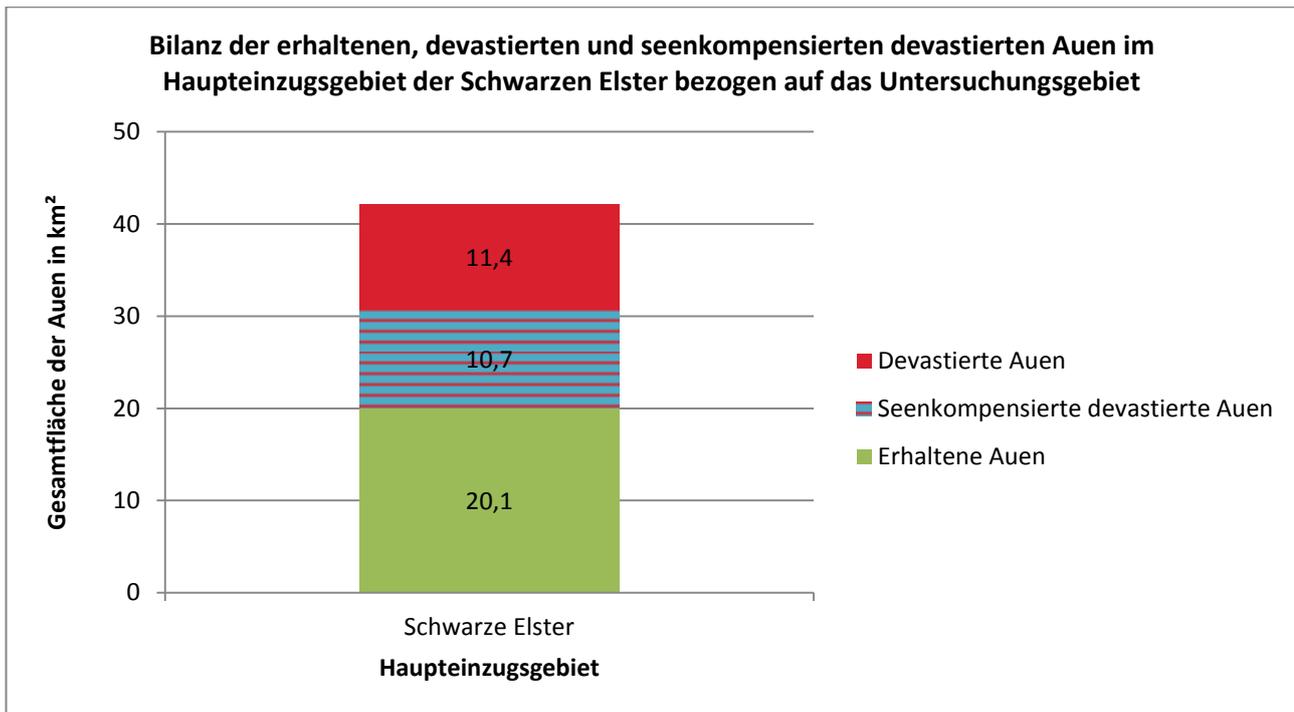


Abbildung 32: Erhaltenen, devastierten und seenkompensierten devastierten Auen im Haupteinzugsgebiet der Schwarzen Elster bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen

Haupteinzugsgebiet Spree

Im Untersuchungsgebiet der Spree überwiegt in der Bilanz der Anteil der erhaltenen Auen. Vorbergbaulich waren 43,4 km² Auenfläche vorhanden. Davon sind noch 26,1 km² erhalten. 17,3 km² wurden devastiert. Ein Anteil von 4,7 km² (27,8 %) der devastierten Auen wird heute von Bergbaufolgeseseen eingenommen und somit kompensiert, so dass noch ein Defizit von 12,6 km² verbleibt (vgl. Abbildung 34).

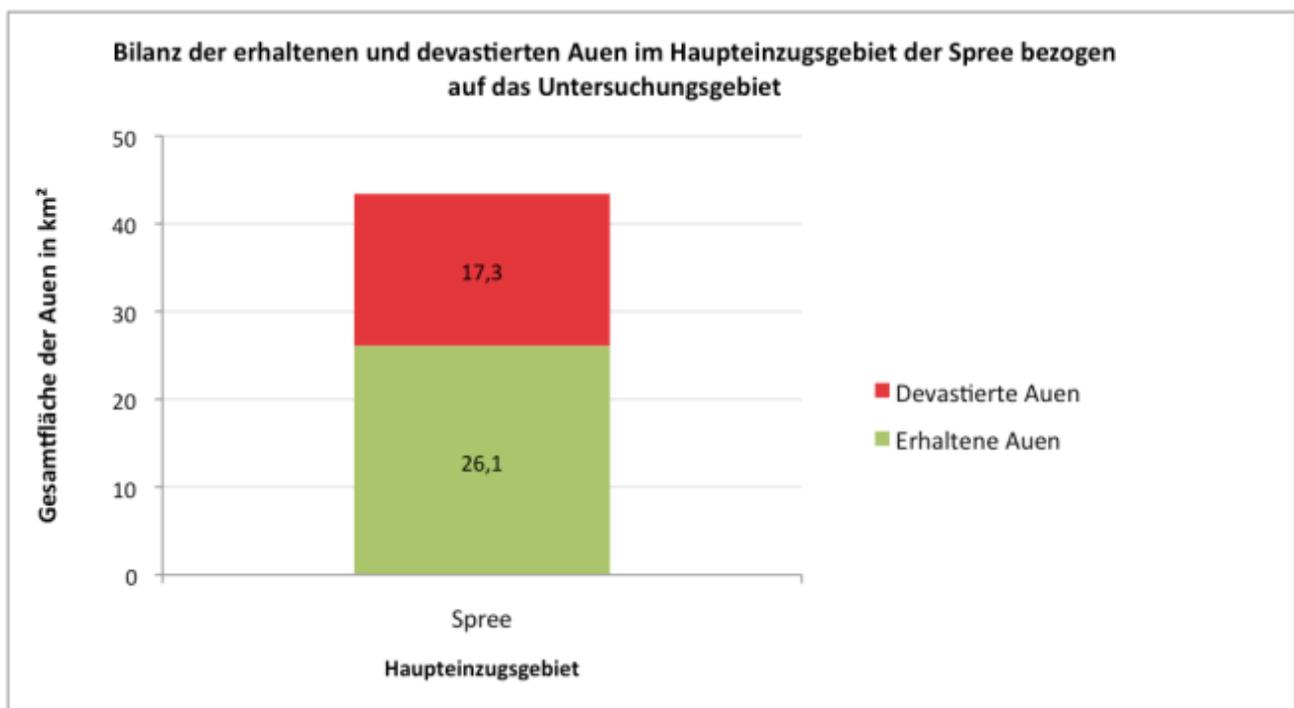


Abbildung 33: Erhaltene und devastierte Auen im Haupteinzugsgebiet der Spree bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen

Im Untersuchungsgebiet befinden sich die aktiven Tagebaue Nochten und Reichwalde. Zur Ermittlung der devastierten Bereiche wurden die durch VEM übermittelten Tagebauvorschnitte mit Stand Ende 2014 verwendet.

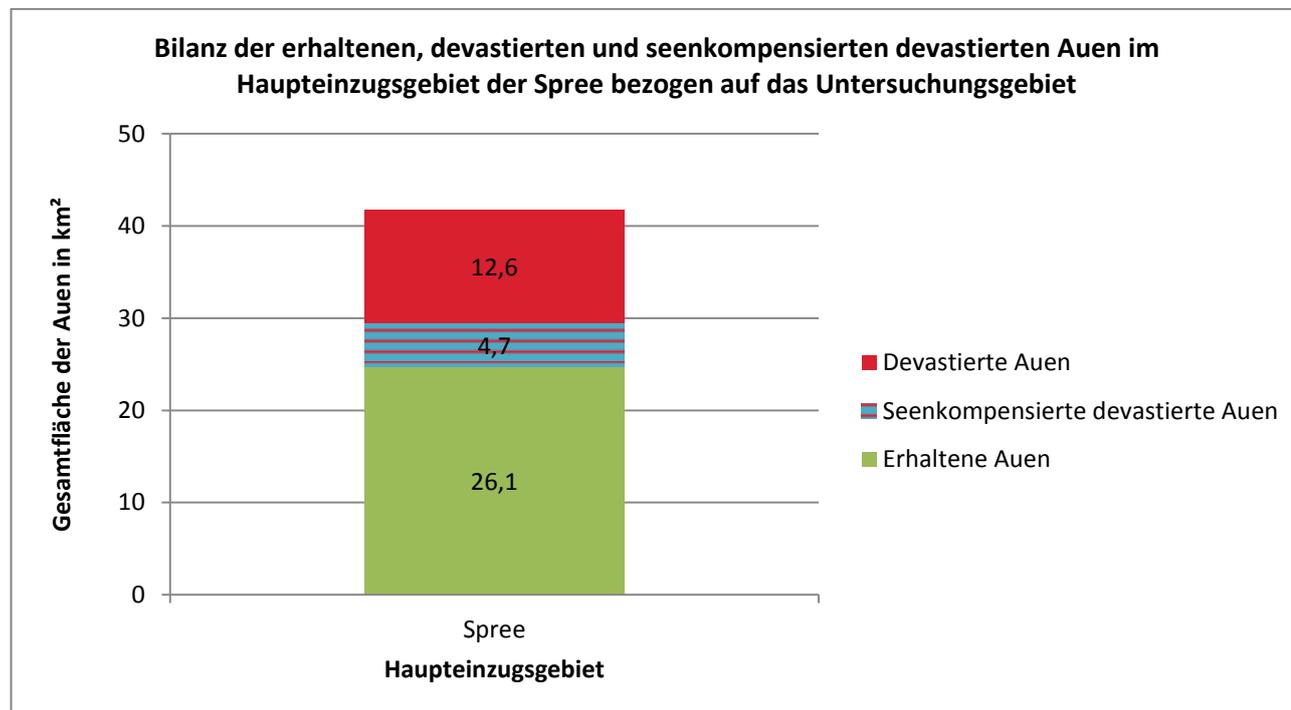


Abbildung 34: Erhaltenen, devastierten und seenkompensierten devastierten Auen im Haupteinzugsgebiet der Spree bezogen auf das Untersuchungsgebiet Ostsachsen

3.3 Ergebnisse Retentionsflächenbilanz

Die Retentionsflächenbilanz setzt sich zusammen aus den ursprünglich vorhandenen Auen und deren nachbergbauliche Aufteilung in die Kategorien

- Erhaltene Auen,
- Devastierte Auen,
- Erhaltene Auen, die im Hochwasserfall keine Retentionswirkung mehr haben, die sg. „abgeschnittenen Auen“ bzw. „erhaltene Auen ohne Retentionsfunktion“,
- seenkompensierte devastierte Auen innerhalb der Bergbaufolgeseen mit Speicherfunktion,
- Summe der seenkompensierten und potentiell seenkompensierten devastierten Auen innerhalb aller Bergbaufolgeseen,
- Kompensation der devastierten Auenflächen durch die Bergbaufolgeseen mit Speicherfunktion,
- Teilweise und potentielle Kompensation devastierter Auenflächen durch Bergbaufolgeseen ohne Speicherfunktion.

In der Kategorie Bergbaufolgeseen, die mit expliziter Speicherfunktion und Hochwasserschutzkonzepten ausgestattet worden sind, ist das Rückhaltevermögen im Hochwasserfall und die Kapazität zur Niedrigwasseraufhöhung in Trockenzeiten bekannt.

Bei den anderen Bergbaufolgeseen ist u.a. aus Sicherheitsgründen in der Böschungsgestaltung bautechnisch Vorsorge getroffen worden, dass die zeitweise Veränderung des Seewasserspiegels um ca. 1 m ermöglicht. Damit ist also ebenfalls eine gewisse Speicherfunktion gegeben, **die allerdings nur den Niederschlag aus den jeweiligen Eigeneinzugsgebieten und weiteren kleinen Zuflüssen zurückhält**, so aber trotzdem einen Beitrag zur Reduzierung des in der Vorflut abfließenden Wassers bewirkt, was beim Durchgang des Hochwasserscheitels durchaus von Bedeutung sein kann. Insbesondere aber sind diese Seen in der Lage eine begrenzte Hochwassermenge in extremen Hochwassersituationen aufzunehmen, wie es schon zwei Mal beim Seelhausener See und dem großen Goitzschensee der Fall war, als bei der Mulde an verschiedenen Stellen die Hochwasserschutzdämme gebrochen waren. Das heißt, dass in **extremen** Hochwassersituationen durchaus eine Retentionsfunktion vorhanden sein kann. Die mengenmäßige Zuordnung kann nur mit Hilfe geeigneter Hydrologischer Modelle erfolgen. Wegen der trotzdem wirkenden, potentiellen Funktion wurden auch diese Bergbaufolgeseen in die Bilanz einbezogen. Durch die Berücksichtigung aller Bergbaufolgeseen wurden auch ehemalige Auenanteile, die jetzt direkt in der Seefläche aufgehen in der Kategorie „seenkompensierte Aue“ in die Bilanzen einbezogen

3.3.1 Retentionsflächenbilanz Nordwestsachsen

Bei der Untersuchung weiterer vorhandener bzw. potentieller Retentionsmöglichkeiten kommen in einem ersten Schritt die mit Speicherfunktion belegten Bergbaufolgeseen und in einem zweiten Schritt die Einbeziehung aller Bergbaufolgeseen innerhalb der jeweiligen Haupteinzugsgebiete sowie der Untersuchungsgebiete in Betracht. Als Vergleichsflächen werden die offiziell prognostizierten Endwasserstände der einzelnen Seen verwendet.

Nachfolgend werden diese beiden Aspekte für die einzelnen Haupteinzugsgebiete von Nordwestachsen und Ostachsen aufgezeigt und in einer abschließenden Übersicht tabellarisch dargestellt.

Zum besseren Vergleich wird zuvor das Ergebnis aus der reinen Auenbetrachtung aus dem Punkt 3.2 noch einmal zusammenfassend in einer Übersicht dargestellt.

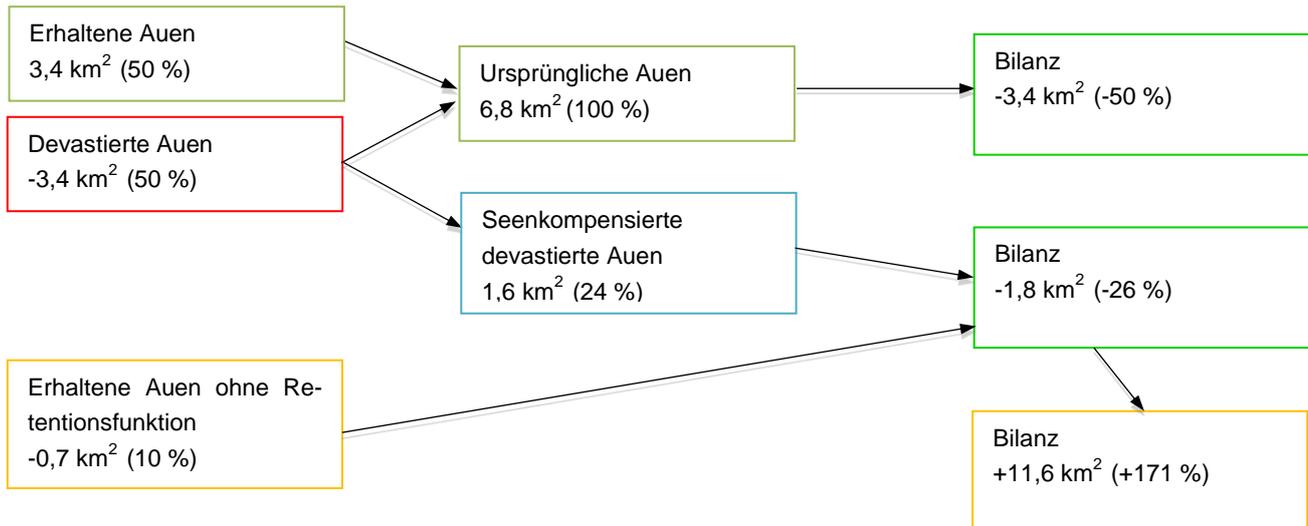
Dabei ist zu beachten, dass die heute zwar physisch noch existierenden Auenflächen in mehreren Fällen ihre Retentionsfunktion nicht mehr wahrnehmen können, weil diese durch Verlegung und Umbau aber auch spezielle Hochwasserschutzmaßnahmen an den Fließgewässern quasi abgeschnitten wurden. Markante Beispiele für abgeschnittene Auen sind in Westsachsen die Weiße Elster südlich des Zwenkauer Sees, die Pleiße auf dem "Landpfeiler" zwischen Böhlen und Markkleeberg sowie in Ostsachsen die Schwarze Elster südlich der Restlochreihe, für die momentan noch keine konkreten Zahlen verfügbar sind (vgl. auch Abbildung 18, Abbildung 27 und Abbildung 28.)

Hauptezugsgebiet der Saale

Da im Untersuchungsgebiet der Saale keine Bergbaufolgeseen vorhanden sind, kann eine Bilanz hinsichtlich der Retentionsflächen relativ schnell gezogen werden. Da von ursprünglich $0,3 \text{ km}^2$ Auenfläche nur noch $0,1 \text{ km}^2$ erhalten sind, ergibt sich ein Defizit von $0,2 \text{ km}^2$.

Hauptezugsgebiet der Vereinigten Mulde

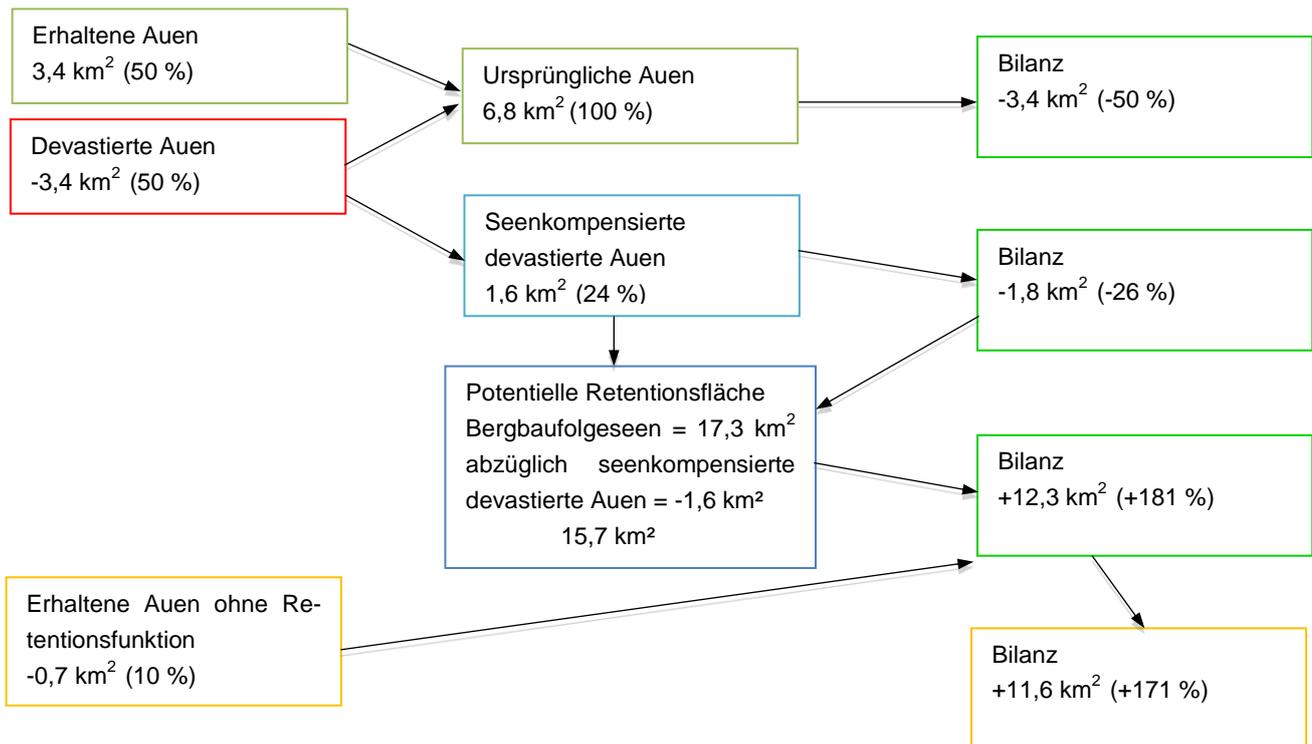
Für den betrachteten Teil der Vereinigten Mulde ohne die Berücksichtigung der Bergbaufolgeseen hat sich ein Auendefizit von $1,8 \text{ km}^2$ ergeben. Werden die abgeschnittenen Auen von $0,7 \text{ km}^2$ hinzugerechnet, ergibt sich ein Defizit von $2,5 \text{ km}^2$.



Im Untersuchungsgebiet der Vereinigten Mulde liegen acht Bergbaufolgeseen, teilweise grenzüberschreitend zu Sachsen-Anhalt, mit einer Gesamtfläche von $17,3 \text{ km}^2$. Diese Bergbaufolgeseen besitzen keine Speicherfunktion, so dass eine gesonderte Betrachtung dieses Aspektes hier entfällt.

Unter Berücksichtigung der Fläche der im Gebiet liegenden Bergbaufolgeseen ergibt sich eine **potentielle** positive Retentionsbilanz mit einem Zuwachs an Retentionsfläche von $+12,3 \text{ km}^2$. "Potentiell" bedeutet, dass es sich hierbei um eine theoretisch, berechnete Fläche handelt, die real jedoch nur zu einem Teil erschließbar sein wird, wenn zusätzlich zu den bisherigen Speicherseen noch weitere BFL-Seen als planmäßige Hochwasserspeicher an die Fließgewässer 1. Ordnung angeschlossen werden können. Inwieweit dieses Potential erschlossen werden kann, wird die Zukunft zeigen.

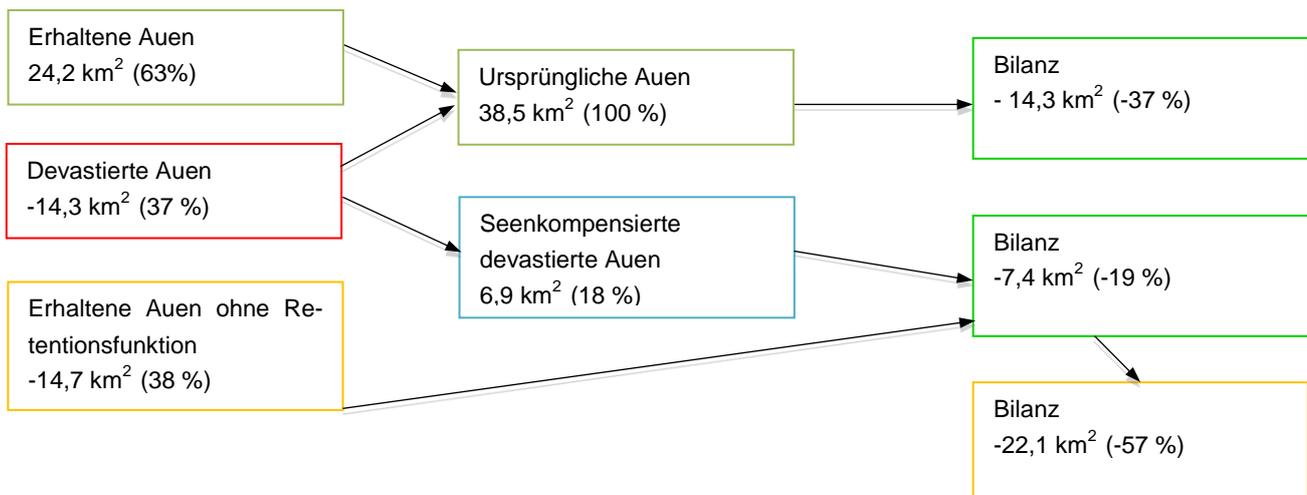
Werden die abgeschnittenen Auen von $0,7 \text{ km}^2$ hinzugerechnet, reduziert sich der Zuwachs auf $11,6 \text{ km}^2$.



Haupteinzugsgebiet der Weißen Elster ohne Pleiße

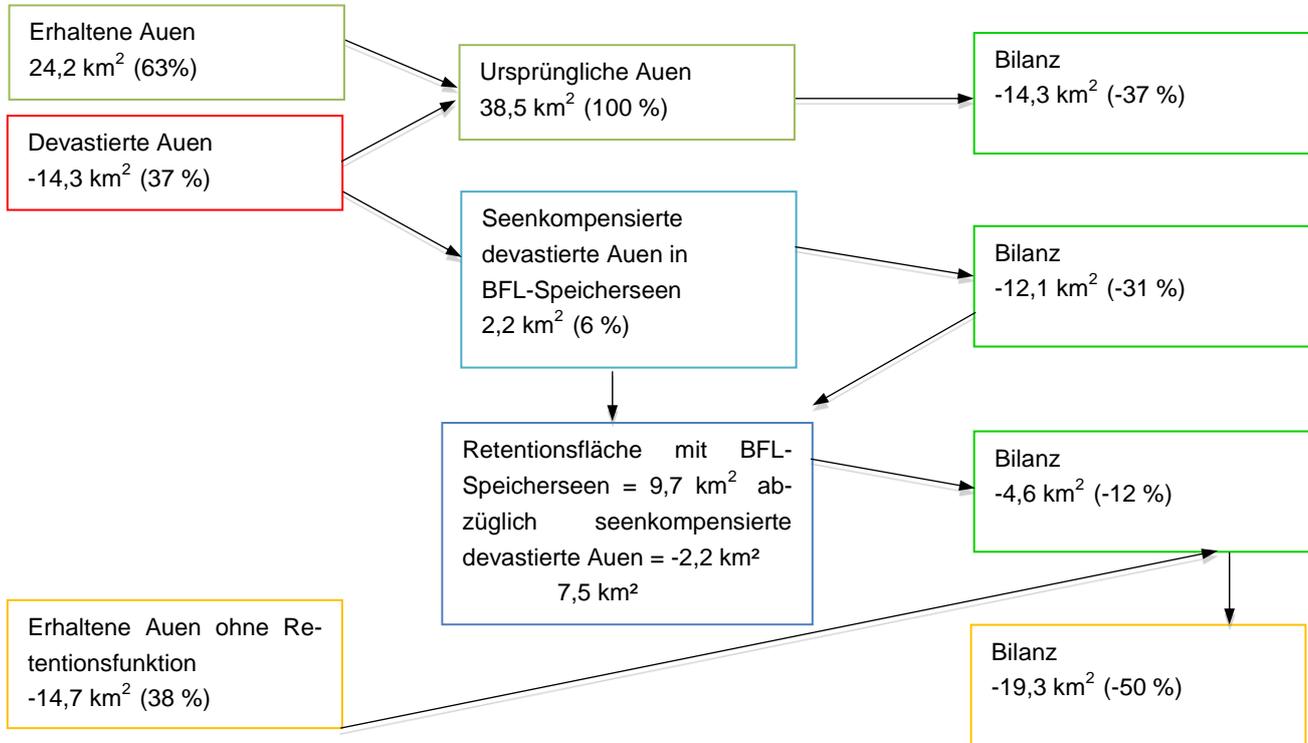
Der untersuchte Teil des Haupteinzugsgebiets der Weißen Elster ohne Pleiße konnte vorbergbaulich eine Fläche von 38,5 km² natürlicher Fließgewässeraue vorweisen. Davon sind heute noch 24,2 km², also 62,9 % vorhanden. Dieser etwas höhere Prozentsatz wird aber durch den großen Anteil an „abgeschnittener Aue“, der 14,7 km² bzw. 38,2 % der ursprünglichen Auen beträgt, deutlich verkleinert. Von der ursprünglich vorhandenen Aue wurden 14,3 km² bzw. 37,1 % devastiert.

Für den betrachteten Teil der Weißen Elster ohne Pleiße hat sich ohne die Berücksichtigung der Bergbaufolgeseen aber abzüglich der seenkompensierten devastierten Auen aller Bergbaufolgeseen mit und ohne Speicherfunktion ein Auendefizit von 7,4 km² ergeben. Werden die abgeschnittenen Auen von 14,7 km² hinzugerechnet, ergibt sich ein Defizit von 22,1 km².

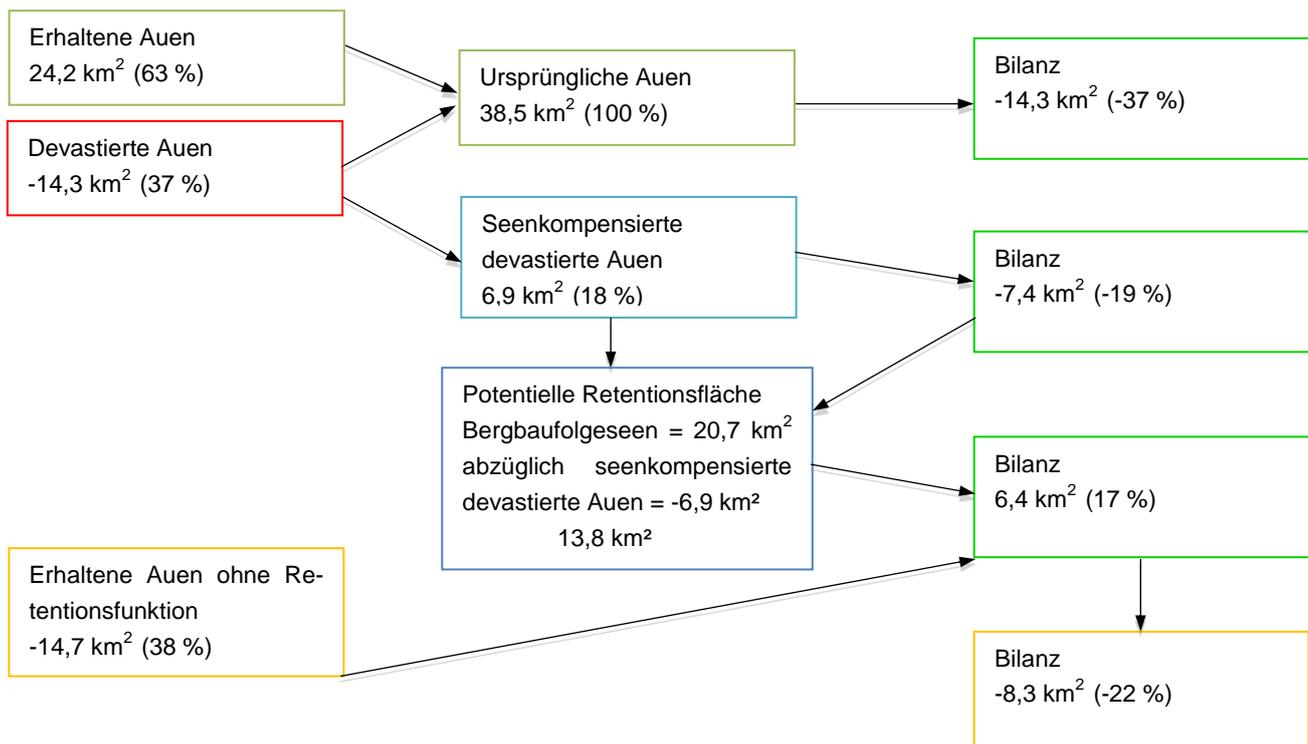


Im Haupteinzugsgebiet der Weißen Elster ohne Pleiße liegen 7 Bergbaufolgeseen, von denen einer, der Zwenkauer See, eine Speicherfunktion besitzt. Insgesamt werden von diesen 20,7 km² Fläche (prognostizierter Endwasserstand) in Anspruch genommen. Die Fläche des Speichersees beträgt 9,7 km² (46 %).

Berücksichtigt man für die Bilanz zusätzlich nur den mit einer Speicherfunktion belegten Bergbaufolgensee, ergibt sich eine negative Bilanz von -4,6 km² (12 %) Retentionsfläche. Werden die abgeschnittenen Auen von 14,7 km² hinzugerechnet, wächst das Defizit auf 19,3 km² an.



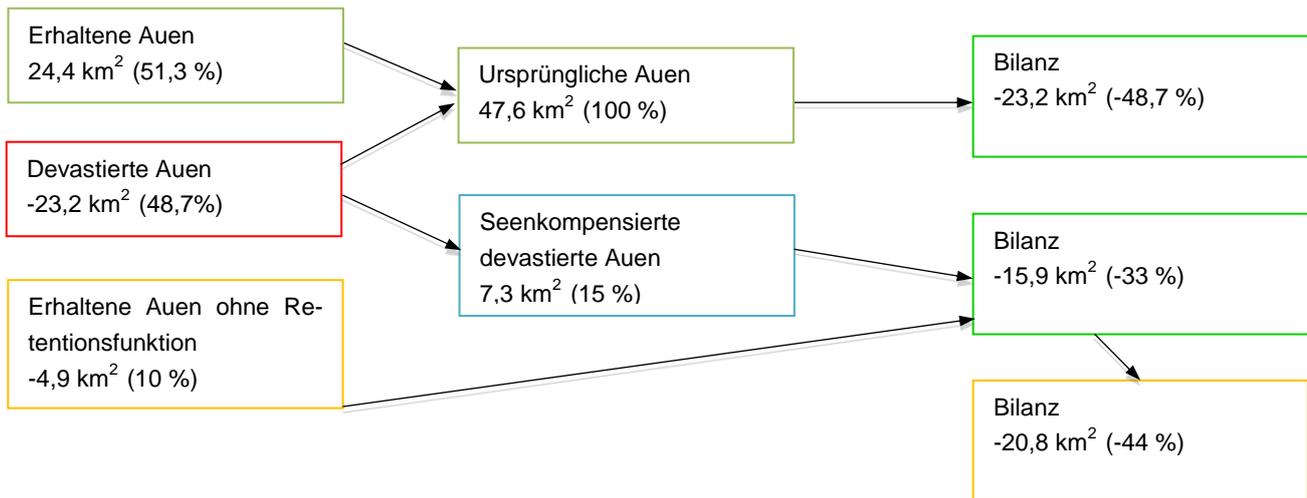
Unter Einbeziehung aller 7 Bergbaufolgeseen im Untersuchungsgebiet der Weißen Elster ohne Pleiße ergibt sich eine **potentielle** positive Retentionsbilanz von 6,4 km² Retentionsfläche (Erläuterung zu "potentiell" siehe S. 41). Werden die abgeschnittenen Auen von 14,7 km² hinzugerechnet, ist ein Defizit von 8,3 km² vorhanden.



Haupteinzugsgebiet der Pleiße

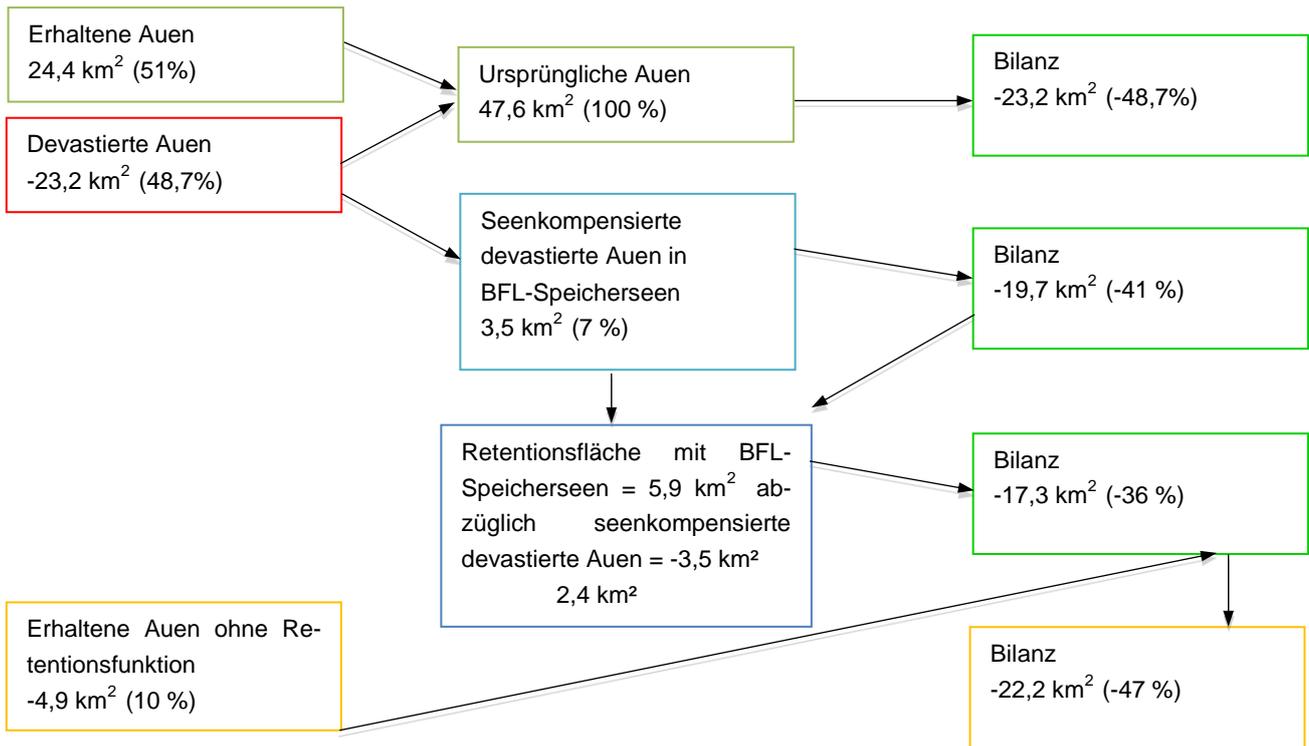
Der untersuchte Teil des Haupteinzugsgebiets der Pleiße konnte vorbergbaulich eine Fläche von 47,6 km² natürlicher Fließgewässeraue vorweisen. Davon sind heute noch 24,4 km², also 51,3 % vorhanden. Von der ursprünglich vorhandenen Aue wurden 23,2 km² bzw. 48,7 % devastiert.

Für den betrachteten Teil der Pleiße hat sich ohne die Berücksichtigung der Bergbaufolgeseen aber abzüglich der seenkompensierten devastierten Auen aller Bergbaufolgeseen mit und ohne Speicherfunktion ein Auendefizit von 15,9 km² ergeben. Werden die abgeschnittenen Auen von 4,9 km² hinzugerechnet, ergibt sich ein Defizit von 20,8 km².

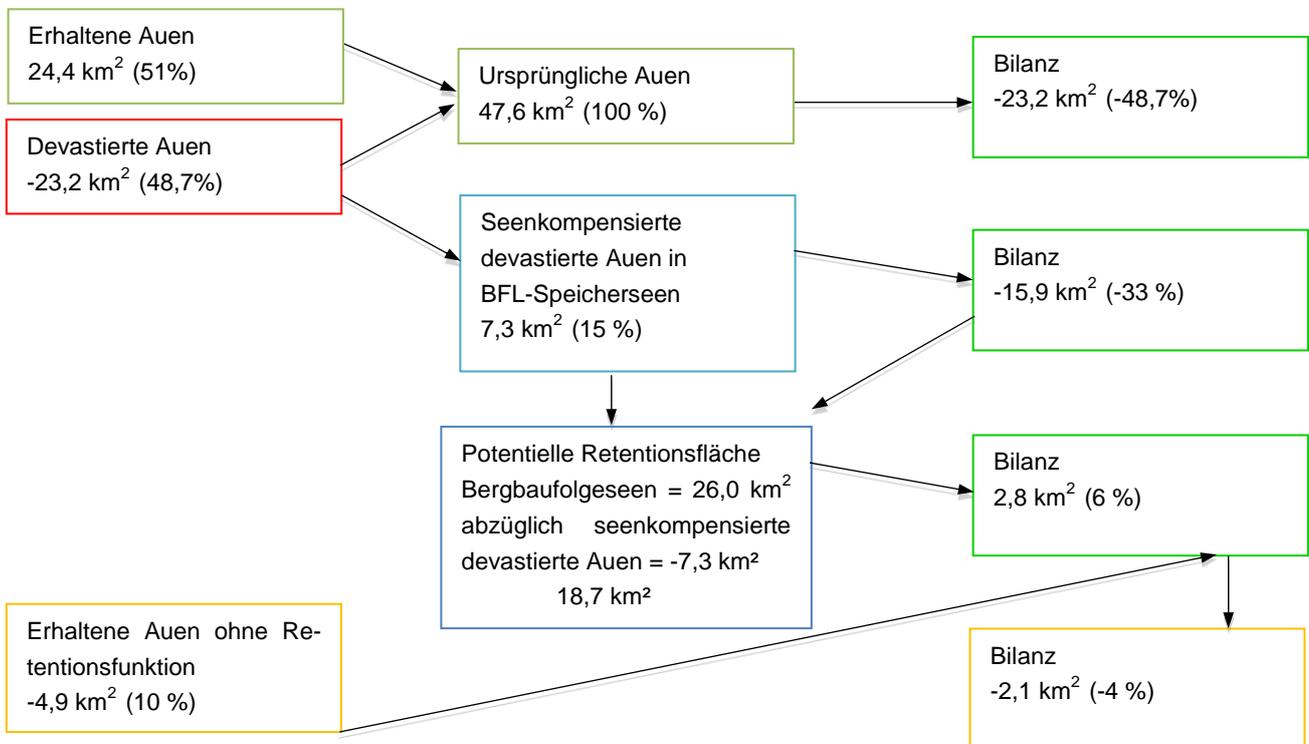


Im Haupteinzugsgebiet der Pleiße liegen 13 Bergbaufolgeseen, von denen drei eine Speicherfunktion besitzen. Dies sind die Speicherbecken Witznitz, Borna und Lobstädt. Hinzu kommt das Hochwasserrückhaltebecken Stöhna. Insgesamt werden von diesen 26,0 km² Fläche (prognostizierter Endwasserstand) in Anspruch genommen. Die Fläche der Speicherseen und des Hochwasserrückhaltebeckens beträgt davon 5,9 km² (23,7 %).

Berücksichtigt man für die Bilanz zusätzlich nur die mit einer Speicherfunktion belegten Bergbaufolgeseen sowie das Hochwasserrückhaltebecken Stöhna, ergibt sich eine negative Bilanz von 17,3 km² (36 %) Retentionsfläche. Werden die abgeschnittenen Auen von 4,9 km² hinzugerechnet, beträgt das Defizit 22,2 km² (47 %).



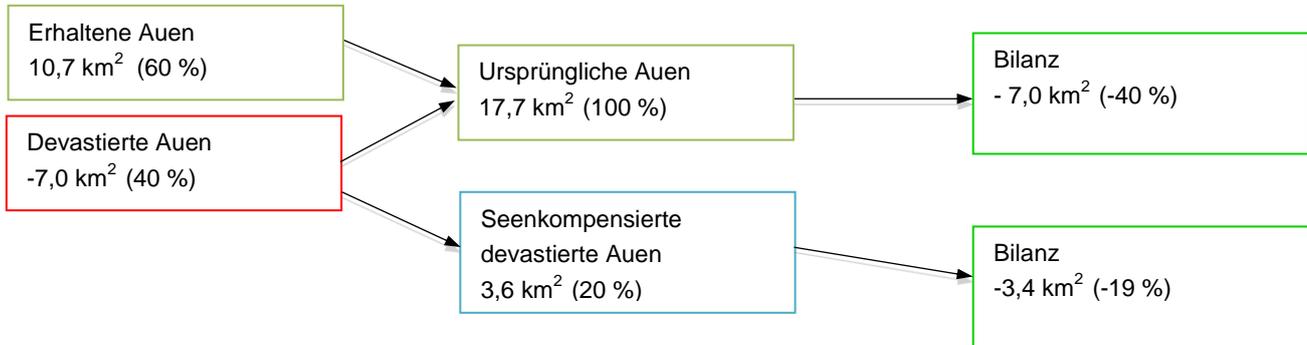
Unter Einbeziehung aller 13 Bergbaufolgeseen im Untersuchungsgebiet der Pleiße ergibt sich eine **potentielle** positive Retentionsbilanz von 2,8 km² Retentionsfläche (Erläuterung zu "potentiell" siehe S. 41). Werden die abgeschnittenen Auen von 4,9 km² hinzugerechnet, beträgt das Defizit 2,1 km².



3.3.2 Retentionsflächenbilanz Ostsachsen

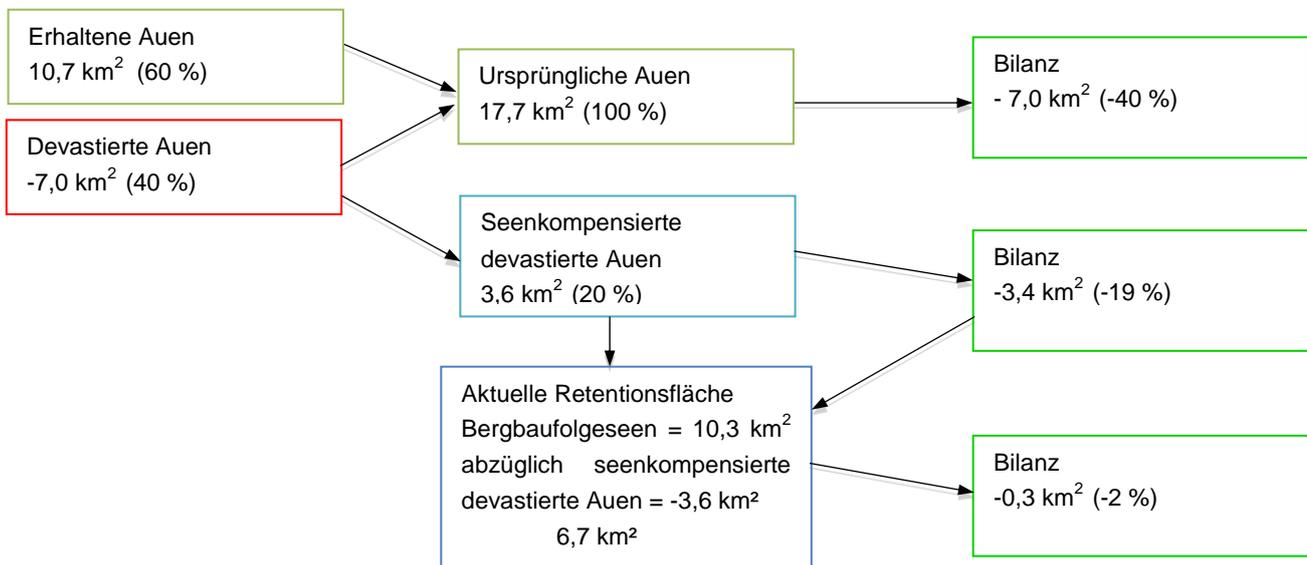
Hauptinzugsgebiet Lausitzer Neiße

Werden die Bergbaufolgeseen für die Bilanz außer Acht gelassen, ergibt sich ein Defizit von 3,4 km² Retentionsfläche.



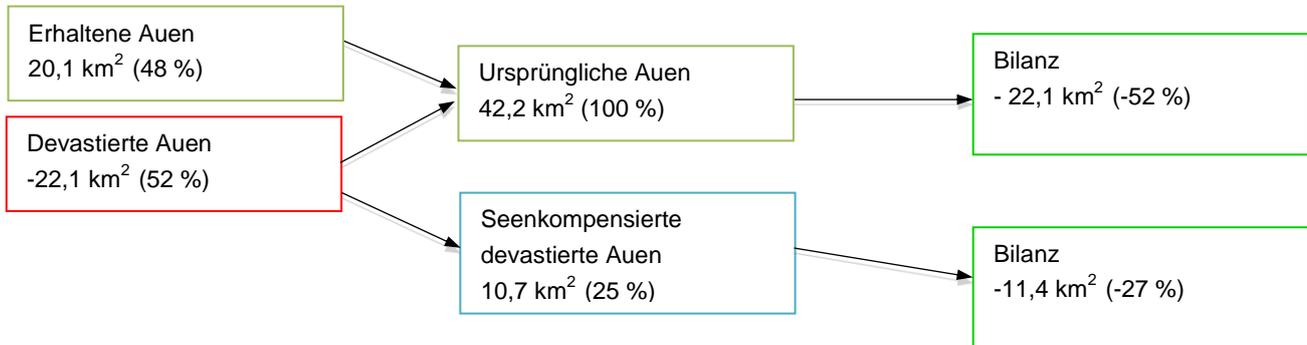
Da es im Untersuchungsraum der Lausitzer Neiße keine Bergbaufolgeseen mit Speicherfunktion gibt, kann dieser Aspekt hier nicht betrachtet werden.

Unter Einbeziehung aller Bergbaufolgeseen ergibt sich eine gering negative Bilanz mit einem Defizit an Retentionsfläche von 0,3 km².



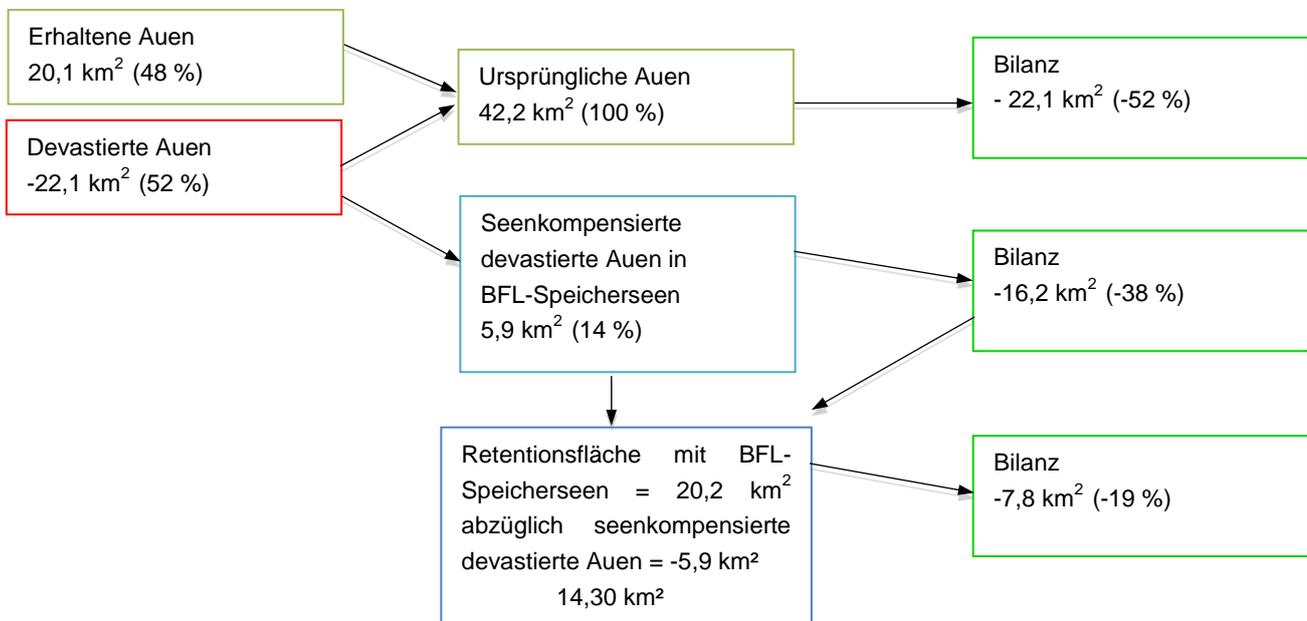
Hauptinzugsgebiet der Schwarzen Elster

Für den betrachteten Teil der Schwarzen Elster hat sich ohne Berücksichtigung der Bergbaufolgeseen ein Auende-
fizit von 11,4 km² ergeben.



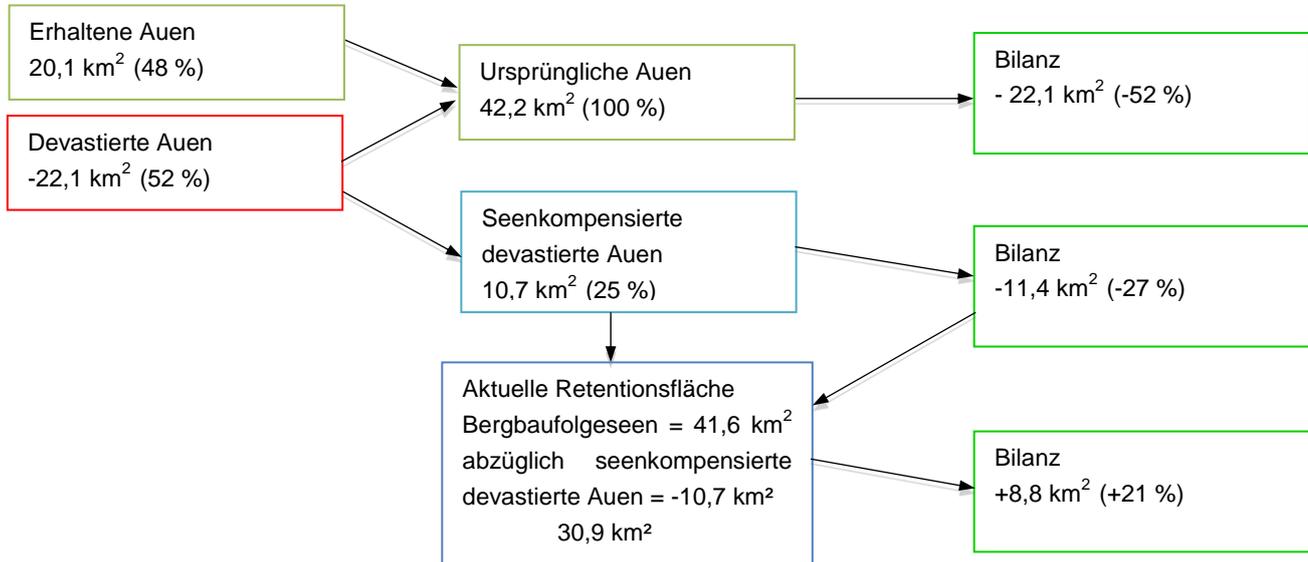
Von den 42,2 km² vorbergbaulich vorhandenen natürlichen Auen stehen heute r noch 20,1 km² zur Verfügung, Zu
beachten ist aber, dass ähnlich wie an der Weißen Elster durch den umfangreichen Ausbau der Schwarzen Elster
ein großer Teil der erhaltenen Auenflächen die Funktion als natürlicher Retentionsraum nicht mehr vorhanden ist.

Berücksichtigt man für die Bilanz nur die mit einer Speicherfunktion belegten Bergbaufolgeseen ergibt sich eine
negative Bilanz von 7,8 km² (-18,5 %) fehlender Retentionsfläche.



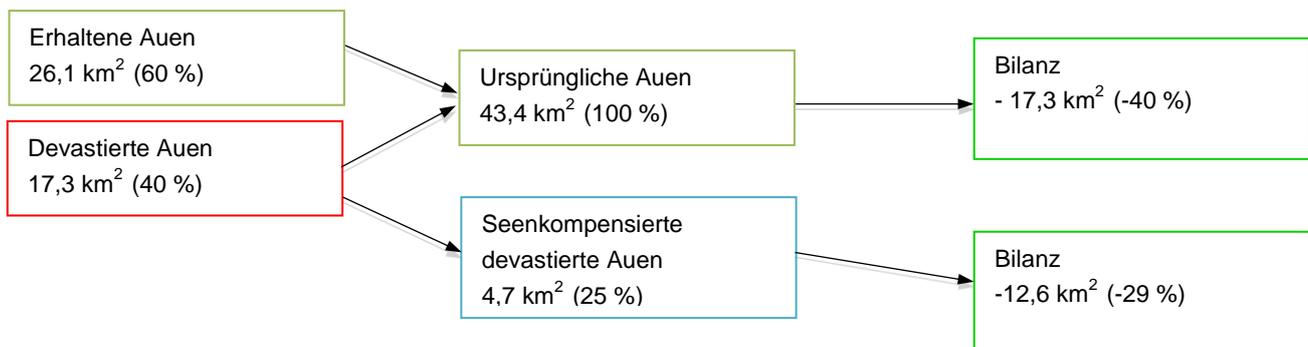
Im Untersuchungsgebiet der Schwarzen Elster liegen vierzehn Bergbaufolgeseen mit einer Fläche von insgesamt 41,6 km².

Unter Berücksichtigung aller Bergbaufolgeseen fällt die Bilanz mit einem Zuwachs von 8,8 km² Retentionsfläche positiv aus.

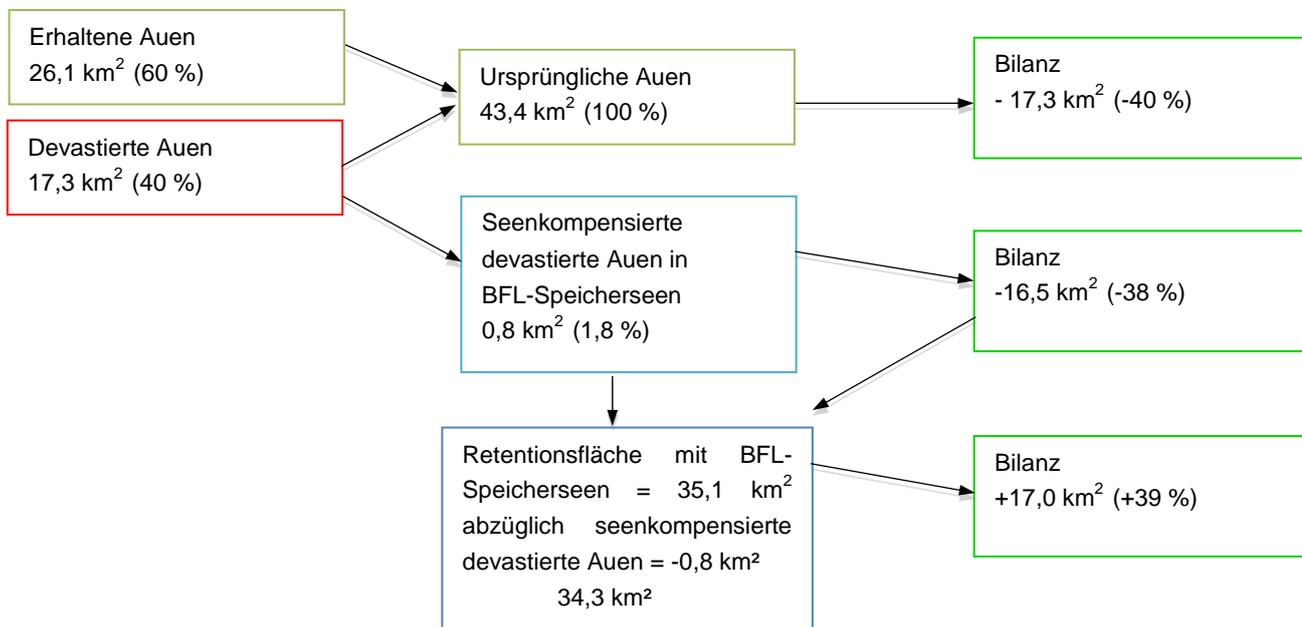


Hauptinzugsgebiet der Spree

Werden für die Bilanz nur die Speicherseen herangezogen ergibt sich ein Defizit von 2,1 km².

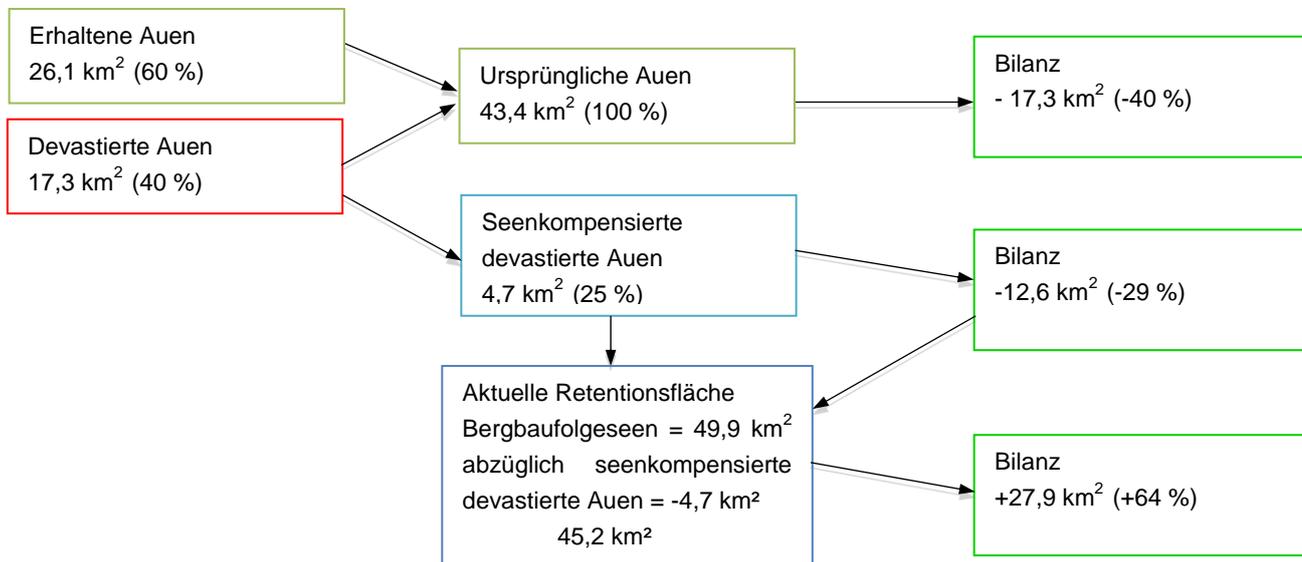


Berücksichtigt man für die Bilanz nur die mit einer Speicherfunktion belegten sechs Bergbaufolgeseen ergibt sich eine positive Bilanz von 17,0 km² (+39,2 %) zusätzlicher Retentionsfläche.



Im Untersuchungsgebiet befinden sich einschließlich des künftigen Hermannsdorfer Sees im Tagebau Nochten vierzehn Bergbaufolgeseen mit einer Fläche von insgesamt 49,9 km².

Unter Berücksichtigung aller Bergbaufolgeseen fällt die Bilanz mit einem Zuwachs von 27,9 km² positiv aus.



3.3.3 Gesamtübersicht zur Retentionsflächenbilanz

Tabelle 14: Zusammenfassende Gesamtübersicht zur Retentionsflächenbilanz der vom Braunkohlenbergbau beeinflussten Auen

Hauptein- zugsge- biet	Auen um 1900	Erhaltene, abgeschnittene und devastierte Auen – aktueller Stand					Retentionsfläche unter Berücksichtigung der gesamten Wasserflächen der BFL-Speicher- seen im jeweiligen Untersuchungsgebiet				Potentielle Retentionsfläche unter Berück- sichtigung aller Wasserflächen der BFL- Seen im jeweiligen Untersuchungsgebiet				
		1	2	2 a	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Berechnet aus	-	von 1	von 2	1-2	2a+3	4 von 1	-	-	4+6	8 von 1	-	-	4+10	12 von 1	
	Ur- sprüng- liche Auen	davon erhal- tene Auen	erh. Auen ohne Re- tentionsfunkt. (abgeschn.)	Bilanz devas- tierte Auen	Bilanz dev. Auen + abgeschn. Auen	Bilanz	Fläche der Speicher- seen	davon devas- tierte, seen- kompensierte Auen	Bilanz	Bilanz	Fläche aller BFL- Seen	davon devas- tierte, seen- kompensierte Auen	Bilanz	Bilanz	
	km ²					%	km ²			%	km ²				%
Nord-West-Sachsen															
Mulde	6,8	3,4	-0,7	-3,4	-4,1	-60	0,0	0,0	-4,1	-60	17,3	1,6	+13,2	+194	
Weißer Elster o.P.	38,5	24,2	-14,7	-14,3	-29,0	-75	9,7	2,2	-19,3	-50	20,7	6,9	-8,3	-22	
Pleiße	47,6	24,4	-4,9	-23,2	-28,1	-59	5,9	3,5	-22,2	-47	26,0	7,3	-2,1	-4	
Saale	0,3	0,1	0,0	-0,2	-0,2	-67	0,0	0,0	-0,2	-67	0,0	0,0	-0,2	-67	
Gesamt	93,2	52,1	-20,3	-41,1	-61,4	-66	15,6	5,7	-45,8	-49	64,0	15,8	+2,6	+3	
Ostsachsen															
Laus. Neiße	17,7	10,7	n. b.	-7,0	-7,0	-40	0,0	0,0	-7,0	-40	10,3	3,6	+3,3	+19	
Schw. Elster	42,2	20,1	n. b.	-22,1	-22,1	-52	20,2	5,9	+1,9	+5	41,6	10,7	+19,5	+46	
Spree	43,4	26,1	n. b.	-17,3	-17,3	-40	35,1	0,8	+17,8	+41	49,9	4,7	+32,6	+75	
Gesamt	103,3	56,9	n. b.	-46,4	-46,4	-45	55,3	6,7	+8,9	+9	101,8	19,0	+55,4	+54	
Gesamt SN	196,5	109,0	-20,3	-87,5	-107,8	-55	70,9	12,4	-36,9	-19	165,8	34,8	+58,0	+30	

BFL = Bergbaufolge; n. b. = nicht bekannt

Die Tabelle 14 zeigt, dass in allen betrachteten Haupteinzugsgebieten ohne die Einbeziehung der entstandenen Bergbaufolgeseen, die Fläche der nach Braunkohlenbergbau erhaltenen Auen deutlich geringer als die Fläche der natürlichen Auen um 1900 ist.

Die aus Sicht der LDS-Dienststelle Leipzig nicht sinnvolle Berücksichtigung aller Bergbaufolgeseeflächen mit und ohne Speicherfunktion führt dazu, dass in einigen Haupteinzugsgebieten positive bis teilweise sehr positive Gesamtbilanzen erscheinen - Mulde +194%, Lausitzer Neiße +19 %, Schwarze Elster +46 % und Spree +75% - und in zwei Haupteinzugsgebieten - Weiße Elster ohne Pleiße -22 % und Pleiße -6 % - gering negative potentielle Gesamtbilanzen zu verzeichnen sind.

Das Einzugsgebiet der Saale kann aufgrund der gering beeinflussten Fläche wegen Geringfügigkeit außer Acht gelassen werden.

4 Fachliche Bewertung

Die vorgelegten Bilanzen und kartographischen Darstellungen sowie Grafiken zeigen deutlich den Verlust von Fließgewässerstrecken durch den Braunkohlenbergbau. Vor allem sind viele kleine verzweigte Gewässersysteme in den Betrachtungsgebieten verloren gegangen. Der Verlust von über 1000 Kilometer Gewässerlänge, das sind fast 50 % der Gewässerlängen zu den historischen Gegebenheiten um das Jahr 1900, zeigt den gravierenden Eingriff des Braunkohlebergbaus seit über 100 Jahren. Die für die Untersuchung der Fließgewässerstrecken genutzten GIS-Grundlagen sind ausreichend. Damit ist das Ergebnis belastbar.

Die Bilanzierung der durch den Braunkohlenbergbau verloren gegangenen Fließgewässerauen hat sich weitaus schwieriger gestaltet. Mit der Verwendung von Auenflächen aus geologischen und bodenkundlichen Daten entstehen insbesondere in stark verbauten Siedlungen und eingedeichten Flussauen Fehler. Demzufolge sind in dieser Bilanz nur qualitative Aussagen und nur eingeschränkt quantitativ belastbare Angaben möglich.

Der Flächenverlust an Flussauen durch den Braunkohlebergbau wird insofern mit etwa 45 % abgeschätzt. Berücksichtigt man in der Bilanz die Bergbaufolgeseen, die als Speicher ausgebaut sind, bleiben immerhin noch ca. 9 % Flächenverlust übrig. Berücksichtigt man bei einer rein GIS-technischen, theoretischen Betrachtung das potentielle Retentionsvermögen der Bergbaufolgeseen, die über keine Speicherfunktion verfügen, wird der Fehlbetrag aufgehoben und es entstehen positive Bilanzen. Allerdings muss hier darauf hingewiesen werden, dass GIS-technisch bestimmbare Auenflächen für den Hochwasserschutz nicht immer eine Bedeutung haben. So wurden zum Beispiel durch Verlegung und Umbaumaßnahmen in den Bereichen Weiße Elster und Pleiße die noch erhaltenen ursprünglichen Auen von den Fließgewässern abgeschnitten. Für Westsachsen liegen abgeschätzte Daten für die abgeschnittenen Auen vor. Berücksichtigt man diese und rechnet devastierte und abgeschnittene Auen zusammen, so ergibt sich für Westsachsen im Vergleich zu den ursprünglichen Auen ein Retentionsdefizit von 61,4 km² bzw. 65,9 % gegenüber 41,1 km² bzw. 44,0 % aus rein devastierten Auenflächen.

Die hier vorgelegten GIS-technischen Auswertungen zeigen die Verluste an Fließgewässerlängen und der natürlichen Aue. Es ist zu berücksichtigen, dass es sich bei der Berechnung der Auen um Summen für das jeweilige Haupteinzugsgebiet handelt. Das Einbeziehen aller Bergbaufolgeseen suggeriert eine Retentionswirkung, die faktisch oftmals vor allem in den kleineren Fließgewässern und vor allem in stark verbauten bzw. eingedeichten Gebieten nicht mehr oder nur noch stark eingeschränkt gegeben ist – unterstellt damit also einen umfangreicheren Ausgleich von Retentionsflächenverlusten als tatsächlich erfolgt.

Um die konkreten Auswirkungen dieser Eingriffe auf das Abflussverhalten vor allem bei Hochwasser im Detail darlegen zu können, ist es daher erforderlich, vertiefende Untersuchungen durchzuführen, die über eine GIS-

Bewertung hinausgehen. Hier sind konkrete Niederschlagsabflussmodellierungen und hydraulische Modellierungen notwendig.

Mit der Modellierung wären auch Einleit- und Ausleitkapazitäten zu den Restseen zu berücksichtigen. Weiterhin muss auch die Frage der Standsicherheit der Böschungssysteme im Wasserwechselbereich einbezogen werden. Darüber hinaus sind auch die Belastungen mit Eisen, Sulfat und Säure in den verschiedenen Seen bei Überleitung und Ausleitung in die Vorflut zu berücksichtigen.

Mit der „Machbarkeitsstudie zur Nutzung der Tagebauseen im Gebiet der Schwarzen Elster für den Hochwasserrückhalt“ (LUGV, 2015) sowie der „Potenzialstudie zur dauerhaften Nutzung von Tagebauseen in den Einzugsgebieten von Spree und Schwarzer Elster für eine verbesserte Hochwasservorsorge und –bewältigung“ (TU Cottbus, 2011) wurden bereits umfangreiche Untersuchungen für konkrete Aussagen zum möglichen Einfluss der Tagbauseen auf den Hochwasserabfluss der beiden Einzugsgebiete vorgenommen und Lösungswege aufgezeigt. Entsprechende Studien müssen auch für die Nordwestsächsischen Gebiete durchgeführt werden. Die für Ostachsen bereits unter brandenburgischem Fokus erarbeiteten Studien müssen für den sächsischen Anteil fortgeschrieben werden. Die Vergabe der Leistung an Dritte ist erforderlich.

Dabei ist eine enge Fachbegleitung (Leistungsbeschreibung, Controlling und Abnahme) durch die Behörden zwingend erforderlich. Der damit ermittelte gegenwärtige Sachstand muss zukünftig unter Berücksichtigung aktueller Entwicklungen und neuer Erkenntnisse fortgeschrieben werden.

Es muss daher ebenfalls darauf hingewiesen werden, dass sich die in der vorliegenden Studie dargestellten Zahlen für vorhandene, durch den Braunkohlenbergbau entstandene Defizite des Retentionspotentials der Fließgewässerrauen einschließlich der Bergbaufolgeseen im Rahmen der empfohlenen weiteren fachlichen Unterersetzung des Themas noch einmal deutlich erhöhen können.

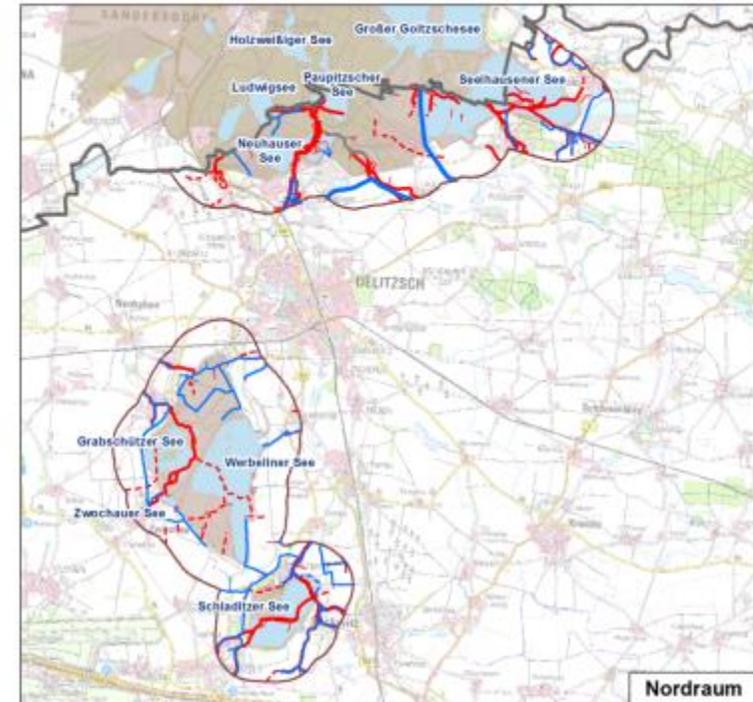
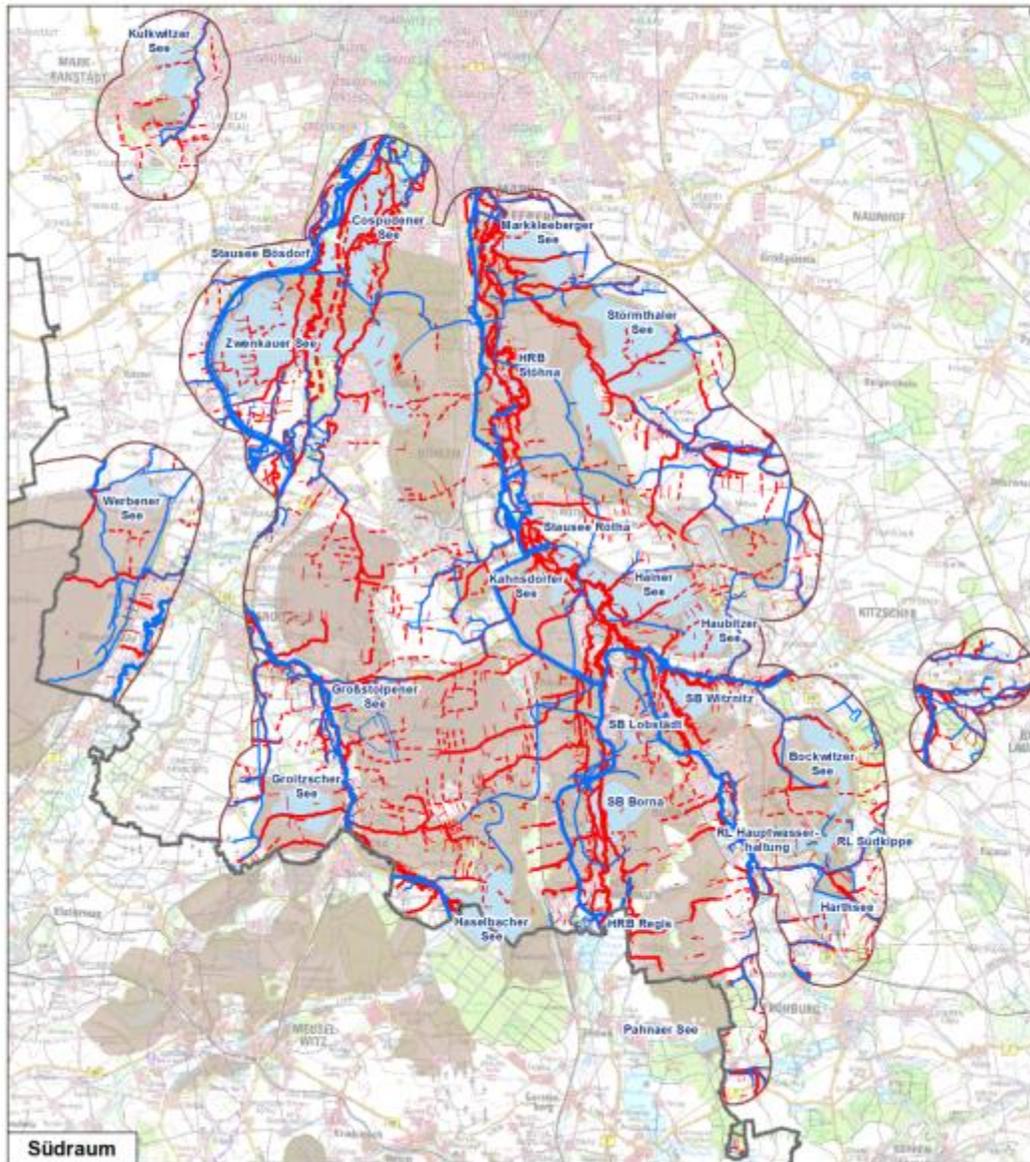
Als Fazit ist festzustellen, dass mit der vorliegenden Retentionsstudie ein eindeutiger Nachweis des Verlustes von Fließgewässerslängen und Auenflächen erfolgt ist. Eine quantitative Aussage über die möglichen Retentionswassermengen ist nur durch die Vergabe von Studien für die einzelnen Haupteinzugsgebiete möglich.

Literaturverzeichnis

- BAUMBACH, H.-H., KADLER, A., FISCHER, M.: Digitale Erfassung des vorbergbaulichen Zustands der ostdeutschen Braunkohlenreviere als Grundlage der Wiedernutzbarmachung. Kartographische Nachrichten 57(2007),1, S. 15-23
- KATZUR, J., BÖCKER, L.: Chronik der Rekultivierungsforschung und Landschaftsgestaltung im Lausitzer Braunkohlenrevier bis 1990. Weißensee Verlag, Berlin 2010
- LFULG: Endbericht zur F&E-Studie „Ableitung naturschutzfachlich relevanter Flächeninformationen aus historischen Kartenwerken“, Institut für ökologische Raumentwicklung e. V., 2001, (unveröff.)
- LUGV: „Machbarkeitsstudie zur Nutzung der Tagebauseen im Gebiet der Schwarzen Elster für den Hochwasserrückhalt“, Fugro Consult GmbH, 2015
- MOSER, J.: Die Besonderheiten der Kartenproduktion in Sachsen im Rahmen der Mitteleuropäischen Gradmessung (seit 1862). Vermessung Brandenburg 1(2013), S. 31-35
- TU COTTBUS: „Potenzialstudie zur dauerhaften Nutzung von Tagebauseen in den Einzugsgebieten von Spree und Schwarzer Elster für eine verbesserte Hochwasservorsorge und –bewältigung“, Lehrstuhl Hydrologie und Wasserwirtschaft, Cottbus 2011
- WITSCHAS, S.: Erinnerungen an die Zukunft – sächsische historische Kartenwerke zeigen den Landschaftswandel. Kartographische Nachrichten 52(2002),3, S. 111-117

Karten

Fließgewässerbilanzierung - Westsachsen



Fließgewässernetz 1900

- Gewässer 1. Ordnung
- Gewässer 2. Ordnung
- sonstiges Gewässer
- Teichdurchfluss Gewässer 2. Ordnung
- Teichdurchfluss sonstige Gewässer

gestrichelt =
nicht ständig wasserführend

Fließgewässernetz 2015

- Gewässer 1. Ordnung
- Gewässer 2. Ordnung
- sonstiges Gewässer
- Bergbaufolgesee

- Untersuchungsgebiet
- Landinanspruchnahme
- Landesgrenze



Grundlagen:
Fachdaten: LfU/L, LMBV, VEM
Geobasisdaten: AStV/IMS DTK 100, Staatsbetrieb Geobasisinformation
und Vermessung Sachsen (GeoSN)

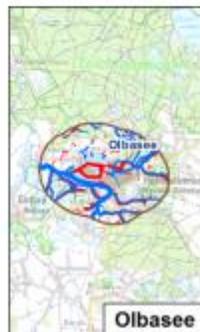
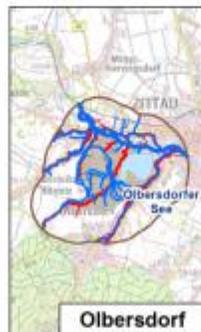
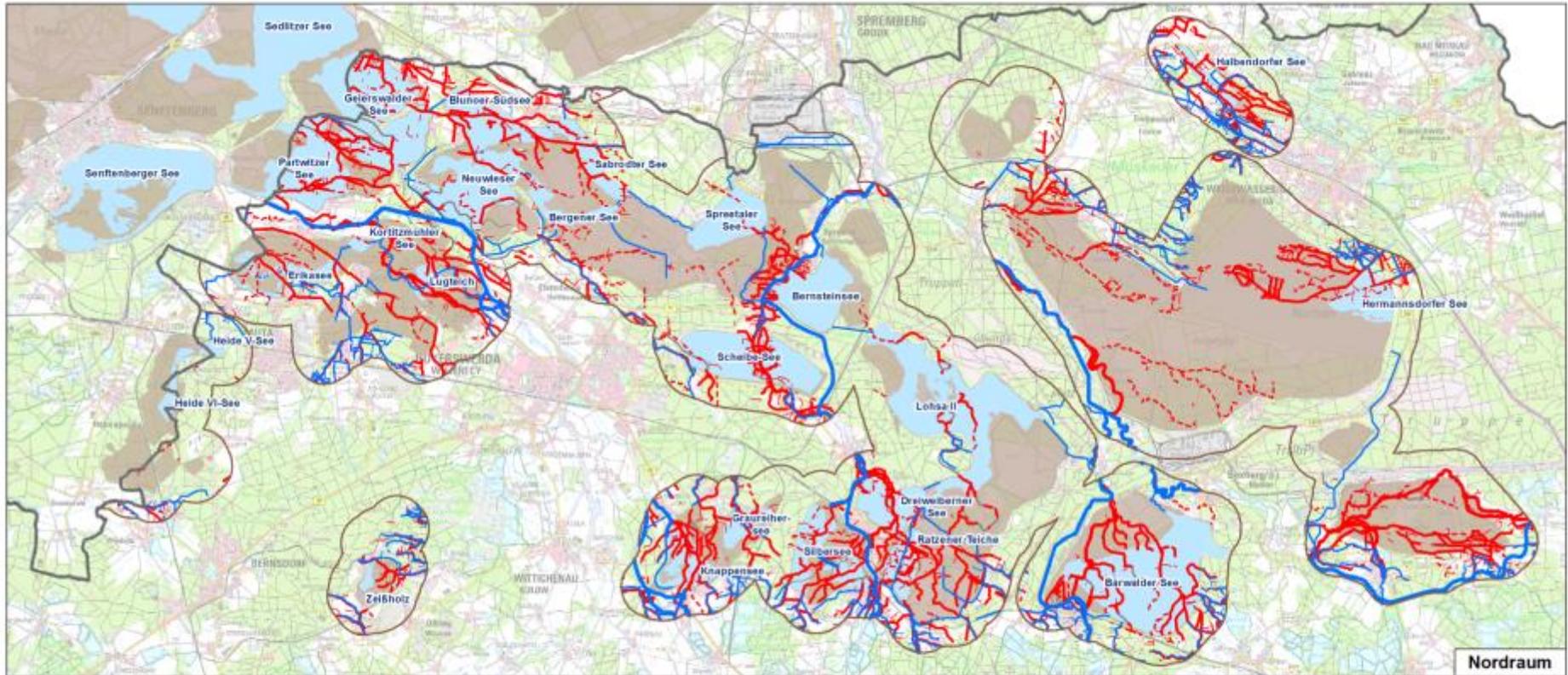
Änderungen und thematische Ergänzungen durch den Herausgeber.
Jede weitere Vervielfältigung bedarf der Erlaubnis des Herausgebers.

Bearbeitung:
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Abteilung 4 - Wasser, Boden, Wertsstoffe
Referat 46 - Bergbaufolgen

Bearbeitungsdatum: 07/2015

Karte 1

Fließgewässerbilanzierung - Ostsachsen



Fließgewässernetz 1900

- Gewässer 1. Ordnung
- Gewässer 2. Ordnung
- sonstiges Gewässer
- Teichdurchfluss
- Gewässer 2. Ordnung
- Teichdurchfluss
- sonstige Gewässer

Grundlagen:
Fachdaten: LfULG, LMBV, VEM
Geobasisdaten: ADV WMS DTK 100; Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN)

Änderungen und thematische Ergänzungen durch den Herausgeber.
Jede weitere Vervielfältigung bedarf der Erlaubnis des Herausgebers.

Fließgewässernetz 2015

- Gewässer 1. Ordnung
- Gewässer 2. Ordnung
- sonstiges Gewässer

gestrichelt =
nicht ständig wasserführend

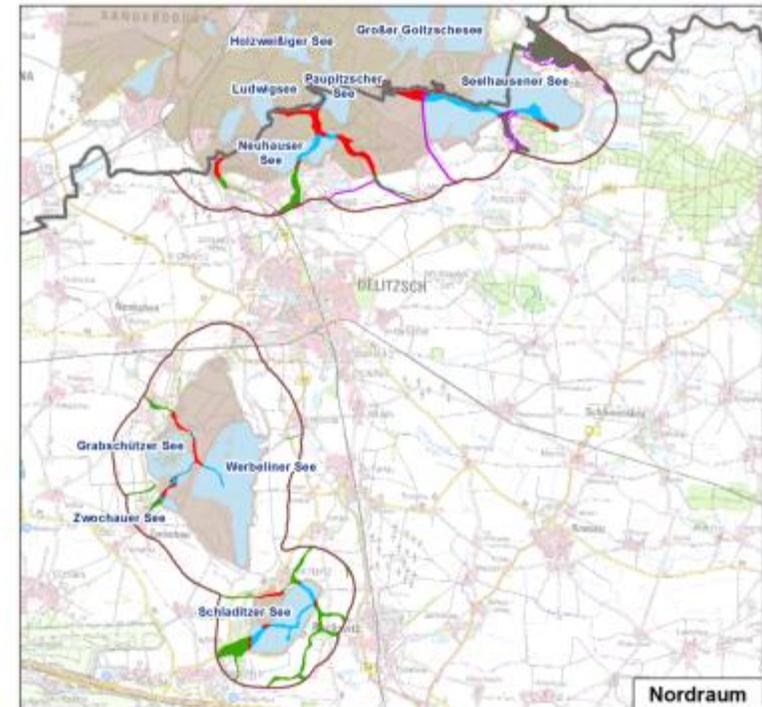
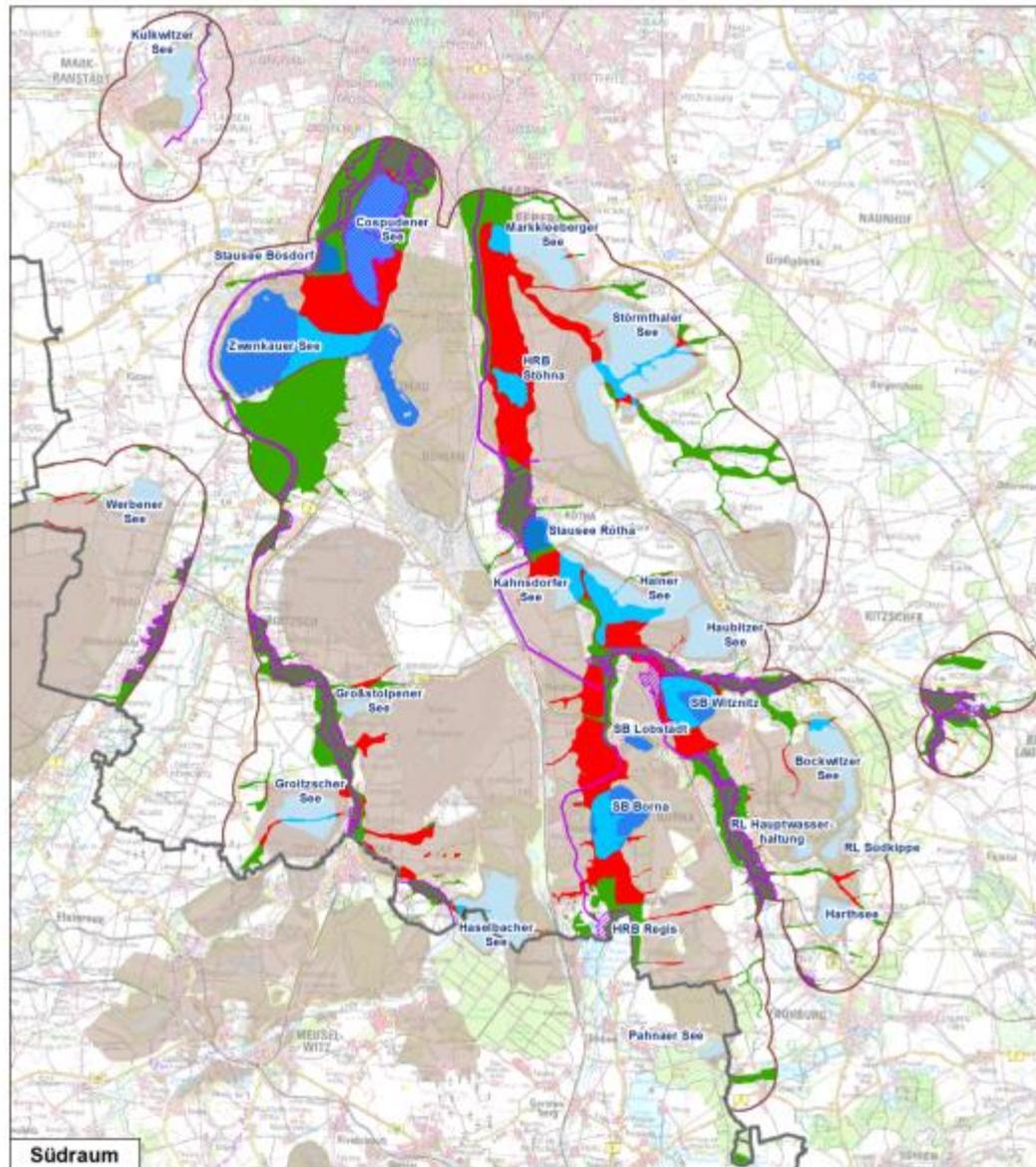
Bearbeitung:
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Abteilung 4 - Wasser, Boden, Wertstoffe
Referat 45 - Bergbaufolgen

Bearbeitungsstand: 07/2015

- Bergbaufolgeesee
- Untersuchungsgebiet
- Landinanspruchnahme
- Landesgrenze



Auenbilanzierung - Westsachsen



- | | |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ■ erhaltene Auen | ■ Bergbaufolgesee mit Speicherfunktion |
| ■ devastierte Auen | ■ Bergbaufolgesee |
| ■ seenkompensierte Auen | □ Untersuchungsgebiet |
| ■ ausgewiesene Überschwemmungsgebiete | ■ Landinanspruchnahme |
| | Landesgrenze |

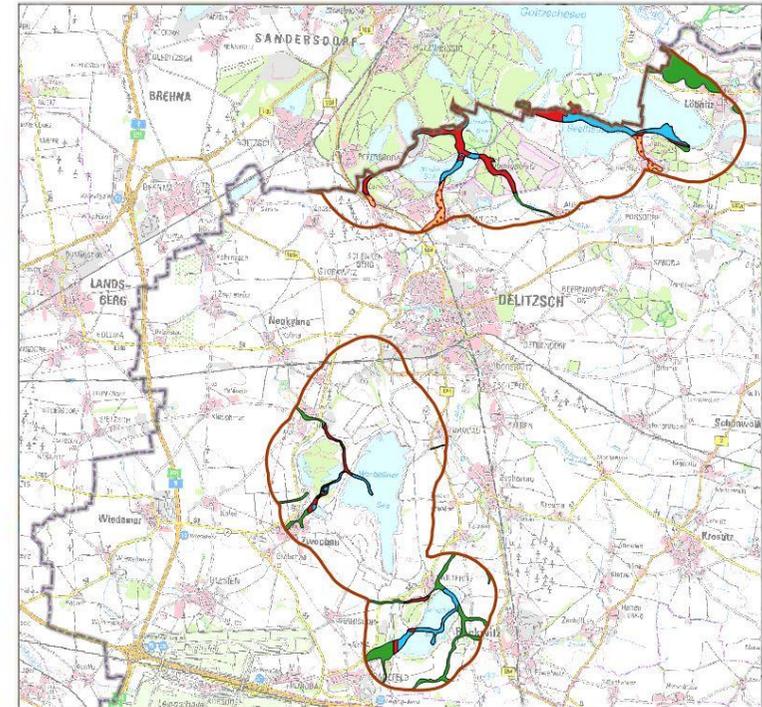
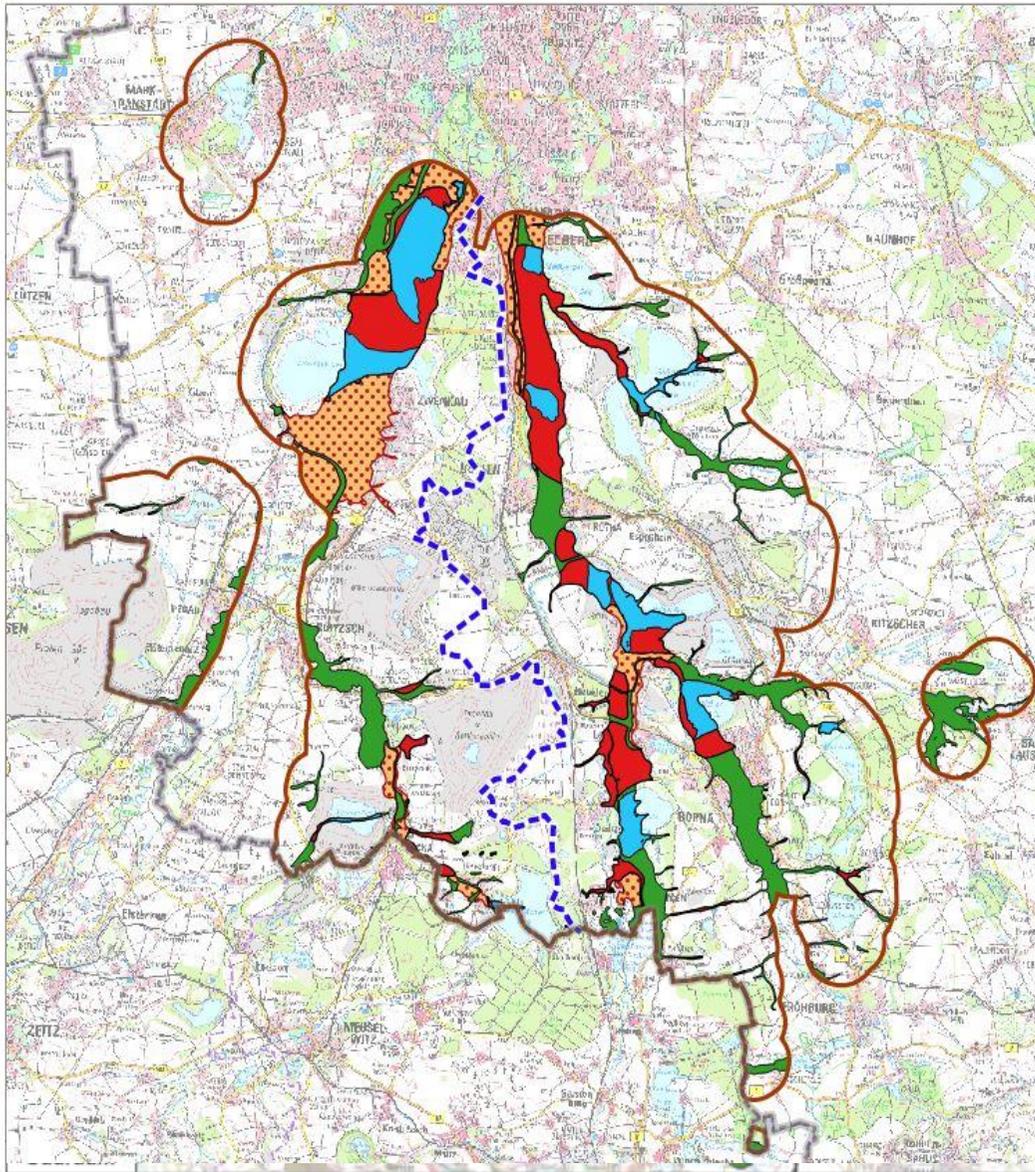


Grundlagen:
 Fachdaten: LU/LG, LMBV, VEM
 Geobasisdaten: AdV WMS DTK 100, Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN)
 Änderungen und thematische Ergänzungen durch den Herausgeber. Jede weitere Verwirklichung bedarf der Erlaubnis des Herausgebers.

Bearbeitung:
 Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
 Abteilung 4 - Wasser, Boden, Wertstoffe
 Referat 46 - Bergbauflüsse
 Bearbeitungsstand: 07/2015

Karte 3

Auenbilanzierung - Westsachsen



- erhaltene Auen mit Retention
- abgeschnittene Auen
- seenkompensierte devastierte Auen
- devastierte Auen (zzgl. seenkomp.)
- Bergbaufolgesee mit Speicherfunktion
- Bergbaufolgesee
- Untersuchungsgebiet
- Landinanspruchnahme
- Landesgrenze



Grundlagen:
Fachdaten: LULG, LMBV, VEM
Geobasisdaten: Adv WMS DTK 100, Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN)

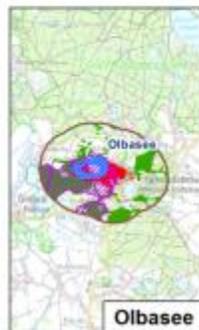
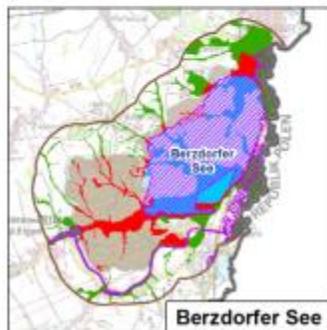
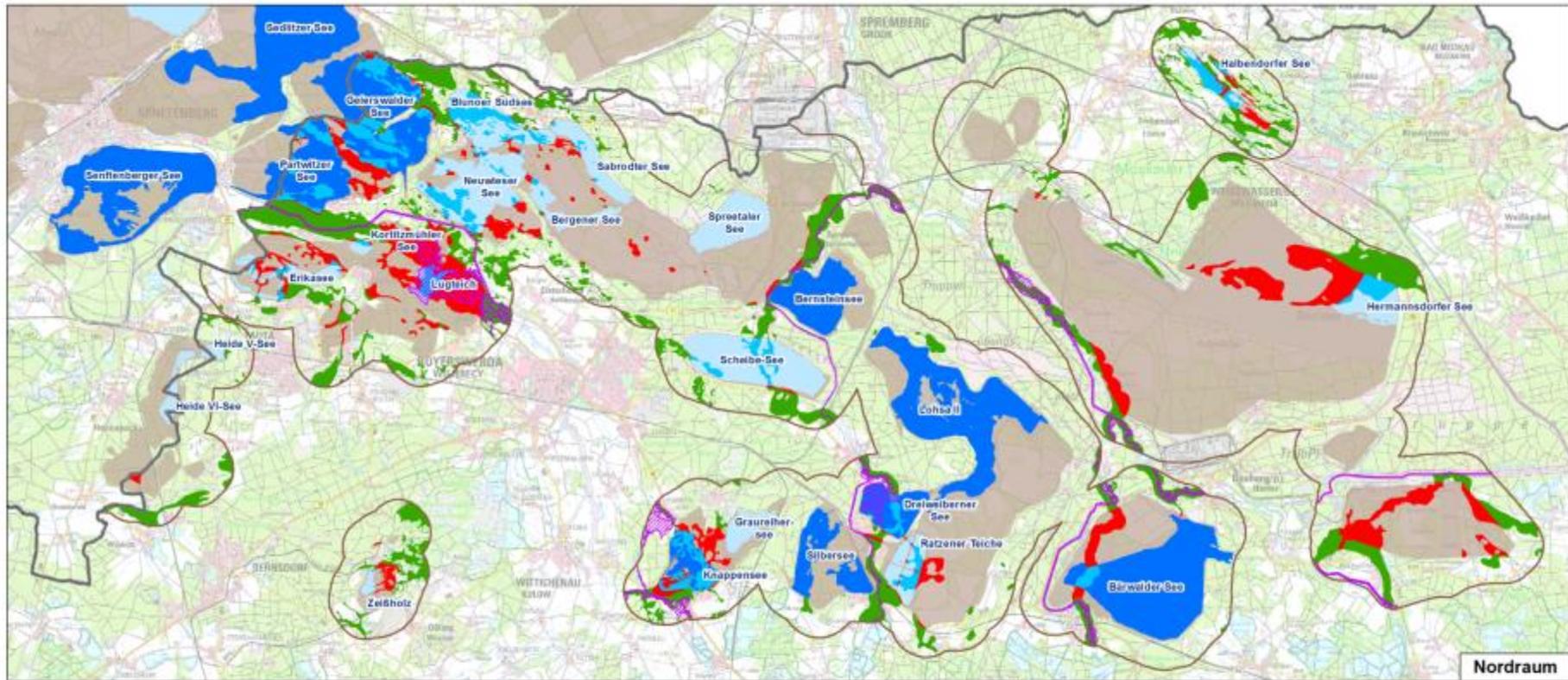
Bearbeitung:
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Abteilung 4 - Wasser, Boden, Wertsstoffe
Referat 46 - Bergbaufolgen

Änderungen und thematische Ergänzungen durch den Herausgeber.
Jede weitere Vervielfältigung bedarf der Erlaubnis des Herausgebers.

Bearbeitungsstand: 07/2015

Karte 3a (Zuarbeit der LDS)

Auenbilanzierung - Ostsachsen



- erhaltene Auen
- devastierte Auen
- seenkompensierte Auen
- ausgewiesene Überschwemmungsgebiete
- Bergbaufolgesee mit Speicherfunktion
- Bergbaufolgesee
- Untersuchungsgebiet
- Landinanspruchnahme
- Landesgrenze

Grundlagen:
 Fachdaten: LULG, LMBV, VEM
 Geobasisdaten: AdV WMS DTK 100, Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN)

Änderungen und thematische Ergänzungen durch den Herausgeber.
 Jede weitere Vervielfältigung bedarf der Erlaubnis des Herausgebers.

Bearbeitung:
 Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
 Abteilung 4 - Wasser, Boden, Werrastoffe
 Referat 46 - Bergbaufolgen

Bearbeitungsstand: 07/2015



Karte 4

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
www.smul.sachsen.de/lfulg

Autor:

Katrin Kettner, Frank Sander, Dr. Frank Herbst, Karin Kuhn, Petra Walther
Abteilung 4 – Wasser, Boden, Wertstoffe
Zur Wetterwarte 11, 01109 Dresden
Telefon: +49 351 8928-4600
Telefax: +49 351 8928-4099
E-Mail: Frank.Sander@smul.sachsen.de

Redaktion:

Karin Kuhn
Abteilung 4 – Wasser, Boden, Wertstoffe / Referat – Oberflächenwasser, Wasserrahmenrichtlinie
Zur Wetterwarte 11, 01109 Dresden
Telefon: +49 351 8928-4400
Telefax: +49 351 8928-4099
E-Mail: Karin.Kuhn@smul.sachsen.de

Fotos:

Gernot Viehweger, LfULG

Redaktionsschluss:

06.08.2015

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/> 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.