

Prognostische Wasserbilanzierung für den Kohleausstieg in der Lausitz

UBA stellt Ergebnisse einer Grundlagenstudie vor

1 Thematische Einordnung

1.1 Effekte des Kohleausstiegs

Die über 100-jährige Geschichte des Braunkohleabbaus hat tiefgreifende Spuren in den Kohlerevieren hinterlassen. Besonders sichtbar wird das Erbe des Bergbaus beim Eingriff in den Naturraum und in die Landschaftsformen, beim Einfluss auf die Ökosysteme sowie bei der Wirtschaftsentwicklung und Arbeitsplatzstruktur. Der bis 2038 geplante Braunkohleausstieg wirft komplexe Fragenstellungen bei der Gestaltung des Transformationsprozesses für die Regionen auf. Dazu zählen insbesondere die Maßnahmen, die mit der Beendigung und Schließung der noch aktiven Braunkohlentagebaue, deren Stilllegungsphase, nachfolgender Sanierung sowie mit der Fortführung und Beendigung bereits laufender Bergbausanierungsarbeiten einher gehen. In der Lausitz umfasst dies die Verpflichtungen, die die Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungs-gesellschaft mbH (LMBV) im Zusammenhang mit der deutschen Wiedervereinigung für die Braunkohlesanierung in enger Zusammenarbeit von Bund und Ländern umzusetzen hat. (1)

Die Wiederherstellung eines sich weitgehend selbstregulierenden Wasserhaushalts in den Flusseinzugsgebieten von Spree, Schwarzer Elster und Lausitzer Neiße ist eine der anspruchsvollsten Herausforderungen im Transformationsprozess. Die bedarfsgerechte Sicherstellung von Wassermenge und -güte ist nicht allein auf die Braunkohleländer Brandenburg und Sachsen beschränkt. Bedarfe der flussgebietsbezogenen Anrainer sind mit in den Blick zu nehmen und in die Maßnahmenausgestaltung zu integrieren. Es ist davon auszugehen, dass der Klimawandel das Wasserdargebot zusätzlich beeinflussen wird.

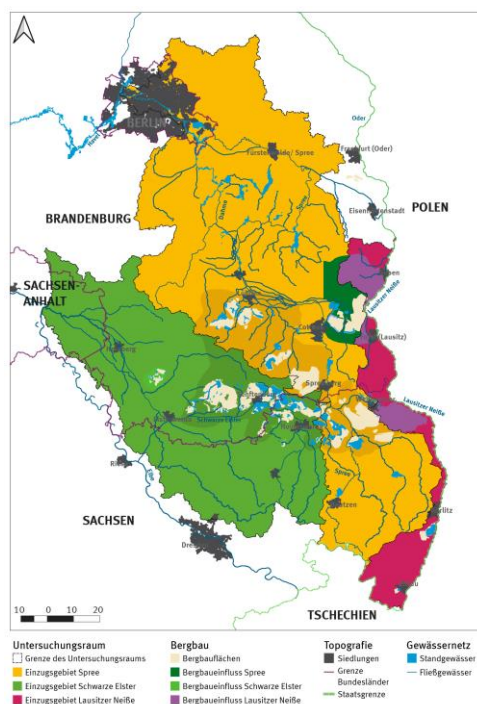
Daneben erwächst zeitlicher Druck aus der Tatsache, dass die erforderlichen Lösungen und deren Umsetzung umfangreiche und aufeinander abgestimmte ökologische, technische und administrative Vorarbeiten und Entscheidungen erfordern, denen sich umfangreiche Genehmigungsverfahren und bauliche Maßnahmen anschließen.

1.2 Ausgangslage

Seit Beginn der industriellen Gewinnung, Veredlung und Verstromung von Braunkohle im Lausitzer Revier wurden innerhalb von 120 Jahren (1900-2020) ca. 8,4 Mrd. Tonnen Rohbraunkohle gefördert. Zur Freilegung der Braunkohle wurden in diesem Zeitraum ca. 58 Mrd. m³ Grundwasser gefördert, womit sich der Bodensee mehr als vollständig befüllen ließe. Gegenwärtig beträgt der mittlere Anteil des Sumpfungswassers¹ am Durchfluss der Spree bei Cottbus etwa 50 %. Er steigt in trockenen Sommermonaten auf ca. 75 %.

Gemäß dem Kohleausstiegsgesetz werden die drei Braunkohlekraftwerke Boxberg, Schwarze Pumpe und Jänschwalde sowie die vier dazugehörigen Tagebaue Reichwalde, Nochten, Welzow-Süd und Jänschwalde im Lausitzer Revier spätestens 2038 geschlossen. Mit der Einstellung der Kohleförderung geht ein starker Rückgang der vom Bergbau eingeleiteten Wassermengen einher. Der dadurch bedingten rückläufigen Wasserführung der Spree steht in den kommenden Jahrzehnten ein zusätzlicher Wasserbedarf von ca. 6 Mrd. m³ allein zur Auffüllung der verbleibenden bergbaulichen Hohlformen und des Grundwasserabsenkungstrichters gegenüber und verschärft die Wassermangelsituation. Der künftige Wassermangel wird durch die Verdunstung von den großen Wasserflächen der bereits entstandenen (LMBV) und der noch entstehenden (LEAG) Bergbaufolgeseen von insgesamt ca. 250 km² sowie durch die zu erwartenden Wirkungen des Klimawandels verstärkt. Bei gleichbleibendem oder ansteigendem Wasserbedarf werden wasserwirtschaftliche Mangelsituationen an Häufigkeit und Dauer zunehmen, insbesondere in Trockenperioden. Für Berlin, im Unterlauf der Spree, wird davon die Rohwasserbereitstellung für das größte Berliner Trinkwasserwerk Friedrichshagen betroffen sein. Auch die Verdünnung der in das Berliner Gewässersystem eingeleiteten Abwasserströme von jährlich ca. 220 Mio. m³ wird dadurch zunehmend problematisch.

Abbildung 1: Flusseinzugsgebiete des Lausitzer Kohlereviers im Betrachtungsraum der Studie



Quelle: Abschlussbericht, IWB (grafisch verändert)

¹ Wasser, das Bergbautreibende pumpen müssen, um den sicheren Betrieb des Rohstoffabbaus zu ermöglichen. Die genehmigungsbedürftige Einleitung dieses Wassers erfolgt in die Gewässer.

2 Zielsetzung, Datenquellen und methodisches Vorgehen der Studie

2.1 Zielsetzung und methodisches Vorgehen

Die Veranlassung zur Bearbeitung der Studie geht auf eine Initiative des Umweltausschusses des Deutschen Bundestages zurück. Um Kenntnisdefizite zur wasserwirtschaftlichen Bilanzierung in der Lausitz aufzuklären, wurde dem BMUV aufgetragen, für eine unverzügliche Bearbeitung zu sorgen.

Ziel sollte eine verlässliche Abschätzung von Entwicklungen und Trends im regionalen Wasserhaushalt unter Berücksichtigung der Auswirkungen von Kohleausstieg, Bergbausanierung und Klimawandel auf der Basis vorliegender Daten und bilanzierungsrelevanter Konzepte sein. Wasserbedarfe und -verbräuche waren dahingehend zu überprüfen, ob mittel- und langfristig überhaupt eine Ausgewogenheit im Wasserhaushalt der Region herzustellen ist und inwieweit mit flussgebietsbezogenen Steuerungs- und Bewirtschaftungsmaßnahmen die Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) (2) bezüglich der Menge und des guten chemischen Zustands in Einklang zu bringen sind. Als maßgeblich sind dabei Daten anzusehen, die quantitative und qualitative Aussagen ermöglichen, wieviel Wasser in der Region benötigt wird und wo es herkommt bzw. herkommen kann. Diese umfassende Datenkulisse war zusammenzuführen, um eine aktuelle wasserwirtschaftliche Bilanzierung zu ermöglichen, die bislang bei keiner der zuständigen Stellen in den betroffenen Bundesländern vorliegt.

Nachdem die der Vergabe des Vorhabens zugrundeliegende Leistungsbeschreibung zwischen Bund und Ländern abgestimmt war, wurden die erforderlichen Arbeitspakete vom UBA vorstrukturiert.

Abbildung 2: Abfolge der Arbeitspakete



Quelle: eigene Darstellung, Arbeitsgemeinschaft WaFL

Das Forschungsvorhaben wurde in einem Verfahren analog § 16 VOL/A nach vorherigem Teilnehmendenwettbewerb ausgeschrieben und vergeben. Dem Vergabeverfahren lagen transparente Bewertungskriterien zugrunde.

Die beauftragte Arbeitsgemeinschaft (ARGE) WAFL bestehend aus der **DHI WASY** GmbH, dem Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann (**IWB**), und dem gerstgraser Ingenieurbüro für Renaturierung (**gIR**) in Zusammenarbeit mit der Brandenburgischen Technischen Universität (**BTU Cottbus-Senftenberg**) und der **TU Bergakademie Freiberg** unter Leitung der **GMB** GmbH schlug im Angebot vor, gleichermaßen retrospektive wie auch prospektive Analysen und Auswertungen einzubinden, um zu zielführenden und wirklichkeitsnahen Lösungsoptionen zu gelangen.

Abbildung 3: Betrachtungsschema bergbaubezogener Entwicklungsphasen



Quelle: eigene Darstellung, Arbeitsgemeinschaft WaFL

2.2 Verwendete Datengrundlagen

Durch die ARGE selbst wurden keine Primärinformationen erarbeitet. Die Konzeption des Projektes basiert auf recherchierten sowie von den Stakeholdern bereitgestellten Unterlagen. Die Analysen schlossen die drei Flussgebiete Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße sowie die Bundesländer Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Berlin ein und unterschieden nach Adressatengruppen, wie Ministerien, Behörden, Kommunen, Verbände, Wasserversorger und Unternehmen in den Arbeitsfeldern Tourismus, Wirtschaft, Bergbau, Klimawandel, Wasserwirtschaft, Verwaltung, Entwicklung, Naturschutz, Gewässerunterhaltung und Siedlungswasserwirtschaft. Von den 61 angefragten Stakeholdern gab es 28 Rückmeldungen mit 149 übergebenen Dokumenten. Die Daten wurden aus Studien, Planungsunterlagen, Beschlüssen oder Erlassen entnommen. Diese waren überaus heterogen und von unterschiedlichem Detaillierungsgrad, die umfangreiche Nachrecherchen erforderlich machten.

Zur inhaltlichen Untersetzung und Illustration von Aussagen wurden zudem verschiedene Daten zur Wassermenge oder zur Wasserbeschaffenheit der Fachbehörden der Länder und der Bergbauunternehmen ausgewertet und visualisiert.

Wissen und Datenbestände vom Beginn des Braunkohlenbergbaues in der Lausitz bis in die heutige Zeit hinein stellen einen in quantitativer und qualitativer Hinsicht sehr unterschiedlichen Datenpool aus fast 200 Jahren dar. Insbesondere Akten in den Bergämtern, wissenschaftliche Veröffentlichungen, Jahrbücher und Jubiläumsschriften sowie Chroniken bilden Grundlagen für die historische Darstellung. Durchgängige Langzeitstatistiken zu wesentlichen Aspekten und Wirkungen des Bergbaues auf Gesellschaft, Landschaft und Wasserhaushalt existieren nur für die Kohleförderung (DEBRIV² ab 1930) und für die Sumpfungsmengen (Eigenstatistik der Bergbauunternehmen) sowie für die Abflüsse an den behördlichen Pegeln. Mit diesen Daten und mit Ergebnissen langjährig erprobter und verifizierter Berechnungsverfahren war es möglich, die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse der Vergangenheit und der Zukunft abzubilden.

3 Ergebnisse

3.1 Übergreifende Erkenntnisse

Mit dem Kohleausstieg verringert sich die nahezu 100-jährige dargebotssteigernde Wassereinleitung in die Fließgewässer durch den Bergbau kontinuierlich und wird schließlich

² DEBRIV Deutscher Braunkohle-Industrie-Verein, Köln/Berlin

enden. In dieser langen Zeit haben sich Wasserverbrauch und tangierte Ökosysteme an das um aktuell ca. $5,5 \text{ m}^3/\text{s}$ erhöhte Wasserdargebot „gewöhnt“ bzw. angepasst. Zukünftig werden wieder vorbergbauliche Zustände prognostiziert, verstärkt noch durch die Auswirkungen des Klimawandels in einer der niederschlagsärmsten Regionen der Bundesrepublik. Wie hoch der künftige Wassermangel voraussichtlich ausfallen wird und welche Maßnahmen zur Vermeidung von wasserwirtschaftlichen Stresssituationen grundsätzlich geeignet erscheinen, untersucht die Studie in einer flussgebietsübergreifenden Bilanz auf Basis der ausgewerteten Daten und Konzeptionen. Dabei fließen auch die wasserwirtschaftlichen Aufgaben des Sanierungsbergbaus der LMBV als wesentliche Randbedingungen für die Bilanzierung ein. Diese ist bereits weit vorangeschritten. Die wasserwirtschaftliche Nachsorge der LMBV wird aber umgekehrt auch durch den Kohleausstieg beeinflusst werden. Die Folgen des Klimawandels und die dadurch verursachten Verdunstungsverluste beeinflussen weiterhin die Erreichung von Zielstauhöhen in den Bergbaufolgeseen.

3.2 Wassermengen

Mit Beginn des industriellen Braunkohlenbergbaus im Flussgebiet der Spree ab 1916 begann die dargebotswirksame Einleitung von Sumpfungswasser in die Spree, die ihren Höhepunkt in den 1980er Jahren mit max. $15 \text{ m}^3/\text{s}$ erreichte und mit dem Kohleausstieg schrittweise ihr Ende finden wird. Noch heute stützt das eingeleitete Sumpfungswasser des aktiven Bergbaus den Spreeabfluss erheblich und erreicht rund $5,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Mit der Umsetzung des Kohleausstiegsgesetzes KohleAusG (3) entwickelt sich die Einleitung von Sumpfungswasser stetig rückläufig und endet schließlich. Parallel besteht der geotechnisch-sicherheitsrelevante Bedarf, die **Bergbaufolgeseen zu fluten** und den **Grundwasserstand anzuheben**. Dies hat unmittelbare Auswirkungen auf die perspektivische Gewässergüte von Tagebaurestseen und Fließgewässern. Der kumulative Wasserbedarf zum Zeitpunkt des Kohleausstiegs (2038) wird voraussichtlich bei 5,1 Mrd. m^3 liegen - ca. 1,9 Mrd. m^3 für die Flutung der Bergbaufolgeseen und ca. 3,2 Mrd. m^3 zur Auffüllung der Porenräume.

Maßgebliche Bilanzverluste werden durch die weit verzweigte Lagunenlandschaft des **Ober- und Unterspreewalds** mit Fließstrecken von über 1.000 km und mit einem geringen Geländegefälle von 1 bis 2 Promille identifiziert. In trockenen Sommern wie 2018-2020 und 2022 wurden der Spree dadurch bis zu **$8 \text{ m}^3/\text{s}$** Wasser als Tagesspitzenwert bzw. bis 80 Mio. m^3 in der Sommerperiode entzogen. Weiterhin ist auf den Bergbaufolgeseen durch **Verdunstung** auf einer Gesamtfläche von etwa 250 km^2 ein Verlust im Wasserdargebot von ca. **$2 \text{ m}^3/\text{s}$** einzurechnen. Der summarische Bilanzverlust im Ergebnis des Kohleausstiegs beläuft sich im Unterlauf der Spree auf ca. $4 \text{ m}^3/\text{s}$ bzw. rund 126 Mio. m^3/a . Die Studie postuliert, dass in trockenen Sommern die Spree voraussichtlich streckenweise fast vollständig austrocknen wird, wenn dann kein Wasser für die Stützung der Spree verfügbar ist.

Im Einzugsgebiet der Spree bilden die bestehenden Talsperren sowie der Speicher Lohsa I derzeit einen nominellen Speicherraum von ca. 52 Mio. m^3 . Um einen Mindestabfluss in der Spree zu gewährleisten, müsste dieser Speicherraum unter Nutzung der bereits dafür hergerichteten Bergbaufolgeseen künftig mehr als verdreifacht werden (auf ca. 180 Mio. m^3). Doch das nutzbare Wasserdargebot im Ober- und Mittellauf der Spree reicht nicht aus, um eine vollständige Füllung der potentiell verfügbaren Speicherräume zum Beginn des hydrologischen Sommerhalbjahres sicherzustellen. Diese Situation zeigte sich bereits in den jüngsten Niedrigwasserjahren für die bestehenden Talsperren und Speicher - trotz andauernder Einleitungen von Sumpfungswasser des Bergbaus. Das Defizit einer sicheren Speicherfüllung beziffert die Studie mit ca. 50 bis 60 Mio. m^3/a , die insbesondere für die Wasserstützung im

Sommerhalbjahr benötigt werden. Bilanziell könnte eine Lösung über einen Ausgleich durch eine überwiegend winterhalbjährliche Wasserzuführung von 3 bis 4 m³/s erzielt werden.

Die Studie empfiehlt, die Deckung der Wasserdefizite durch Wasserüberleitungen aus den benachbarten Flussgebieten der Elbe, Lausitzer Neiße und Oder und durch die Nutzung optimaler Einleitzpunkte abzusichern. Mit dem bereits historisch diskutierten Nebenschluss der Spree zum Ober- und Unterspreewald, beginnend nach dem Maiberger Spreebogen, mit Einmündung in den Schwielochsee einschließlich dessen Ausbau zu einem Speicher (9 Mio. m³) könnten sommerliche Wasserdefizite am Pegel Große Tränke weiter reduziert werden.

Die Wasserversorgung der Metropolregion Berlin-Brandenburg hängt maßgeblich von der Wasserführung der Spree ab. Als Maß für eine gesicherte Wasserversorgung gilt ein Zufluss zum Müggelsee von mindestens 8 m³/s über den Pegel Große Tränke. Der Spreezufluss zum Pegel Große Tränke wird insbesondere in den Sommermonaten stark von den hydrologischen Wirkungen des UNESCO-Biosphärenreservats Spreewaldes beeinflusst. In sommerlichen Trockenphasen können die vorhandenen und eventuell noch zu schaffenden Speicherräume im Ober- und Mittellauf der Spree den erforderlichen Mindestdurchfluss am Pegel Große Tränke hydrologisch nur unzureichend stützen. Zur Lösung könnte aus Sicht der Studie die Oderwasserüberleitung und der Nebenschluss der Spree zum Ober- und Unterspreewald beitragen.

Abflussdefizite in der Spree allein durch ein zeitgleiches Überleiten der Wassermengen aus benachbarten Flussgebieten der Spree zu kompensieren, stellt jedoch keine zweckmäßige Option dar, da dort ähnliche orographische³ Verhältnisse mit zeitgleichen Trockenperioden und Wasserdefiziten vorherrschen. Insofern präferiert die Studie, Wasserüberleitungen nur in abflussreichen Zeiten vorzusehen, um so auch Auswirkungen auf die abgebenden Flussgebiete auszuschließen oder auf das unabdingbare Maß zu minimieren. Durch die Speicherung im Spreegebiet könnte eine bedarfsgerechte Wasserabgabe zur Niedrigwasseraufhöhung in Trockenzeiten ermöglicht werden.

Prognose - Wassermenge

Der Wasserhaushalt im Flussgebiet der **Spree** bedarf nach dem Kohleausstieg eines **strukturellen Wasserdefizitausgleichs**. Bilanzberechnungen für den nachbergbaulichen Wasserhaushalt (nach 2070) zeigen ein erhebliches Wasserdefizit im Vergleich zur heutigen Situation. Im sächsischen Teil der Spree (Pegel Spreewitz) ist mit einem Defizit von ca. 3 m³/s (jährlich rund 95 Mio. m³) zu rechnen, das im brandenburgischen Teil der Spree (Pegel Große Tränke) auf ca. 4 m³/s bzw. rund 126 Mio. m³/a anwächst. Durch eine planungsrechtlich abgesicherte Nutzung von geeigneten Bergbaufolgeseen als Wasserspeicher könnte dieses Defizit ausgeglichen werden.

Zur Schließung der bilanziellen Speicherlücke zwischen dem ermittelten Defizit von 126 Mio. m³ am Pegel Große Tränke und dem theoretisch verfügbaren Betriebsraum in den zu Speichern ausgebauten Bergbaufolgeseen von ca. 99 Mio. m³ bietet sich aus Sicht der Studie vorzugsweise der Cottbuser Ostsee mit einem möglichen Speicherraum von ca. 27 Mio. m³ an, der bislang allerdings noch nicht über die genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen verfügt.

Im Einzugsgebiet der Spree könnte so ein Gesamtspeicherraum unter Einbeziehung der verfügbaren Talsperren, der Bergbaufolgeseen und des Cottbuser Ostsees von ca. 178 Mio. m³ zur ausgleichenden Wasserbewirtschaftung bereitgestellt werden. Nur bei tatsächlicher Verfügbarkeit dieser Wassermenge wären die Mindestabflüsse in der Spree in Niedrigwasserperioden abgesichert. Derzeit sind nur ca. 53 % des nominellen Betriebsspeicherraumes verfügbar. Zudem

³ Bezeichnet Erscheinungen, Eigenschaften und Zusammenhänge, die von Hangneigungen und Hangrichtungen des Geländes und seinen fließenden Gewässern geprägt werden.

reicht das nutzbare Wasserdargebot im Ober- und Mittellauf der Spree nicht aus, um seine vollständige Füllung zum Beginn des hydrologischen Sommerhalbjahres sicherzustellen.

Das resultierende **Wasserdefizit zur Speicherfüllung** beziffert die Studie auf ca. 50 bis 60 Mio. m³/a.

3.3 Wassergüte

Der Braunkohlenbergbau in der Lausitz hat zu einer abbaubedingten Belüftung des Deckgebirges der Kohlenflöze und der entwässerten Grundwasserleiter außerhalb der Tagebaue geführt und erhebliche Mengen der Verwitterungsprodukte des Pyrits: Eisen, Sulfat und Säuren, als Quellen einer stofflichen Belastung des Grundwassers freigesetzt. Diese Stoffe werden mit dem Grundwasserwiederanstieg zunehmend in die Oberflächengewässer gelangen.

Für die flächendeckende Rehabilitierung des Grundwassers stehen keine verhältnismäßigen Behandlungsmöglichkeiten zur Verfügung. Zur Vermeidung und Minderung der Stoffbelastung in den Oberflächengewässern sind punktuell wirksame und praxiserprobte Verfahren verfügbar. So kann z.B. die Verockerung⁴ von Fließgewässern durch die Quellenbehandlung an Hotspots und durch technische und naturräumliche Flusswasserbehandlungsmaßnahmen reduziert werden.

Die Versauerung der Bergbaufolgeseen ist durch die Zuführung von Flusswasser und/oder durch eine Inlake-Wasserbehandlung mit chemischen Neutralisationsmitteln beherrschbar. Durch eine zeitnahe Flutung der Bergbaufolgeseen mit einer Einbindung in die Fließgewässerbewirtschaftung lässt sich die Stoffbelastung in den Bergbaufolgeseen effektiv verringern. Eine solche Gewässergütebewirtschaftung ist zukünftig verstärkt in die derzeit vorrangig betriebene Wassermengenbewirtschaftung zu integrieren.

Prognose - Wassergüte

Die bergbaubedingte **Sulfatbelastung** der Spree entwickelt sich durch den Wegfall der Sumpfungswassereinleitungen des Bergbaus **rückläufig**.

Die **Eisenbelastung** aus diffusen Quellen wird mit dem Grundwasserwiederanstieg und den rückläufigen Durchflussmengen in den Gewässern **zunehmen**. Die Eisenbelastung wird sich besonders auf das Spreegebiet bis einschließlich des Oberspreewalds auswirken. Die aktuelle Zeitplanung der LMBV zur Umsetzung der Maßnahmen zur Eisenabwehr kollidiert in Teilen mit den zeitlichen Zielen des Kohleausstiegs. Deshalb ist eine Beschleunigung der Umsetzung der geplanten **LMBV-Maßnahmen zur Eisenabwehr prioritär**.

⁴ Ausfällungen (Ablagerungen) von Eisenhydroxiden in Gewässern.

4 Leitbildentwürfe und Konfliktpotentiale

Die Auswirkungen von 150 Jahren Braunkohlenbergbau auf den Wasserhaushalt von mindestens drei Bundesländern und auf den Grenzbereich zur Republik Polen lassen sich nicht ungeschehen machen. Die Umsetzung des Kohleausstiegs wird zu erheblichen und dauerhaften wasserwirtschaftlichen Veränderungen insbesondere im Flussgebiet der Spree führen. Außerdem haben sich die Rahmenbedingungen im Flussgebiet der Spree (Klimaaspekt, Besiedlungsdichte, Landnutzung, Melioration, Talsperren, Bergbaufolgesee etc.) sowie die Ansprüche an die Verfügbarkeit des Wassers gegenüber den vorbergbaulichen Verhältnissen wesentlich verändert.

Bedingt durch den Kohleausstieg befinden sich Wirtschaft und Industrie in einem intensiven Transformationsprozess. Den gesetzlichen Regelungen und den zukünftigen struktur- und wirtschaftspolitischen Zielen hinsichtlich Daseinsvorsorge, Wirtschaft und Ökologie stehen ein abnehmendes Wasserdargebot und eine sich verändernde Wasserbeschaffenheit gegenüber. Daraus ergeben sich Ziel-, Nutzungs- und Bewusstseinskonflikte, die sich weiter verstärken können.

Die Studie trägt hier eine Vorarbeit für die weiteren Diskussionen mit den regional zuständigen Entscheidungsträgern bei, weil sie wesentliche Schnittstellen und Abhängigkeiten sowie deren Konsequenzen sichtbar macht und zahlreiche Abwägungsaspekte für zukünftige Diskussionen und Grundsatzentscheidungen liefert. Sie diskutiert die steuernden Größen, die das Grundgerüst des Transformationsprozesses in der Lausitz bestimmen mit den spezifischen Konfliktpotentialen:

1. Daseinsvorsorge
 - a. Vorrangregeln der Gewässerbewirtschaftung
 - b. Wasserversorgung der Metropolregion Berlin/Brandenburg
 - c. Hochwasserschutz
 - d. Raumordnung
 - e. Blaue Infrastruktur⁵
2. Wirtschaft
 - a. Industrie
 - b. Tourismus
 - c. Landwirtschaft
 - d. Fisch- und Teichwirtschaft
 - e. Schifffahrt
3. Ökologie
 - a. Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG)
 - b. Natura 2000
 - c. Weitere Schutzgebiete

Bei einer gleichbleibenden oder steigenden Zahl an Wassernutzern und einer Abnahme des Wasserdargebots sind Ziel- und Nutzungskonflikte unausweichlich. Die Konflikte können großräumige Wirkung bis hin in die Metropolregion Berlin-Brandenburg entfalten.

⁵ Blaue Infrastruktur umfasst Maßnahmen, die auf den Wasserkreislauf Einfluss nehmen und bei der Anpassung an den Klimawandel unterstützen. Beispielsweise tragen Wasserelemente in Innenstädten zu einer lokalen Senkung der Temperatur bei und fördern unser Wohlbefinden während Hitzetagen („Schwammstädte“).

5 Gutachterliche Empfehlungen

Die Ergebnisse der Studie beruhen ausnahmslos auf gutachterlichen Einschätzungen.

Zur Beherrschung der wasserhaushaltlichen Transformation in den vom Braunkohlenbergbau beeinflussten Flussgebieten werden fünf maßgebliche Kategorien mit prioritären Optionen identifiziert:

- ▶ **Verringerung des Wasserbedarfs:** Die Umsetzung konkreter Maßnahmen durch den Vollzug in den Braunkohleländern ist bislang allein auf absolute Wassermangelsituationen beschränkt und wird mit unterschiedlicher Konsequenz umgesetzt oder angeordnet. Vorliegende Regionalentwicklungskonzepte setzen sich mit dem rückläufigen Wasserdargebot nicht dezidiert auseinander. An das Dargebot angepasste Wasserentnahmen sind deshalb für die Akquisition und Genehmigung wirtschaftlicher Neuansiedlungen stärker zu berücksichtigen.
- ▶ **Erhöhung des Wasserdargebots:** Für die wasserwirtschaftliche Transformation ist eine Erhöhung des Wasserdargebots im Flusseinzugsgebiet der Spree erforderlich. Zur Gewährleistung des Dargebots in der Spree und zur vollständigen Auffüllung der Speicher im Oberlauf der Spree wird ein zusätzlicher Wasserbedarf in Höhe von **50 bis 60 Mio. m³/a als erforderlich** angesehen, der aus gutachterlicher Sicht ausschließlich durch Gewässerüberleitungen abgesichert werden kann.
- ▶ **Optimierung der Wasserverfügbarkeit:** Ausbau und uneingeschränkte Verfügbarmachung der Speicherkapazitäten sowie die Schaffung zusätzlicher Vernetzungen zwischen Flussgebieten und Speichern. Es wird empfohlen, die derzeitigen Bewirtschaftungsregeln und die Rangfolge der Wassernutzung einer Überprüfung zu unterziehen. Eine Benachteiligung der Flutung und Nachsorge von Bergbaufolgeseeen in der Rangfolge kann aus der Sicht der Studie sogar die Möglichkeiten, die Wasserverfügbarkeit durch unzureichende Speicherreservehaltung und die damit einhergehenden Auswirkungen auf die Wasserbewirtschaftung spürbar einschränken.
- ▶ **Technische Lösungen des Gewässerausbaus und der Wasserbehandlung:** Vorrangiges Ziel ist die Verringerung von Versickerungsverlusten in Gewässern, die Abwehr diffuser Stoffeinträge in die Fließgewässer, die Verbesserung der Abwasserreinigung in industriellen und kommunalen Kläranlagen sowie die Sicherung der Trinkwasserversorgung jetzt und in Zukunft.
- ▶ **Die Stärkung von Organisation und Kommunikation** in der Wasserwirtschaft: Schwerpunkte sind der Ausbau der länderübergreifenden Kompetenz zur Entwicklung, zum Betrieb und zur Qualifizierung von Prognosewerkzeugen, eine länderübergreifende Flussgebietsbewirtschaftung und eine regelmäßige Evaluierung der wasserwirtschaftlichen Zielvorgaben. Dazu sind die erforderlichen strukturellen, materiellen und personellen Ressourcen zu entwickeln und vorzuhalten.

Die Studie unterstreicht das Erfordernis aufeinander abgestimmter ökologischer, technischer und administrativer Vorarbeiten und ganzheitlicher Lösungskonzepte. Die erwartbaren

Veränderungen des Wasserdargebots bedürfen eines ausreichenden zeitlichen Vorlaufs für prioritäre Entscheidungen, den Aufbau eines strategischen Wassermanagements, kontinuierlicher und evidenzbasierter Steuerungstools und -mechanismen sowie eines geeigneten Betreibermodells.

Die bei der LMBV seit Mitte der 1990er Jahre gesammelten Erfahrungen zur Bergbausanierung können als Blaupause für die Ausgestaltung eines revierumfassenden Sanierungsbergbaus und der wasserwirtschaftlichen Nachsorge dienen, aber spezifische Lösungen für den Einzelfall nicht ersetzen.

6 Bewertung und Einordnung der Studienergebnisse

Mit der Studie liegt eine aktuelle und umfassende IST-Zustandsanalyse der bergbau-beeinflussten Wasserwirtschaft in der Lausitz und im Spreengebiet vor, die Mengengerüste und mögliche Lösungsansätze aufzeigt. Damit werden Grundlagen geschaffen, um sachgerechte Entscheidungen treffen zu können und die Wirkungen des Kohleausstiegs wasserwirtschaftlich verträglich aufzufangen. Einschränkungen der Nutzungen durch Begrenzung von Wasserentnahmen und eine Verstärkung des Wasserdargebots berühren vielfältigste Interessen und sind umsichtig gegeneinander abzuwägen, zu kommunizieren und zu entscheiden.

- ▶ Jede Reduzierung des Wasserverbrauchs in der Region hilft, die in der Studie benannten Erfordernisse und Aufwendungen zur Erhöhung von Wasserdargebot und Speicherkapazitäten sowie den damit verbundenen Herstellungsaufwand zu reduzieren.
- ▶ Geografische Gegebenheiten, Kohleausstieg, Bergbauschließung und -sanierung sowie der Klimawandel sorgen für ein strukturelles Wasserdefizit, dessen Ausgleich unverzichtbar ist, um die Lausitz bei Daseinsvorsorge, Prosperität und Wirtschaftsentwicklung nicht zu benachteiligen.
- ▶ Trotz der Aussageunsicherheiten der Studie zeigen die ausgewiesenen Wasserdefizite, dass die Lausitz selbst nicht ohne eine zusätzliche Wasserzufuhr zurück zu einem sich weitgehend selbstregulierenden Wasserhaushalt finden wird. Andernfalls sind unmittelbare Auswirkungen auf die Entwicklungspotentiale der Lausitz und die Trinkwasserversorgung von Berlin zu erwarten.
- ▶ Mengenmäßig ist das **OB** des Wasserdefizits bereits quantifiziert, über das **WIE** der Umsetzung wird noch zu diskutieren sein, um eine optimale und nachhaltige Lösung vereinbaren zu können. Dazu müssen die Entscheider belastbare Kostenbetrachtungen vorlegen. Die in der Studie präferierte Wasserüberleitung kommt nach erheblichen Investitionen perspektivisch mit überschaubaren Betriebskosten aus und bietet Vorteile bei Gewässerbewirtschaftung und -güte. Der Weiterbetrieb von Pumpen bei einer grundwasserbasierten Dargebotsstützung wird Ewigkeitslasten im Kostenumfang der bergbaulichen Wasserhaltung verursachen, die schon bei der Kohlegewinnung mit ca. **30%** als erheblicher Kostenfaktor galt.
- ▶ Die Schaffung von zusätzlichen Speichermöglichkeiten und -kapazitäten ist ein zentraler Punkt, um in ausgedehnten Trockenzeiten das Flussgebiet mit Wasser versorgen zu können. Ausreichend bemessene Reserven in der fragilen Bilanz einer komplexen

Wasserbewirtschaftung geben Versorgungssicherheit, sind aber aufwändig. Die in der Studie empfohlene Einbindungen bestehender (Rest-) Seen erscheint zweckmäßig und die Herstellung einer vollständigen Speicherverfügbarkeit unabdingbar.

- ▶ Landschafts- und Gewässerausbau mit Maßnahmen zur Wasserbehandlung können zur Verbesserung von Wasserrückhalt und -güte beitragen und wirken teilweise als natürliche Klimaschutzmaßnahmen. Es geht darum, oberflächigen Wasserabfluss zu reduzieren und den Wasserrückhalt in der Region zu erhöhen. Dazu benennt die Studie Möglichkeiten. Aber auch die Reduzierung der Wasserverluste insbesondere durch die Verdunstung und durch den Spreewald sind einzubeziehen. Die Komplexität des Spreewalds in seiner wasserwirtschaftlichen und nutzungsspezifischen Ausprägung verlangen aus unserer Sicht nach einem eigenständigen Masterplan.
- ▶ Wasserbilanzen von Grund- und Oberflächenwasser unter Berücksichtigung von Grundwasserströmungszuständen sind zentral in einer konsistenten Modelllandschaft zusammenzuführen und zu betreiben. Maßgebliche Schnittstellen werden in der modell-technischen Verknüpfung des Wasserwirtschaftlichen Großraummodells Spree/ Schwarze Elster/Lausitzer Neiße (WBalMo-Ländermodells) und des gegenwärtig in der Aufbauphase befindlichen Großraummodell (GRM) Lausitz gesehen.
- ▶ Umfang und Steuerungserfordernis wasserwirtschaftlicher Aufgaben bedürfen eines flussgebietsbezogenen Ansatzes und einer intensivierten Koordinierung über die Ländergrenzen hinweg. Aus der Sicht des UBA sind die mit der Studie empfohlenen, Organisationsformen und deren zeitnaher Aufbau und die erforderliche Ressourcen- und Mandatsausstattung weiter zu konkretisieren und mit Priorität voranzubringen. Dabei sind eine frühzeitige Kommunikation und Abstimmung mit den Flussgebietsanrainern im Unterlauf wie auch mit der Republik Polen unverzichtbar.
- ▶ Die Flutungszentrale der LMBV (4) erscheint als geeigneter Nukleus und erste Blaupause für eine zentrale Struktureinheit der länderübergreifenden Wasserbewirtschaftung und notwendigen Entscheidungs- und Managementvollmachten.
- ▶ Inwieweit Änderungen in den genehmigten Abschlussbetriebsplänen der unter Bergaufsicht stehenden Tagebaue weitere Einsparungspotentiale oder alternative Lösungsansätze ermöglichen, ist in dieser Studie nicht untersucht worden.

Die durchgeführten Fachgespräche in der Region und das mediale Echo unterstreichen die Notwendigkeit von Dialogprozessen und proaktiver Öffentlichkeitsarbeit. Ohne transparente Kommunikation bieten die möglichen Wasserkonkurrenzen erhebliches gesellschaftliches Konfliktpotential. Werden Anwohnende und Betroffene dabei nicht mitgenommen und ihnen Lösungswege nicht verständlich erläutert, werden Verständnis und Freiwilligkeit insbesondere bei der Verringerung des Wasserbedarfs nicht erwartet werden können oder Gegenteiliges bewirken.

Insofern muss die Studie als Beginn einer breiten fachlichen und politischen Diskussion verstanden werden, um Prioritäten und Lösungswege untersuchen, bewerten und auf den zuständigen Ebenen transparent und nachvollziehbar entscheiden zu können. Eilbedürftigkeit resultiert aus der Komplexität der Thematik, dem notwendigen zeitlichen Vorlauf für Planung, Genehmigung und Realisierung sowie dem fortschreitenden Klimawandel mit seinen bereits

spürbaren Auswirkungen. Grundsatzentscheidungen zur Speicherertüchtigung, zum Speicherzubau und zu möglichen Wasserüberleitungen sind besonders vordringlich.

Tabelle 1: Einschätzung möglicher Handlungsoptionen durch UBA

Maßnahmenpaket	Aussagesicherheit	Steuerungswirkung	Zielerreichung	Umsetzungsdauer	Investitionskosten	Betriebskosten
Reduzierung des Wasserverbrauchs	Nicht planbar	Gegeben	Eingeschränkt	Dauerhaft	Moderat	Marginal
Ausgleich struktureller Wasserdefizite	Hinreichend	Erheblich	Möglich	Dauerhaft	Hoch	Erheblich
Ausbau der Wasserspeichermöglichkeiten	Hinreichend	Erheblich	Möglich	Langfristig	Hoch	Unterhalt
Wassergütebehandlung	Unbestimmt	Gegeben	Unterstützend	Langfristig	Erheblich	Unterhalt/Entsorgung
Wasserrückhalt in der Landschaft	Unbestimmt	Gegeben	Unterstützend	Langfristig	Hoch	Unterhalt
Länderübergreifende Steuerungszentrale	Hinreichend	Belegt	Unterstützend	Zeitgerecht möglich	Moderat	Personal/Infrastruktur
Anpassung im Abschlussbetriebsplanverfahren	Unsicher	Punktuell	Bedingt/teilweise	Kompromissabhängig	?	?

Legende: weiß: unsicher, cyan: (kosten-)kritisch, gelb: unterliegt Einschränkung oder allein nicht zielerreichend, grün: empfehlenswert/vorteilhaft

7 Downloads und Quellen

Berichtslink:

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/wasserwirtschaftliche-folgen-des>

Externe Anhänge:

<https://umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasser-bewirtschaften/wassermanagement-kohleausstieg>

LMBV. <https://www.lmbv.de/unternehmen/finanzierung/verwaltungsabkommen/>. [Online] 2022. [Zitat vom: 26. 05 2023]

Europäische Kommission. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0003.02/DOC_1&format=PDF. [Online] 23. 10 2000. [Zitat vom: 26. 05 2023]

Deutscher Bundestag. Gesetz zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung und zur Änderung weiterer Gesetze (Kohleausstiegsgesetz). 2020.

LMBV. <https://www.lmbv.de/aufgaben/wassermanagement/flutungszentrale/>. [Online] [Zitat vom: 26. 05 2023]

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de
[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)
[t/umweltbundesamt](https://www.twitter.com/umweltbundesamt)

Stand: 06/2023

Autorenschaft

Jörg Frauenstein, Dr. Annegret Biegel-Engler,
Fachgebiet II 2.6, Umweltbundesamt

Autorenschaft der Studie

Dr. Wilfried Uhlmann, Dipl.-Hydrologe Kai Zimmermann
Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann, Dresden
Dr. Michael Kaltoven
DHI WASY GmbH, Berlin
Dr. Christoph Gerstgraser, Franz Grosser
gerstgraser Ingenieurbüro für Renaturierung, Cottbus
Dipl.-Ing. Carsten Schützel
GMB GmbH, Senftenberg