

21.02.2024, Umweltausschuss im Bundestag

<p>Deutscher Bundestag Ausschuss für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz Ausschussdrucksache 20(16)250-A ö. Anh. am 21.02.24 16.02.2024</p>
--

## Stellungnahme zum Antrag der Fraktion der CDU/CSU (Drucksache 207585)

### *„Folgen des Kohleausstiegs beachten Wassermanagement für die Spree und deren Nebenflüsse sichern“*



*Prof. Dr.-habil. Irina Engelhardt*

*TU Berlin*

*Fachgebiet Hydrogeologie*

*Berlin, 21.02.2024*

## 1. Einleitung

Basierend auf den anstehenden wasserwirtschaftlichen Herausforderungen in Braunkohlefolgelandschaften ist es sehr zu begrüßen, dass diese Aufgaben nun mit Nachdruck angegangen werden sollen und der vorliegende Antrag der CDU/CSU dieser wichtigen Aufgabe die entsprechende Dringlichkeit, Aufmerksamkeit und Relevanz zuweist.

Die nachfolgende Zusammenstellung soll einen Überblick über die aktuelle hydro(geo)logische und wasserwirtschaftliche Situation in der Lausitz geben. Es wird ein Maßnahmenkatalog vorgeschlagen, der als Gesamtheit zu verstehen ist, denn mögliche Maßnahmen können nur im Zusammenspiel ihre volle Wirkung entfalten. Anschließend werden die Fragen des CDU/CSU Antrags beantwortet. Abschließend erfolgte eine Zusammenfassung der wichtigsten Punkte und Ausblick.

*Geosysteme liefern Menschen, Flora und Fauna die relevanteste Ressource für ihre Existenz: Wasser und Energie. Geosysteme sind träge, die von ihnen bereitgestellten Ressourcen, wie z.B. die Braunkohle oder das Grundwasser, bildeten sich über viele Hunderte oder Tausende an Jahren. Geosysteme sind gutmütig, sie reagieren auf eine fehlerhafte Behandlung häufig erst Dekaden an Jahren später. Falsche Maßnahmen oder ein fehlerhaftes Systemverständnis pausen sich erst viel Jahre später durch, so dass Ursache und Wirkung nicht immer synchron erfolgen. Es ist daher relevant, zwar zügig, aber auch mit Bedacht und umfassender Kenntnis des Systemverhaltens und der damit verbunden Systemantwort die richtigen Maßnahmen auszuwählen.*

In § 17 Ziffer 29 des **Investitionsgesetz Kohleregionen (InvKG)** ist die Gründung von je einem neuen Großforschungszentrum in der Lausitz und im mitteldeutschen Revier auf Grundlage eines Wettbewerbsverfahrens vorgesehen gewesen. Die Ausschreibung und Auswahl erfolgte durch das BMBF zusammen mit den Ländern Sachsen und Sachsen-Anhalt. Das Umweltforschungszentrum (UFZ) reichte dafür den Vorschlag **CLAIRE** (Centre for Climate Action and Innovation - Research & Engineering, dt.: Zentrum für Klimamaßnahmen und Innovationen - Forschung & Technologien) ein. Ziel war u.a. die praktische Umsetzung von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen durch dafür eingerichtete **Real-laborsysteme im Mitteldeutschen Revier sowie in der Lausitz. Bedauerlicherweise entschieden sich das BMBF und Sachsen stattdessen ein** Deutsches Zentrum für Astrophysik mit Mitteln des InvKG in Höhe von 1,2 Milliarden Euro in der Lausitz zu fördern.

## 2. Bergbaubedingtes aktuelles Wasserdefizit – „Status Quo“

Der Wasserhaushalt der Lausitz prägt der mehr als 150 Jahre andauernde Braunkohlenbergbau. Aktuell beträgt das Grundwasserdefizit im Bereich des Grundwasserabsenkungstrichters ca. 4 Mrd. m<sup>3\*</sup> (Stand 1990: 9 Mrd. m<sup>3\*</sup>). Davon entfallen 3,2 Mrd. m<sup>3\*</sup> auf den von der LEAG und 0,7 Mrd. m<sup>3\*</sup> auf den von der LMBV bewirtschafteten Anteil. Zum Ausgleich der Folgen des noch aktiven Bergbaus beträgt der zusätzliche zukünftige Wasserbedarf weitere ca. 1,9 Mrd. m<sup>3\*</sup> für die Flutung der Tagebaue Welzow, Jänschwalde und Nochten. Damit ergibt sich ein aktuelles Wasserdefizit von insgesamt 6 Mrd. m<sup>3\*</sup> (Auffüllung Tagebauhohlraum und Grundwasserabsenktrichter). Nach dem Abschluss der Rekultivierung werden die Bergbaufolgebereiche eine Gesamtfläche von etwa 250 km<sup>2\*</sup> umfassen.

In der Lausitz versickern je nach Boden und Landnutzung 13 – 25% (Schmit et al., 2023) des Niederschlags und stehen dem Wasserhaushalt als Grundwasserneubildung zur Verfügung. Bei einem mittleren langjährigen Niederschlag von 564 mm/a (DWD, 2022) beträgt damit die mittlere Grundwasserneubildung zwischen 73 und 140 mm/a. Bei einer vollumfänglichen Nutzung der Grundwasserneubildung zur „natürlichen“ Auffüllung des bergbaubedingten Grundwasserdefizites stünden ca. 73 – 140

---

\* Alle gekennzeichneten Zahlen sind Berechnungen der LEAG und LMBV. Sie sind damit weder unabhängig geprüft noch wissenschaftlich belegt. Berechnungswege sind mitunter unklar, so dass diese Zahlen mit einer erhöhten Unsicherheit behaftet sind.

Mio. m<sup>3</sup>/a (Annahme der Fläche des heutigen Absenkungstrichters von ca. 1000 km<sup>2</sup>– es liegen keine belastbaren Informationen dazu vor) zur Verfügung, die einen „natürlichen“ Ausgleich des aktuellen Grundwasserdefizites (4 Mrd. m<sup>3</sup>\*) in 30 bis 55 Jahren ermöglichen. In der Lausitz konkurrieren mit dem Bergbau weitere Wassernutzer, wie die Industrie (z.B. BASF Schwarzheide), die Landwirtschaft (Bewässerung), die Trinkwasserversorgung (z.B. Wasserwerke der WAL), die regenerative Energieversorgung (grüner Wasserstoff), der Tourismus (Nachnutzung der Bergbaufolgeseen) und der Wasserbedarf der Ökosysteme (z.B. UNESCO-Biosphärenreservat Spreewald) um die Ressource (Grund)Wasser. Die Grundwasserneubildung steht damit nur zu einem Bruchteil für den natürlichen Ausgleich des Absenkungstrichters zur Verfügung, so dass bei „natürlicher“ Wiederauffüllung des Absenkungstrichters mit 60 bis 100 Jahren zu rechnen ist.

Die seit Jahrzehnten etablierte Methode zur schnellen Auffüllung der Tagebaurestlöcher ist die Flutung mit Oberflächenwasser, d.h. in der Lausitz erfolgt die Flutung über die Einspeisung von Flusswasser der Spree, Schwarzen Elster und der Neiße. Diese Maßnahme wird zum Erhalt der Hangstabilitäten, d.h. aus geotechnischer Sicht, vom Bergbaubetreiber favorisiert. Ein positiver Effekt der Flutung ist die gleichzeitige Speisung des Grundwassersystems im Nahbereich der Restlöcher, d.h. ca. 25 – 40%\* des Flusswassers strömen wieder in die Grundwasserleiter.

Aufgrund eines geringen mittleren Niederschlags, hohen Evapotranspirationsraten und geringem Oberflächenabfluss liegt der aktuelle (12,4 m<sup>3</sup>/s, 1990 – 2020, LfU) Mittelwasserabfluss der Spree am Pegel Cottbus unter dem Mittleren Abfluss vor Beginn des Bergbaus (15,1 m<sup>3</sup>/s\*; 1893 – 1920). Der aktive Bergbau der LEAG trägt zum aktuellen Spreeabfluss mit ca. 5,5 m<sup>3</sup>/s\* bei. Dieser Anteil wird 2030/2038 wegfallen, sodass am Pegel Cottbus bei Mittelwasser ca. 7 m<sup>3</sup>/s und bei Niedrigwasser in Zukunft 1,7 m<sup>3</sup>/s zu erwarten sind. Während der Sommer- und Herbstmonate wird damit der vom MLUK geforderte Mindestwasserabfluss (4 m<sup>3</sup>/s oberstromig des Spreewaldes) nur zu 50% erreicht werden können. Dem gegenüber steht schließlich eine Verdunstungsrate des Spreewaldes in Sommermonaten von bis zu 8 m<sup>3</sup>/s. Es ist daher absehbar, dass die etablierte Methode, die Tagebaurestlöcher über die Fließgewässer im Einzugsgebiet, d.h. Spree, Schwarze Elster, zu fluten, zukünftig nicht mehr möglich sein bzw. für eine Flutung nicht ausreichend Flusswasser in der Lausitz zur Verfügung stehen wird.

### 3. Maßnahmenkatalog

Folgende Maßnahmen kommen zum Ausgleich des

- a) fehlenden Wasserdargebotes für die Flutung der Restlöcher mit Oberflächenwasser,
- b) bergbaubedingten Grundwasserdefizites,

sowie für die Sicherstellung der Wasserverfügbarkeit für weitere Wassernutzer (Landwirtschaft, Industrie, Tourismus) und den Bedarf der Ökosysteme in der Region in Betracht:

- 1) **Aufhebung der Restriktionen** für verfügbare Speicherbecken (Bärwalde, Lohsa II und Burghammer) und die Talsperre Spremberg zur verbesserten Speicherbewirtschaftung. Geotechnische und hydrochemische Maßnahmen werden dafür jedoch nötig sein.
- 2) Ein **Umbau der Bergbaufolgeseen in Speicher**. Primär kommt hier der Cottbusser Ostsee in Frage, jedoch auch alle anderen gefluteten Restlöcher (Sedlitzer See, Geierswalder See, etc.). Ein Umdenken in der Seennutzung (angepasste Tourismus-Konzepte) und geotechnische Maßnahmen für einen variablen Wasserspiegel sind hierfür notwendig.
- 3) Rekultivierung und Ausbau der **drei aktiven Tagebaue (Jänschwalde, Nochten und Welzow)** nach Betriebsende **als Speicher für eine wasserwirtschaftliche Nutzung**. Die Bergbaufolgeseen Nochten und Welzow würden eine Kapazität als Speicher noch oberhalb des Cottbusser Ostsee aufweisen.

- 4) Unabhängig von der Existenz der Speichervolumina fehlt in der Lausitz eine ausreichende Wasserverfügbarkeit, um Wasser oberflächennah (Talsperre, Speicherbecken) oder im Untergrund (Grundwasserleiter) speichern zu können. Dies kann nur durch eine **Überleitung von Fremdwasser**, d.h. z.B. Fluss- bzw. Niederschlagswasser aus anderen Einzugsgebieten, zur Verfügung gestellt werden. Dafür kommen die Elbe, die Neiße (Höhe Bad Muskau/Cottbus) sowie die Oder in Betracht. Bei der Nutzung der Neiße zur Überleitung müsste ein anderes Flutungs- bzw. Rekultivierungskonzept für den Tagebau Jänschwalde entwickelt werden.
- 5) Keine der Überleitungen wird ganzjährig aktiv sein könnten, da auch Elbe, Neiße, Oder langanhaltende sommerliche Niedrigwasserphasen prägen. **Flussüberleitungen werden nur in den regenreichen Herbst/Wintermonaten oder kurzfristig bei Starkregen** Wasser bereitstellen. Überleitungen werden ihre Wirksamkeit nur dann entfalten können, wenn eine zusätzliche Zwischenspeicherung (ober- oder unterirdisch), d.h. ein Ausbau vorhandener Wasserspeicherkapazitäten und -optionen, erfolgt.
- 6) **Wasserspeicherung in Speicherbecken und Seen wird jedoch nicht das Grundwasserdargebot** erhöhen, auf das Trinkwasserversorgung, Tourismus und Industrie sowie einige Ökosysteme angewiesen sind. Es ist daher erforderlich, neben oberirdischer Wasserspeicherung (d.h. der Bereitstellung von Wasser zur Flutung, für den Bedarf aquatischer Ökosysteme und für die Uferfiltration) unterirdische Wasserspeicherung in Grundwasserleitern gezielt zu erhöhen. **Der Grundwasserleiter ist der größte und der gegen Verdunstung und Kontamination am besten geschützte Wasserspeicher.** Die Speicherfähigkeit von Grundwasserleitern überschreitet die oberirdischer Wasserspeicher um ein Vielfaches. **Die beste und etablierte Methode dafür ist die künstliche Grundwasseranreicherung (managed Aquifer Recharge, MAR) über Sickerbecken oder Schluckbrunnen.** Maßnahmen zur Grundwasseranreicherung umfassen den Bau von Brunnengalerien bzw. Sickerbecken unterstromig der oberirdischen Speicherbecken. Mit diesen Maßnahmen kann ein Teil des in den Speicherbecken gespeicherten Wassers im Winter in die Grundwasserleiter eingespeist werden. Das angereicherte Grundwasser strömt im Sommer/Herbst in Richtung der Förderbrunnen der Wasserversorger/Industrie/Landwirtschaft bzw. in Richtung sensitiver Ökosysteme (Moore, Feuchtgebiet). Künstliche Grundwasseranreicherung erhöht das Grundwasserdargebot, der bergbaubedingte Grundwasserabsenkungstrichter wird ausgeglichen und eine Übernutzung des Grundwassers vorgebeugt. Zur Einspeisung in den Grundwasserleiter stehen übergeleitetes Flusswasser, gereinigtes Abwasser (Industrie, Haushalte), gereinigtes und gesammeltes Regenwasser (Dächer, Straßenentwässerung) zur Verfügung. Ein derartiges Wechselspiel in der Wasserbewirtschaftung stellt sicher, dass die Gefahr eines möglichen „Überlaufens“ der Speicherbecken im Winter minimiert wird, da sowohl in die Vorflut aber auch den Grundwasserleiter abgeleitet werden kann und damit Hochwasserwellen abgepuffert werden.
- 7) Es wird empfohlen, in die noch aktiven Tagebaue, besonders Jänschwalde, eine umfassende online-Sensorik zu installieren, um die Dynamik des Grundwasserspiegelanstiegs, geotechnische Prozesse (Böschungsstabilität) sowie Kippmomente für hydrochemische Prozesse zukünftig besser überwachen zu können. Dies ermöglicht viele der derzeit unsicheren Zahlen (Sickerwasserrate aus dem gefluteten Restloch in das Grundwasser, Feuchte und Böschungsstabilität, Dynamik des Absenkungstrichters sowie Pyritlösungsprozesse bei Grundwasseranstieg und Verdrängung von hochkonzentrierten Porenwässern) eindeutig(er) und mit belastbaren Zahlen quantifizieren zu können.

#### 4. Antworten auf die Fragen im Antrag der CDU/CSU

*Frage #1: die Ergebnisse der Studie „Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohleausstieges in der Lausitz“ anzuerkennen.*

Antwort auf Frage #1:

Die im Auftrag des UBA erstellte Studie beinhaltet eine erste gute Zusammenfassung der verfügbaren Literatur und Daten. Unter Berücksichtigung des begrenzten Finanzvolumens und der kurzen Laufzeit des Projektes entspricht nach meiner Einschätzung die Studie den Erwartungen. Folgende zentrale Aspekte wurden nicht bearbeitet bzw. bleiben unklar:

- i) **Einfluss des Klimawandels:** die zitierten und genutzten Klimaprojektionen sind veraltet (10 Jahre) und die Nutzung des Klimaszenarios RPC 8.5 entspricht nicht dem Standard, da es das extremste Szenario mit der höchsten Niederschlagshöhe und maximaler Niederschlagsintensität ist.
- ii) **Die Analyse des Grundwassers** (inkl. Messdatenanalyse) und seiner Dynamik fehlen in der Studie. Es fehlen Informationen zur Geometrie des Absenkungstrichters und seiner zeitlichen Entwicklung (Historie und Zukunft). Die Geometrie und Dynamik des Absenkungstrichters lässt sich bereits aus Messdaten des LfU, der LMBV und der LEAG ableiten. Diese beiden Größen sind besonders relevant, da der **Grundwasserabsenkungstrichter das größte Wasserdefizit beschreibt und nur minimal über die im UBA-Gutachten vorgeschlagenen Maßnahmen ausgeglichen werden kann.**
- iii) Es fehlen belastbare Angaben zur **Grundwasserneubildung**, ihrer zeitlichen und räumlichen Entwicklung, d.h. der wichtigsten Erneuerungskomponente des Wasserhaushalts.
- iv) Die Aussagen zu der vorbergbaulich gegenüber heute verstärkten Niedrigwasserführung der Spree sind nicht nachvollziehbar. Die dargestellten Abflussganglinien zeigen diesen Trend nicht. Dies steht auch im Widerspruch zur aktuellen Abnahme der Hochwasserführung.
- v) Es erfolgte **kein Varianten-Studium zum Vergleich der skizzierten Überleitungen**, d.h. es wurden **weder die energetischen noch ökonomischen Kosten noch sozio-ökonomische und ökologische Kriterien berücksichtigt.**
- vi) Maßnahmen werden **ohne Berücksichtigung der jahreszeitlich kurzfristigen Dynamik** vorgeschlagen, gerade winterliche Hochwässer und Schneeschmelze stellen ein erhebliches Potenzial der Wasserspeicherung dar.
- vii) Es fehlt der Vergleich mit Maßnahmen, Vorgehensweisen und Ergebnissen aus anderen Regionen mit Braunkohlefolgelandschaften, z.B. rheinische Braunkohle oder weltweit, um prüfen zu können, inwieweit ggfls. weitere Maßnahmen in Betracht zu ziehen wären (Best Practice Beispiele).
- viii) **Keine der vorgeschlagenen Varianten wurde mit kalibrierten Modellrechnungen geprüft**, um belastbare Prognoserechnungen sicherzustellen.

*Frage #2: auf der Grundlage der Ergebnisse der Studie „Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohleausstieges in der Lausitz“ gemeinsam mit den betroffenen Bundesländern umgehend ein schlüssiges Wassermanagementkonzept für die Spree, die Schwarze Elster und die Lausitzer Neiße vorzulegen.*

Antwort #2:

Wie unter Antwort #1 erläutert, kann basierend auf den Ausarbeitungen der UBA Studie, in der zahlreiche Aspekte wie die Rolle des Grundwassers, die Auswirkungen des Klimawandels, die Höhe und Dynamik der Grundwasserneubildung, jahreszeitliche Dynamiken in der Überleitung/Speicherung/Abgabe, energetische und ökonomische Kosten verschiedener Varianten sowie an Messdaten kalibrierte Modellrechnungen fehlen, auch kein Wassermanagementkonzept abgeleitet werden.

*Frage #3: eine qualifizierte Kostenschätzung zu erarbeiten, um die langfristige Umsetzung zu sichern.*

Antwort #3:

Die Abschätzung der energetischen und ökonomischen Kosten für verschiedene wasserwirtschaftliche Varianten und Einbindung der Bevölkerung mittels Bürgerdialogen und Akzeptanzmaßnahmen ist unerlässlich. Dafür müssen zunächst verschiedene Varianten der Umsetzung für die Gesamtmaßnahme ausgearbeitet und verglichen werden. Dies beinhaltet ferner die Analyse geotechnischer und hydrochemischer Maßnahmen, welche bis jetzt nicht ausreichend bearbeitet wurden. Auch strukturelle Entscheidungen, z.B. Priorisierung eines spezifischen Wassersektors in einem Gebiet, sind vorab zu treffen als relevante Grundlagen für die Variantenauswahl und zur anschließenden Kostenabschätzung.

*Frage #4: jegliche Optionen zu überprüfen, um das zu erwartende Wasserdefizit der Spree auszugleichen und dabei insbesondere die Schaffung zusätzlicher Speichervolumina im Spreegebiet anzuschieben;*

Antwort #4:

Folgende Optionen wären nach meiner Einschätzung sinnvoll umsetzbar:

A Oberirdische Speicherung:

- i) Aufhebung der Restriktionen für verfügbare Speicherbecken (Bärwalde, Lohsa II und Burghammer) und die Talsperre Spremberg zur verbesserten Speicherbewirtschaftung.
- ii) Ein Umbau der Bergbaufolgeseen in Speicher. Primär kommt hier der Cottbusser Ostsee in Frage, jedoch auch alle anderen gefluteten Restlöcher (Sedlitzer See, Geierswalder See, etc.).
- iii) Ausbau der Restlöcher der drei aktiven Tagebaue (Jänschwalde, Nochten und Welzow) nach Betriebsende zu Speicherbecken mit Priorisierung der wasserwirtschaftlichen Nachnutzung.

B Unterirdische Speicherung:

- iv) Die oberirdische Wasserspeicherung allein kann nicht das Grundwasserdargebot erhöhen. Die etablierte Methode der unterirdischen Wasserspeicherung ist die künstliche Grundwasseranreicherung über Sickerbecken oder Schluckbrunnen

Im Vorfeld wasserwirtschaftlicher Entscheidungen sollten alternative Rekultivierungsmaßnahmen (Auffüllung versus Flutung) erneut geprüft werden, um das bergbaubedingte Wasserdefizit zu minimieren. Denkbar wäre z.B. für die Verfüllung des Tagebaus Jänschwalde den Abraum der aktiven Tagebaue von Welzow und Nochten zu nutzen.

*Frage #5: Entscheidungen auf der Grundlage der Machbarkeit, Finanzierbarkeit und der Auswirkungen auf das Gesamtökosystem zu treffen;*

Antwort #5:

Wie unter Antwort #1 und #2 erläutert, kann basierend auf den Ausarbeitungen in der UBA Studie, in der zahlreiche Aspekte, Analysen, Berechnungen fehlen, auch keine abschließende Entscheidung für ein effizientes, ökonomisch tragbares, technisch machbares und ökologisches und wasserwirtschaftlich wirksames Gesamtkonzept getroffen werden. Gesichert ist, dass alle o.g. Maßnahmen (Überleitung, Ausbau Speicher, künstliche Grundwasseranreicherung, Priorisierung der Wassernutzung in einzelnen Gebieten) zusammengeführt werden müssen, um die Region ausreichend mit Wasser zu versorgen und das bergbaubedingte Wasserdefizit auszugleichen.

Es ist darauf hinzuweisen, dass bereits umfangreiche, durch das BMBF geförderte, und durch wissenschaftlich unabhängige Institutionen durchgeführte Vorarbeiten, seit mehr als 10 Jahren vorliegen. In diesem Zusammenhang sind zu nennen:

GLOWA Elbe (2007 – 2010): [https://www.pik-potsdam.de/glowa/german/schlussbericht\\_glowa3.htm](https://www.pik-potsdam.de/glowa/german/schlussbericht_glowa3.htm)

INKA BB (2009 – 2014): <http://webarchive.zalf.de/inkabb/project2.zalf.de/inkabb.html>

SpreeWasser:N (2021 - 2025) (Teilprojekt 5): <https://www.spreewasser-n.de/uebersicht/>

*Frage #6: auf der Grundlage von Machbarkeitsstudien die erforderlichen Planungen, Genehmigungen in Abstimmung mit den betroffenen Bundesländern und Kommunen zu realisieren;*

Antwort #6:

Neben Abstimmungen zwischen den Bundesländern und Kommunen sollte eine Einbindung der Wassernutzer (Landwirtschaft, Industrie, Wasserversorger, Tourismus), der Bevölkerung, Naturschutzverbände und der Wissenschaft erfolgen, um umsetzbare und moderne Maßnahmen mit hoher Akzeptanz zu entwickeln.

Neben Machbarkeit und Ökonomie sind Maßnahmen sinnvollerweise so zu konzipieren, dass verschiedene Varianten, sollte eine Maßnahme in der Praxis nicht den gewünschten Erfolg bringen, noch anpassbar bzw. nachsteuerbar sind.

*Frage #7: über Art und Weise sowie institutionelle Vereinbarungen zur Koordinierung der Akteure auf den unterschiedlichen Ebenen zu sorgen;*

Antwort #7:

Für eine unabhängige Koordinierung und Kontrolle der Entscheidungen bietet sich die Gründung einer Stiftung an, die die Arbeiten begleitet und im Beirat Vertreter der Wassernutzer (Landwirtschaft, Industrie, Wasserversorger, Tourismus), der Kommunen, Naturschutzverbände und der Wissenschaft hat und über gewisse Steuerungs- und Finanzinstrumente verfügt.

*Frage #8: die Absicherung der Betriebsführung auf der Grundlage des Großraummodells Lausitz ([www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Nachrichten/Aktuelles/2022/20\\_22-12-21\\_cottbus-bgr-eroeffnet-forschungs-und-entwicklungszentrum-bergbaufolgen.html](http://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Nachrichten/Aktuelles/2022/20_22-12-21_cottbus-bgr-eroeffnet-forschungs-und-entwicklungszentrum-bergbaufolgen.html)) über die beteiligten Länder zu unterstützen;*

Antwort #8:

Sicherlich ist aus rein wissenschaftlicher Sicht die Erstellung eines großskaligen, 3-dimensionalen transienten Grundwassermodells ausgesprochen reizvoll und herausfordernd. Für die Abwägung und Konzeption von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen ist „Großraummodell Lausitz“ jedoch wenig dienlich.

Das „Großraummodell Lausitz“ wird auf Grund seiner Größe weder Aussage über die Dynamik an den Grenzflächen See-Fluss-Grundwasser noch über geochemische Prozesse erlauben und evtl. relevante Strömungsprozesse auf Grund seiner Größe „wegmitteln“. Modelle, die Grenzflächen See-Fluss-Grundwasser oder geochemische Prozesse abbilden können, benötigen eine hochaufgelöste Parametrisierung (hydraulische Parameter und Transportparameter sowie chemische Parameter) und können auf Grund der Anforderungen an Rechenzeit und Bewertung der Unsicherheit maximal im Zehner Kilometer Maßstab erstellt werden.

Eine relevante Komponente für die Erstellung eines „Großraummodells Lausitz“ ist die zeitlich und räumlich hochaufgelöste Berechnung und Prognose der Grundwasserneubildung, welche bisher nicht in der erforderlichen zeitlich-räumlichen Auflösung durchgeführt wurde. Es ist zu erwarten, dass die Größe der Wasserflächen eine Veränderung der Niederschlagsdynamik und des Mikroklimas bedingt und sich somit auch die Grundwasserneubildung lokal beeinflussen wird. Es ist zu empfehlen, zunächst die Grundwasserneubildung und ihre Entwicklung belastbar zu ermitteln. Der Zeitaufwand dafür dürfte sicherlich 1-2 Jahre betragen.

Das „Großraummodell Lausitz“ erfordert die Erstellung eines geologisch-hydrogeologischen Modells des Untergrundes. Die Datensätze dafür sind grundsätzlich gut, jedoch werden für eine Überführung des geologischen Modells in ein numerisches Modell ein Gitternetz und hochaufgelöste Parametrisierung benötigt, wofür moderne (geo)statistische Ansätze zum Einsatz kommen. Nur für den Aufbau dieses Grundlagen Geometrie-Parameter-Modells müssen weitere 2-3 Jahre veranschlagt werden, sodass der Zeitplan der Fertigstellung eines kalibrierten Strömungsmodells bis 2027 unrealistisch ist.

***Ferner ist nicht klar formuliert, welche Fragen das Großraummodell beantworten soll und ob diese überhaupt damit beantwortbar sind und die Antworten noch rechtzeitig für die Planung von Maßnahmen vorliegen werden.***



### **Empfehlungen für an den Bedarf angepasster Modelle:**

#### **A: Geologische Modelle im Bereich der aktiven Tagebaue**

Zur Analyse einer Reduktion der Restlochgröße und zur Berechnung der Generierung optimal gewinnbaren Abraums zur maximalen Verfüllung empfehlen sich 3D-geologische Modellierung und Bilanzierungen im Bereich der noch aktiven Tagebaue.

#### **B: Grundwassermodelle an der Grenzfläche See/Grundwasser und zur Konzipierung von MAR Maßnahmen**

Anstatt der Erstellung des Strömungsmodells „Großraummodells Lausitz“ empfiehlt sich die Erstellung von 3-dimensionalen transienten Grundwassermodellen im Einzugsgebiet der jeweiligen Tagebaue/Restlöcher in hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung, welche Grenzflächen zwischen See/Grundwasser, die Wechselwirkung ungesättigt/gesättigte Zone und geochemische Prozesse abbilden können.

#### **C: Geomechanische Modelle zur Optimierung der Hangstabilität**

Für die Speicher, in denen eine Aufhebung der Restriktionen, sowie die Bergbaufolgeseen, die in Speicher umgebaut werden könnten, empfiehlt sich auch eine Kopplung von hydraulischem und geomechanischem Modell, um die Auswirkungen der Maßnahmen und zeitlicher Prozessdynamik auf Porenwasserdruck und Hangstabilitäten optimieren zu können.

#### **D: Hydrologisch-wasserwirtschaftliche Modelle**

Neben der belastbaren Ermittlung der Grundwasserneubildung und für die wasserwirtschaftliche Planung (Überleitung, oberirdische Wasserspeicherung) empfehlen sich klassische Wasserhaushaltsmodelle wie z.B. SWIM, die im Gegensatz von WBalMo auch an Messdaten kalibriert sind und zeitlich hochaufgelöst die Dynamik der Oberflächengewässer unter Berücksichtigung der Vegetation, Landnutzung und der kleinräumigen Wetterdynamik simulieren können. Dieses Modell kann anschließend zum Variantenstudium verschiedener Maßnahmen genutzt werden und als Grundlage für die Berechnung der ökonomischen Kosten und des Energiebedarfs dienen.

Speziell für den Bereich der wasserwirtschaftlichen bestehenden Modelle fehlen neben einer Kalibrierung Modellierungswerkzeuge, die den Kurzfristbereich abbilden können, so dass eine digitale operative Kurzfriststeuerung möglich ist, um z.B. Starkregenereignisse entsprechend nutzen zu können.

#### **E: Ökonomisch-energetische Optimierung**

Die abgeleiteten Maßnahmen können mit Optimierungsmodellen und den Kriterien Kosten, Energiebedarf, etc. bewertet werden

*Frage #9: schnellstmöglich eine Einigung über die Finanzierung und Lastenverteilung der o. g. Maßnahmen zwischen allen Beteiligten herbeizuführen sowie öffentliche Finanzmittel für die Betreiber von Kläranlagen zur Gewässerreinigung der Spree vorzulegen und die erforderlichen Finanzmittel bereitzustellen.*

Antwort #9:

Das Finanzvolumen für die Umsetzung der o.g. Maßnahmen ist enorm. Eine Summe in Höhe mehrerer Milliarden Euro ist zu erwarten.

Es ist daher relevant, dass zunächst die Machbarkeit, Effizienz in der Erhöhung des Wasserdangebotes, Kosten (Implementierung und Betrieb), Energiebedarf für verschiedenen Gesamtlösungen bewertet werden.

## 5. Zusammenfassung und Ausblick

Die Region Lausitz bedarf eines komplexen und modernen Wassermanagements, das die Kombination verschiedener Maßnahmen sowie deren räumlich-zeitliche Steuerung erfordert. Im Vordergrund stehen dabei: i) Ausbau/Umbau der vorhandenen und neuer Speicherbecken, ii) zeitlich befristete Überleitung von Fremdwasser, iii) künstliche Grundwasseranreicherung mit Fremdwasser (Flusswasser und gereinigtes Abwasser), sowie Maßnahmen zur Reduktion des Wasserverbrauchs einzelner Sektoren.

Für den Bereich der Rekultivierung der **drei aktiven Tagebaue (Jänschwalde, Nochten und Welzow)** ist zu prüfen, inwieweit die Flutung die optimale Maßnahme ist, das Massendefizit aufzufangen, d.h. die Restlochgröße zu reduzieren und den Hohlraum mit Feststoffmaterial aufzufüllen. Vergleichbare Diskussionen werden derzeit in NRW im Zusammenhang mit der Renaturierung der Restlöcher der Tagebaue Garzweiler und Hambach geführt. Die Renaturierung des Tagebaus Jänschwalde könnte hier sogar als Modell- und Pilotprojekt dienen.

Das bergbaubedingte Wasserdefizit ließe sich durch die **Reduktion der mit Wasser aufzufüllenden Restlochgröße** erheblich verringern und **ermöglichte anderen Wassernutzern (Landwirtschaft, Industrie) eine erhöhte Priorisierung**.

Das Finanzvolumen für die Umsetzung der o.g. Maßnahmen ist enorm. Eine Summe in Höhe mehrerer Milliarden Euro ist zu erwarten. Es ist daher relevant, dass zunächst die Machbarkeit, Effizienz in der Erhöhung des Wasserdargebotes, Kosten (Implementierung und Betrieb), Energiebedarf für verschiedenen Gesamtlösungen bewertet werden. **Die UBA Studie liefert dafür eine erste Datenzusammenstellung**. Unter Berücksichtigung der Randbedingungen (Finanzvolumen und Zeit) war es der **UBA Studie jedoch nicht möglich eine ausreichende Entscheidungsgrundlage zu erarbeiten und alle Maßnahmen sinnvoll miteinander zu kombinieren**. Viele Fragen, wie z.B. die Dynamik des Grundwasser Absenkungstrichters wurden nicht befriedigend beantwortet und einbezogen.

Es liegen für die Region, gefördert durch das BMBF, seit Jahren bereits umfangreiche wissenschaftliche Arbeiten (GLOWA Elbe, INKA BB, SpreeWasser:N) vor, die bis jetzt wenig Eingang in die Ableitung geeigneter Maßnahmen fanden. Der **Mehrwert in der Erstellung eines „Großraummodells Lausitz“ für die dringend zu klärenden Fragestellungen und Maßnahmenplanung erschließen sich nicht**. Es bleibt unklar, **welche Fragen das Großraummodell beantworten soll und ob diese überhaupt damit beantwortbar sind und die Antworten noch rechtzeitig für die Planung von Maßnahmen vorliegen werden**.

Die notwendigen Maßnahmen erfordern umfassendes technisches Know-How im Bereich Wasserwirtschaft, Geotechnik, Ökologie, Limnologie, Hydrogeologie, Hydrochemie, Landesplanung und Ökonomie sowie den Einsatz modernster Techniken im Bereich der Wassertechnologie, numerisch-mathematischer Methoden, Baugrund und Energietechnik. Bedauerlicherweise ist dieses Fachwissen im Kontext der Braunkohlewirtschaft, des Bergbaus und der Gestaltung der Braunkohlefolgelandschaften nur noch vereinzelt in der Region Lausitz vorhanden und wird primär nur noch durch einige regional ansässige Ingenieurbüros getragen. **Es ist daher dringend erforderlich, eine fundierte natur- und ingenieurwissenschaftliche Ausbildung an den lokal ansässigen Universitäten, wie z.B. BTU Cottbus, sicherzustellen. Nur eine solche Initiative wird es ermöglichen, langfristig Fachkräfte auszubilden, die moderne Techniken und Konzepte implementieren können und den Anforderungen und Aufgaben gewachsen sind**.