



Arbeitsgemeinschaft
GMB · DHI WASY · IWB · gIR
Wasserwirtschaftliche Folgen
des Braunkohleausstiegs
in der Lausitz

IM AUFTRAG DES
UMWELTBUNDESAMTES
RESSORTFORSCHUNGSPLAN 2020
FKZ: 3720 24202 0
AZ: 91 001-4/3

„Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohleausstiegs in der Lausitz“

Bericht zum 2. Fachgespräch vom 29.06.2022: „Prognosen, Konfliktpotentiale und Handlungsoptionen“

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS.....	2
ANLAGENVERZEICHNIS.....	3
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	3
TABELLENVERZEICHNIS	3
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	4
1 VERANLASSUNG.....	5
2 KONZEPT UND DURCHFÜHRUNG	6
2.1 Zielstellung	6
2.2 Durchführung.....	6
2.3 Kreis der Teilnehmenden.....	7
2.4 Inhalte.....	7
3 ERGEBNISSE	11
4 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN.....	19
5 ANLAGEN.....	20

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Initialvortrag zur Projektvorstellung	6 Blatt
Anlage 2:	Initialvortrag zur Vorstellung des 2. Fachgespräches	4 Blatt
Anlage 3:	Initialvortrag zum Themenkomplex Historische Abflussverhältnisse	12 Blatt
Anlage 4:	Initialvortrag zum Themenkomplex Wassermenge	11 Blatt
Anlage 5:	Initialvortrag zum Themenkomplex Wasserbeschaffenheit	9 Blatt
Anlage 6:	Initialvortrag für die Diskussion der Handlungsoptionen	3 Blatt
Anlage 7:	Einladungsflyer zum 2. Fachgespräch	2 Blatt

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Ablaufschema des 2. Fachgespräches	6
Abbildung 2:	Kategorien von Handlungsoptionen zur Lösung der wasserwirtschaftlichen Konfliktpotentiale.	11

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3:	Diskussionsbeiträge zur den Handlungsoptionen „Verringerung des Wasserbedarfs“	11
Tabelle 4:	Diskussionsbeiträge zur den Handlungsoptionen „Erhöhung des Wasserdargebots“	13
Tabelle 5:	Diskussionsbeiträge zur den Handlungsoptionen „Optimierung der Wasserverfügbarkeit“	15
Tabelle 6:	Diskussionsbeiträge zur den Handlungsoptionen „Technische Lösungen“	16
Tabelle 7:	Diskussionsbeiträge zur den Handlungsoptionen „Organisation und Kommunikation“	16

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erläuterung
AG	Arbeitsgemeinschaft
ARGE	Arbeitsgemeinschaft
ASG	Altstadtsanierungsgesellschaft Spremberg mbH
BASF	BASF Schwarzheide GmbH
BTU	Brandenburgische Technische Universität
EG	Europäische Gemeinschaft
FFH	Fauna-Flora-Habitat
IP	Industriepark (Schwarze Pumpe)
LEAG	Lausitz Energie Bergbau AG
LMBV	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH
LWG	Lausitzer Wasser GmbH & Co. KG Cottbus
SPA	Special Protection Area (in Deutschland: Vogelschutzgebiet)
StuBA	Steuerungs- und Budgetausschuss für die Braunkohlesanierung
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
UAG	Unterarbeitsgemeinschaft
UBA	Umweltbundesamt
WaFL	Acronym für „Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohleausstiegs in der Lausitz“
WCL	Wasser Cluster Lausitz e. V. Cottbus
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

1 **Veranlassung**

Fachgespräche sind ein geeignetes Mittel für den Austausch mit Stakeholdern und der interessierten Öffentlichkeit. Nach Vorstellung des Auftraggebers, dem UBA, waren im Rahmen der Projektbearbeitung zu den „Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohleausstiegs in der Lausitz“ zwei Fachgespräche zu den Themenfeldern „Wasserbedarfe zwischen Anspruch und Realität“ sowie „Flussgebietsbezogenes Wassermanagement – Realisierung und Regelungsoptionen“ durchzuführen.

Das 1. Fachgespräch zum Themenkomplex „Wasserbedarfe zwischen Anspruch und Realität“ wurde am 27. September 2021 in den Räumlichkeiten der BTU Cottbus-Senftenberg in Cottbus als Präsenzveranstaltung durchgeführt und fokussierte sich inhaltlich auf die mit dem Kohleausstieg entstehenden wasserwirtschaftlichen Herausforderungen und den sich abzeichnenden Konflikten mit den im Rahmen des Projektes zu erarbeitenden Zielfunktionen.

Das 2. Fachgespräch wurde am 29.06.2022 in den Räumlichkeiten der BTU Cottbus-Senftenberg in Senftenberg als Präsenzveranstaltung durchgeführt. Die Veranstaltung konnte zudem über einen Livestream im Internet verfolgt werden. Das Thema des 2. Fachgesprächs wurde entgegen der ursprünglichen Planung in „Prognosen, Konfliktpotentiale und Handlungsoptionen“ geändert. Die Teilnehmenden des Fachgesprächs setzte sich entsprechend dem Veranstaltungsthema aus den Stakeholdern zusammen.

Das 2. Fachgespräch fokussierte sich auf die prognostizierte Entwicklung von Wassermenge und Wasserbeschaffenheit nach dem Kohleausstieg und die sich daraus ergebenden Konfliktpotentiale sowie möglichen Handlungsoptionen. In einem 1. Veranstaltungsblock wurde der Arbeitsstand des Projektes zu den Themenfeldern historische Abflussverhältnisse sowie den Prognosen für Wassermenge und Wasserbeschaffenheit in Initialvorträgen von der ARGE vorgestellt. Dabei wurden mögliche Konfliktpotentiale und Handlungsoptionen aufgezeigt. Die möglichen Handlungsoptionen wurden im 2. Veranstaltungsblock wieder aufgegriffen. Die in fünf Kategorien eingeteilten Handlungsoptionen wurden von der ARGE überblicksartig skizziert und danach im Kreis der Teilnehmenden diskutiert.

Die Diskussion von Handlungsoptionen im 2. Veranstaltungsblock wurden von der ARGE protokolliert. Die Diskussionsinhalte sind im vorliegenden Bericht zusammengefasst. Der Bericht wird auf der Webseite des Projektes <http://kohleausstieg-lausitz.de> veröffentlicht.

2 Konzept und Durchführung

2.1 Zielstellung

Die Zielstellung des 2. Fachgespräches war die Diskussion möglicher fachlich begründbarer Handlungsoptionen für die sich aus dem Kohleausstieg ergebenden wasserwirtschaftlichen Konfliktpotentiale. Dabei sollten sowohl die grundlegenden Handlungsansätze als auch konkrete Handlungsoptionen vorgestellt und mit den Stakeholdern diskutiert werden. Für die ARGE war dabei zum einen von Interesse, wie die Stakeholder die vorgestellten Handlungsoptionen bewerten und hinsichtlich ihrer Bedeutung gewichten. Zum anderen sollte im Kreis der Teilnehmenden diskutiert werden, wie praktische Lösungsansätze für diese Handlungsoptionen aussehen könnten und welche Herausforderungen bei der Umsetzung ggf. zu erwarten sind. Die in der Diskussion mit den Stakeholdern gewonnenen Erkenntnisse sollen in die Projektbearbeitung einfließen.

2.2 Durchführung

Das 2. Fachgespräch zum Thema „Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen“ wurde am 29. Juni 2022 in den Räumlichkeiten der BTU Cottbus-Senftenberg in Senftenberg als Präsenzveranstaltung durchgeführt.

Das **2. Fachgespräch** gliederte sich in **zwei Blöcke** (Abbildung 1):

- den **1. Block** mit Eröffnung, Projektvorstellung und Initialvorträgen zur Vorstellung des Projektstandes und
- den **2. Block** mit der Vorstellung und Diskussion von Konfliktpotentialen und Handlungsoptionen sowie dem Schlusswort.



Abbildung 1: Ablaufschema des 2. Fachgespräches

Zu Beginn des **1. Blocks** wurde die Veranstaltung vom Vertreter des UBA eröffnet. Nachfolgend wurden von der ARGE das Projekt sowie die Organisation und der Ablauf des 2. Fachgespräches vorgestellt (Anlage 1 und Anlage 2). Anschließend führten drei Initialvorträge in die Thematik ein und stellten den Arbeitsstand des Projektes vor (Anlage 3 bis Anlage 5). Dabei wurde auf die historischen Abflussverhältnisse im Spreengebiet und deren

Beeinflussung durch den Bergbau sowie die Prognosen zur Wassermenge und zur Wasserbeschaffenheit im Spreegebiet nach dem Kohleausstieg eingegangen. Weiterhin wurden mögliche Konfliktpotentiale und Handlungsoptionen aufgezeigt.

Im **2. Block** des Fachgespräches wurden die möglichen Handlungsoptionen aufgegriffen. Die in fünf Kategorien unterteilten Handlungsoptionen wurden überblicksartig skizziert und im Auditorium vertiefend diskutiert. Die Diskussion wurde von einem Moderator geleitet. Die maßgeblichen Diskussionsinhalte wurden protokolliert und sind im Kapitel 3 zusammengefasst. Die Veranstaltung endete mit einem Schlusswort des UBA-Vertreters.

Die interessierte Öffentlichkeit konnte die gesamte Veranstaltung per Livestream verfolgen. Eine Einbindung der Onlineteilnehmerinnen und -teilnehmer in die Diskussion war aufgrund der technischen Beschränkungen nicht möglich.

2.3 Kreis der Teilnehmenden

Um eine fokussierte und fachliche Diskussion zu ermöglichen und dabei viele verschiedene Standpunkte, Argumente und Sichtweisen in Erfahrung zu bringen, setzte sich der Kreis der Teilnehmenden des 2. Fachgespräches primär aus Stakeholdern und Betroffenen zusammen.

Für die **Teilnahme am 2. Fachgespräch** waren Vertreterinnen und Vertreter der folgenden Organisationen eingeladen:

- Umweltministerien (Sachsen, Brandenburg, Berlin),
- Wirtschaftsministerien (Sachsen, Brandenburg, Berlin),
- Obere und Untere Wasserbehörden (Sachsen, Brandenburg, Berlin),
- Naturschutzbehörden (Sachsen, Brandenburg, Berlin),
- Landesplanung (Sachsen, Brandenburg, Berlin),
- Landestalsperrenverwaltung Sachsen,
- Wasser und Boden-Verbände,
- Wasserversorger,
- Industrie (z. B. Industriepark Schwarze Pumpe, BASF Schwarzheide),
- Bergbauunternehmen (LEAG, LMBV),
- betroffene Landkreise sowie
- Umwelt- und Naturschutzverbände.

Insgesamt nahmen 66 Vertreterinnen und Vertreter aus 39 Organisationen in Präsenz am 2. Fachgespräch teil. Die Übertragung des 2. Fachgesprächs im Livestream wurde von 39 Teilnehmenden verfolgt.

2.4 Inhalte

Die Begrüßung und der Auftakt zum Fachgespräch erfolgten durch das Umweltbundesamt als Auftraggeber in Person von Herrn Dipl.-Ing. Jörg Frauenstein, dem fachlicher Betreuer der Studie. Neben der allgemeinen Projektbeschreibung wurden die konkreten Ziele des Projektes benannt, aber auch verdeutlicht, welche Beiträge das Projekt nicht leisten kann. Abschließend

wurden die Regeln für die Gruppendiskussion vorgestellt, um einen offenen, lebhaften und fairen Gedankenaustausch zu ermöglichen (Anlage 1).

Herr Kai Zimmermann stellt in seinem **Einführungsvortrag** den aktuelle Bearbeitungsstand des Projektes vor. Es wurden Details zu den Arbeitspaketen, zur Herangehensweise, der zeitlichen und räumlichen Gliederung der Untersuchungen sowie dem Arbeitsstand präsentiert. Des Weiteren vermittelte er die Erwartungen an das Fachgespräch seitens der ARGE und stellte den Ablaufplan für das 2. Fachgespräch vor (Anlage 2).

Herr Franz Grosser präsentierte in seinem Vortrag einen **Rückblick auf die historischen Abflussverhältnisse** der Spree (Anlage 3). Die Betrachtung erfolgte exemplarisch anhand des Pegels Cottbus und erstreckte sich über einen Zeitraum von 170 Jahren zwischen 1850 und 2020. Der Vortrag machte deutlich, dass es vor Beginn des industriellen Bergbaus im Einzugsgebiet der Spree sowohl ausgeprägte und anhaltende Niedrigwasserphasen als auch Hochwasserereignisse gab. Anhand historischer Quellen wurde belegt, dass bereits 1916 die Bedeutung des Wasserdargebots der Spree für die Wasserversorgung von Berlin erkannt wurde. Weiterhin wurden die historischen wasserbaulichen Eingriffe in die Morphologie der Spree und des Spreewaldes zur Sicherung der Wasserführung bei Niedrigwasser und die Ableitung von Hochwässern dargestellt. Die mit dem industriellen Braunkohlenbergbau verbundenen Sumpfungswassereinleitungen sowie die Errichtung der Talsperren Bautzen, Quitzdorf und Spremberg führten zu einer Erhöhung und Vergleichmäßigung des Spreeabflusses. Insbesondere die Niedrigwasserführung erhöhte sich durch die Sumpfungswassereinleitungen des Bergbaus deutlich. Mit dem Rückgang des Braunkohlenbergbaus in den 1990er Jahren gingen die Sumpfungswassereinleitungen dann zurück, wodurch auch die Niedrigwasserabflüsse zurückgingen. Diese Entwicklung wird sich mit dem Kohleausstieg fortsetzen. Abschließend hob Herr Grosser die Bedeutung des Spreewaldes für die Wasserführung der Spree hervor. In den Sommermonaten können im Spreewald hohe Verdunstungsverluste bis $7 \text{ m}^3/\text{s}$ auftreten. Dies mindert den Durchfluss der Spree am Ausgang des Spreewaldes entsprechend und stellt perspektivisch ein Problem für die Wasserversorgung von Berlin dar.

Herr Dr. Kaltoven gab in seinem Vortrag zur **Prognose der Abflussverhältnisse** (Anlage 4) einen Überblick über die zu erwartenden Entwicklungen der Wassermenge im Einzugsgebiet der Spree nach dem Kohleausstieg. Dabei wurde auf die maßgeblichen Bilanzkomponenten Grundwasserhebung und -ableitung, das natürliche Wasserdargebot, die Bergbaufolgeseen sowie die relevanten Wassernutzungen eingegangen und deren Bedeutung für die zukünftigen Abflussverhältnisse sowie die sich abzeichnenden wasserwirtschaftlichen Konflikte aufgezeigt. Abschließend wurden verschiedene wasserwirtschaftlichen Handlungsoptionen zur Lösung der erkannten Konflikte dargestellt. Die summarischen Sumpfungswassereinleitungen des Braunkohlenbergbaus stellen derzeit mit rund $7 \text{ m}^3/\text{s}$ einen beträchtlichen Anteil des Wasserdargebots in der Spree dar. Im Durchschnitt des Kalenderjahres 2020 entstammten allein rund 60 % des Durchflusses am Pegel Spreewitz aus Sumpfungswassereinleitungen. Dieser Anteil wird sich mit dem Kohleausstieg deutlich verringern und perspektivisch gegen Null gehen. Das natürliche Wasserdargebot in den Flusseinzugsgebieten wird diesen Rückgang auch nach Abschluss des Grundwasserwiederanstiegs nicht ausgleichen können. Mit

dem Kohleausstieg entsteht für die Flutung und Nachsorge der Bergbaufolgeseen im Spreegebiet ein zusätzlicher Wasserbedarf von durchschnittlich 2 m³/s. Dieser steht zusammen mit dem prognostizierten Wasserbedarf für Industrie, Landwirtschaft und Wasserversorgung zukünftig einem deutlich verringerten Wasserdargebot gegenüber, was entsprechende Konfliktpotentiale birgt. Es wird davon ausgegangen, dass sich im nachbergbaulichen Wasserhaushalt mittlere Abflussverhältnisse vergleichbar dem Trockenjahr 2018 einstellen werden. Im Vergleich zu den derzeitigen Verhältnissen wird für den sächsischen Teil der Spree von einem Rückgang des Mittelwasserdurchflusses um 2 bis 3 m³/s und für den brandenburgischen Teil der Spree von 3 bis 4 m³/s ausgegangen. Dies hat zur Folge, dass beispielsweise die bestehenden Mindestdurchflüsse in Trockenjahren zukünftig auch im Jahresdurchschnitt nicht eingehalten werden können. Dem sich abzeichnenden Wassermangel kann durch eine Verringerung des Wasserbedarfs, der Erhöhung des Wasserdargebots sowie einer Optimierung der Wasserverfügbarkeit begegnet werden. So sind die im Spreegebiet bereits verfügbaren Speicherräume prinzipiell ausreichend, um das prognostizierte Wasserdefizit auszugleichen. Es zeigt sich jedoch, dass die Speicherräume z. B. in Trockenjahren nicht ausreichend gefüllt werden können. Um die Füllung der Speicherräume dauerhaft sicherzustellen, muss Wasser aus anderen Einzugsgebieten (Neiße, Oder, Elbe) herangeführt werden.

Herr Dr. Uhlmann stellte in seinem **Vortrag zur Wasserbeschaffenheit** (Anlage 5) die prognostizierte Entwicklung der Wasserbeschaffenheit in den drei wasserwirtschaftlichen Kompartimenten Grundwasser, Bergbaufolgeseen und Fließgewässer nach dem Kohleausstieg vor. Für das Grundwasser wurde festgestellt, dass sich aufgrund der langen Bergbautätigkeit in der Lausitz eine flächige Belastung des Grundwassers mit den bergbautypischen Stoffen (Sulfat, Eisen, Säure) eingestellt hat. Die Belastung beschränkt sich derzeit auf die Konturen der Grundwasserabsenkung. Eine nennenswerte Verfrachtung aus diesen Konturen wird erst nach Abschluss des Grundwasserwiederanstiegs und einer Änderung der Grundwasserströmungsrichtung eintreten. Im Zuge des Grundwasserwiederanstiegs werden zudem bisher immobile Verwitterungsprodukte ausgewaschen, was zu einer Erhöhung der Stoffbelastung des Grundwassers führt. Mit dem Grundwasser wird die Stoffbelastung in die Oberflächenwasser und die grundwasserabhängigen Landökosysteme eingetragen. Die hydrochemischen Auswirkungen des Grundwasserwiederanstiegs sind allerdings unabhängig vom Zeitpunkt des Kohleausstiegs und nicht vermeidbar. Eine Behandlung des belasteten Grundwassers ist aufgrund der räumlichen Dimensionen nicht darstellbar.

Die verbleibenden Tagebauhohlformen des Gewinnungsbergbaus der LE-B sollen nach dem Kohleausstieg als Bergbaufolgeseen gestaltet und geflutet werden. Die zukünftigen Bergbaufolgeseen des Gewinnungsbergbaus haben etwa 90 % des summarischen Volumens und 60 % der summarischen Fläche der Bergbaufolgeseen des Sanierungsbergbaus. Aus geotechnischen und hydrochemischen Erwägungen wird eine Fremdflutung der Seen angestrebt. Die zeitgleiche Entstehung der Bergbaufolgeseen wird allerdings zu einer Konkurrenz um das verfügbare Flutungswasserdargebot führen und die Flutungszeiträume ggf. verlängern. Ein größerer Grundwasseranteil bei der Seenflutung führt ggf. zu erhöhten Stoffbelastungen und Versauerung der Seen. Die Versauerung der Seen ist jedoch mit technischen Mitteln beherrschbar.

Die Wasserbeschaffenheit der Fließgewässer wird sich durch den Kohleausstieg ebenfalls verändern. So ist die derzeitige hohe Sulfatbelastung der Spree überwiegend auf die Sumpfungswassereinleitungen des Gewinnungsbergbaus zurückzuführen. Mit dem Rückgang der Sumpfungswassereinleitung im Zuge des Kohleausstiegs wird sich die Sulfatbelastung der Spree entsprechend verringern. Dagegen werden die diffusen Stoffeinträge aus dem Grundwasser mit dem fortschreitenden Grundwasseranstieg zunehmen, was in exponierten Bereichen zur Verockerung und ggf. zur Versauerung der Fließgewässer führen wird. Der Rückgang des Wasserdargebots in den Fließgewässern führt zudem zu einer geringeren Verdünnungswirkung auf Einleitungen, z. B. aus Kläranlagen, wodurch die Konzentrationen anderer Laststoffe (Nährstoffe, Keime) zunehmen können. Herr Dr. Uhlmann ging zudem auf die Bedeutung des Spreewaldes für die Sulfatbelastung der Spree ein. Neuere Untersuchungen legen einen Sulfatrückhalt im Spreewald nahe. Derzeit wird davon ausgegangen, dass das Sulfat unter anoxischen Verhältnissen als Pyrit im Boden festgelegt wird. Kommt der Pyrit wieder in Kontakt mit Sauerstoff, verwittert das Mineral und setzt Sulfat, Eisen und Säure frei. Diese Gefahr wird im Falle eines Trockenfallens des Spreewaldes in Folge des verringerten Wasserdargebots gesehen. Den dargestellten Wasserbeschaffenheitsentwicklungen können durch eine Erhöhung des Wasserdargebots und durch geeignete technische Maßnahmen begegnet werden.

Zum **Auftakt des 2. Blocks** des 2. Fachgespräche fasste Herr Zimmermann die maßgeblichen Erkenntnisse zur Entwicklung der Wassermenge und der Wasserbeschaffenheit nach dem Kohleausstieg zusammen und skizzierte die sich abzeichnenden Konfliktpotentiale. Nachfolgend wurden die verschiedenen Handlungsoptionen vorgestellt. Diese wurden in die fünf Kategorien:

- A) Verringerung des Wasserbedarfs,
- B) Erhöhung des Wasserdargebotes,
- C) Optimierung der Wasserverfügbarkeit,
- D) technische Lösungen sowie
- E) Organisation und Kommunikation

untergliedert (Abbildung 2). Die konkreten Handlungsansätze der einzelnen Kategorien wurden skizziert und zur **Diskussion** gestellt. Die Diskussion wurde von Herrn Prof. Scheytt und Herrn Zimmermann moderiert. Die maßgeblichen Diskussionsbeiträge sind im Kapitel 3 dokumentiert.

3 Ergebnisse

Im 2. Block des Fachgespräches wurden die mit dem Kohleausstieg einhergehenden wasserwirtschaftlichen Konfliktpotentiale skizziert sowie die möglichen Handlungsoptionen vorgestellt und mit den Teilnehmenden der Präsenzveranstaltung diskutiert. Die Vorstellung und Diskussion der Handlungsoptionen erfolgte blockweise für die in Abbildung 2 dargestellten fünf Kategorien. Die Diskussionsbeiträge wurden protokolliert und ausgewertet. Die maßgeblichen Inhalte sind nachfolgend entsprechend den fünf Kategorien dokumentiert (Tabelle 1 bis Tabelle 5). Die dokumentierten Inhalte wurden nachträglich einer der fünf Kategorien zugeordnet und geben somit nicht den chronologischen Diskussionsverlauf wieder.

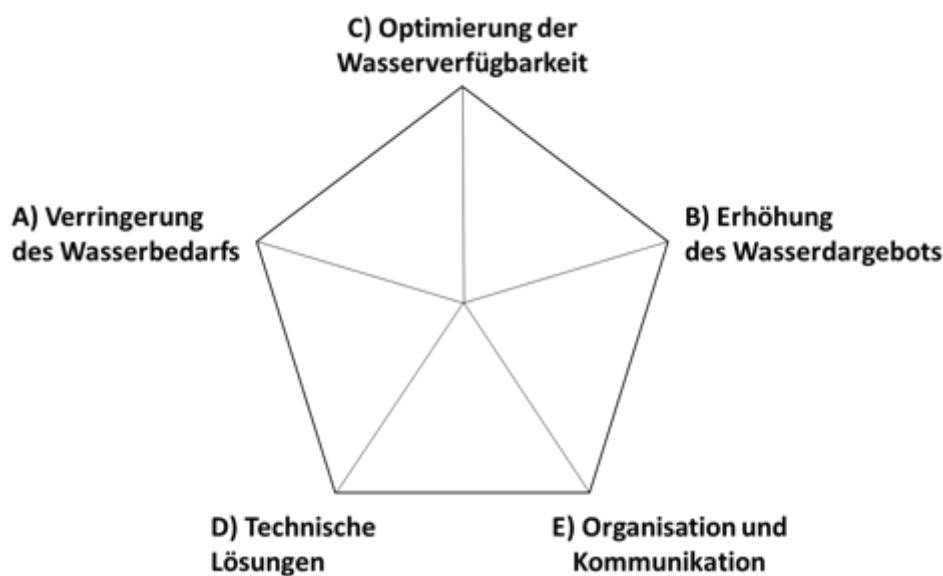


Abbildung 2: Kategorien von Handlungsoptionen zur Lösung der wasserwirtschaftlichen Konfliktpotentiale.

Als erste Möglichkeit zur Auflösung bzw. Entschärfung der erkannten Wassermengenkonflikte wurde die **Verringerung des Wasserbedarfs** ins Auge gefasst (Abbildung 2). Dabei wurde das Auditorium gefragt, bei welchen Wassernutzern (Teichwirtschaften, Landwirtschaft, Industrie, kommunale Wasserversorgung, Biosphärenreservat Spreewald, Metropolregion Berlin, Flutung und Nachsorge Bergbaufolgeseen) sie ein relevantes Einsparpotential sehen. Die Diskussionsbeiträge sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Diskussionsbeiträge zur den Handlungsoptionen „Verringerung des Wasserbedarfs“

Nr.	Diskussionsbeitrag	Vertreterin/ Vertreter für...
1	Eine Verringerung des Wasserbedarfs ist durch die Verringerung der Flutungsmengen für die neu entstehenden BFS möglich. In den Restlöchern kann auch ein Selbstaufgang des Grundwasserspiegels zugelassen werden. Stoffliche Probleme, wie z. B. die Versauerung, sind heute beherrschbar, z. B. durch eine Inlake-Wasserbehandlung.	Behörde

Nr.	Diskussionsbeitrag	Vertreterin/ Vertreter für...
2	Bestehende und flutungsbereite Bergbaufolgeseen sollten so schnell wie möglich geflutet werden, z. B. der Klinger See, um den Wasserbedarf in der Zukunft zur Flutung anderer Bergbaufolgeseen zu verringern.	Verein
3	Appelle an die Bevölkerung zum Wassersparen sind erfahrungsgemäß nicht zielführend. Wenn zum Wasserersparen in der Bevölkerung aufgerufen wird, steigt in der Regel der Verbrauch wegen der Angst vor Wasserknappheit und dem Anlegen von Vorräten. Ein substanzielles Wassersparen ist nur durch Preisanreize erreichbar.	Wasserversorger
4	Für den Spreewald wird die Durchführung eines Stresstests vorgeschlagen, um die Auswirkungen von Niedrigwassersituationen zu erfassen.	Behörde
5	In Niedrigwasserkonzepten wurden zahlreiche Maßnahmen aufgegriffen. Die „Wasserfrage“ muss bei zukünftigen Industrieansiedlungen von Beginn der Planung an mitgedacht werden. Dabei müssen auch alle Möglichkeiten zum Wassersparen durch wasserarme Technologien erwogen werden. Ist für Nutzungen immer Trinkwasserqualität notwendig? Die Nutzung von geklärtem Abwasser statt einer Ableitung in die Vorflut muss in jedem Fall mit geprüft werden.	Behörde
6	In der Konsequenz der ausgeprägten Trockenphase in den drei aufeinanderfolgenden Jahren von 2018 bis 2020 wurde das Niedrigwasserkonzept für den Spreewald bereits evaluiert. Ein Versuch zur gezielten Absenkung von Wasserständen in Gebieten ohne Nutzung (auch in Staugürteln) läuft bereits und wird messtechnisch begleitet. Aus den Erkenntnissen soll eine weitere Anpassung des Niedrigwasserkonzeptes vorgenommen werden.	Behörde
7	Wasser ist ein wichtiger Standortfaktor. Die zukünftigen Wasserbedarfe sind jedoch schwer abzuschätzen.	Hochschule
8	Einsparpotenziale müssen gesamtheitlich betrachtet werden. Auch bei den verschiedenen Akteuren untereinander. Kann ein anderer Akteur bereits genutztes Wasser mit gewisser Qualität noch weiter benutzen? Die Ausschleusung gebrauchten Wassers kann zu einem Problem werden. Die Einleitbedingungen in die Vorflut müssen überprüft werden.	Industrie
9	Der Niederschlag sollte nicht einfach in die Vorflut abgeleitet werden, sondern auf allen Ebenen und in allen Größenordnungen genutzt werden. Schlagwörter sind die Schwammstadt, Gründächer usw. Für die Planung solcher Maßnahmen sind einheitliche Vorgaben notwendig. Es müssen Brücke zwischen Verringerung des Wasserbedarfs und Lenkung der Wassermengen (Nutzung, dort wo es anfällt) geschlagen werden.	Behörde
10	In Berliner Gewässern sind mehrere FAA (Fischauftiegsanlagen) in Planung, die bezüglich des Wasserdargebotes kritisch gesehen werden. Der Verbrauch beträgt teilweise bis zu 2 m³/s. Im Vergleich dazu beschränkt sich der Betrieb einer Schleuse auf 0,2 m³/s Wasserverbrauch. Die Wasserverfügbarkeit in der Zukunft für einen durchgängigen Betrieb von FAA wird kritisch gesehen.	Behörde
11	Der Wasserbedarf für die Wasserstraßen bestimmt sich danach, dass in den schiffbaren Flussabschnitten die Schifffahrt gewährleistet bleiben muss.	Behörde

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die Diskussionsteilnehmenden bei den verschiedenen Wassernutzern Einsparpotential sehen. Die Realisierung dieser Potentiale wird als Herausforderung gesehen. Dabei wurde hervorgehoben, dass sich durch eine Lenkung des Nutzerverhaltens über Anreize (Kosten, Preise, Ausgleich etc.) entsprechende Einsparungen realisieren lassen. Bei den industriellen Wassernutzern kann der Wasserbedarf

ggf. durch technische Maßnahmen und Kreislaufnutzung verringert werden. Die Diskussions-
teilnehmenden waren sich aber weitgehend einig, dass das zukünftige Wasserdefizit nicht
allein durch Verringerung des Bedarfs ausgeglichen werden kann. Die Verringerung des
Bedarfs kann vielmehr nur ein Teilbaustein bei der Lösung des Wassermengenproblems sein.

Als zweite Kategorie wurde die **Erhöhung des Wasserdargebots** zur Minderung des
zukünftigen Wassermengenproblems diskutiert (Abbildung 2). Eine Erhöhung des Wasser-
dargebots kann aus hydrologischer Sicht nur durch eine Wasserüberleitung aus einem
benachbarten Einzugsgebiet realisiert werden. Dazu wurden die Möglichkeiten zu Wasser-
überleitungen aus den Einzugsgebieten der Neiße, der Oder und der Elbe vorgestellt und
deren Vor- und Nachteile diskutiert. Eine Wasserüberleitung aus der Neiße könnte auf eine
bereits bestehende Infrastruktur zurückgreifen. Aufgrund der räumlichen Gegebenheiten kann
das übergeleitete Neißewasser aber nur in wenigen Speichern (Talsperre Spremberg,
Cottbuser Ostsee) zurückgehalten werden. Weiterhin ist das Wasserdargebot der Neiße bei
Mangelsituationen in der Spree ebenfalls limitiert. Eine Oderwasserüberleitung kann ebenfalls
auf eine bestehende Infrastruktur zurückgreifen. Das Wasserdargebot der Oder ist zudem
ganzjährig verfügbar. Die Überleitung von Oderwasser wird allerdings nur im Unterlauf der
Spree und in Berlin wirksam. Für die Überleitung von Elbewasser muss dagegen eine neue
Infrastruktur geschaffen werden. Das ist mit einem hohen Aufwand verbunden und nimmt in
der Umsetzung längere Zeit in Anspruch. Die Elbewasserüberleitung hat allerdings den Vorteil,
dass das Elbewasser in den Oberlauf der Spree eingespeist, für die Speicherbewirtschaftung
genutzt und sowohl dem Einzugsgebiet der Spree als auch der Schwarzen Elster zur
Verfügung gestellt werden kann. Die Diskussionsbeiträge zu den Möglichkeiten für eine
Erhöhung des Wasserdargebots sind in der Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Diskussionsbeiträge zur den Handlungsoptionen „Erhöhung des Wasserdargebots“

Nr.	Diskussionsbeitrag	Vertreterin/ Vertreter für...
1	In Eisenhüttenstadt besteht eine alte Pumpstation an der Oder, die nach Ertüchtigung zur Stützung der Oder-Spree-Kanals aus Oder zur Wasserversorgung Berlins und ggf. zur Grundwasseranreicherung genutzt werden kann.	Verein
2	Die Pumpstation Eisenhüttenstadt läuft bereits zur Stützung der Schifffahrt, dem Betrieb der Schleusen, der Versorgung des Stahlwerkes, jedoch nicht mit dem Ziel der Versorgung der Metropolregion Berlin.	Behörde
3	Die Wasserüberleitung aus anderen Einzugsgebieten taugt nicht als Allheilmittel, da eine Realisierung noch nicht in Sicht ist. Zuvor sind zahlreiche Fragen zu klären, wie z. B.: Ist die Überleitung innen- und außenpolitisch verhandelbar? Ist sie technisch machbar? Ist sie ökologisch vertretbar?	Behörde
5	Die rechtlichen Fragen in Bezug auf mögliche Wasserüberleitungen mit den Nachbarländern Polen und Tschechien sind aktuell in der Bearbeitung.	Behörde
6	Bei einer Elbeüberleitung in die Einzugsgebiete der Spree und der Schwarzen Elster sind die Wirkungen bis nach Hamburg zu betrachten. Allein die Industrie- ansiedlung von Intel bei Magdeburg ruft einen sehr großen Wasserbedarf von ungefähr 80.000 m³/d auf.	Verband

Nr.	Diskussionsbeitrag	Vertreterin/ Vertreter für...
7	Die Bedürfnisse der unterschiedlichen Akteure müssen aufgrund der großen Komplexität klar und offen kommuniziert werden. In einer früheren Studie zu Elbewasserüberleitungen wurden bereits Klimaszenarien betrachtet. Die haben ergeben, dass 3 m ³ /s Überleitung aus der Elbe im Winterhalbjahr immer realisierbar sind. Für die Lausitz ist die Überleitung von Elbwasser auch nur im Winter zur Auffüllung der Speicher notwendig.	ARGE
8	Eine Elbeüberleitung stößt voraussichtlich auf starke Raumwiderstände und ist mit hohen Kosten verbunden. Zuerst sind naheliegende Maßnahmen in der Lausitz zu untersuchen.	Behörde
10	Die Elbeüberleitung wird favorisiert, da kleine Lösungen langfristig nicht ausreichend sind. Ein funktionierender Wasserhaushalt in der Lausitz ist letztlich auch die Voraussetzung für die Trinkwasser-Versorgungssicherheit von Berlin.	Behörde
11	Der Fokus liegt meist einseitig auf der Spree. Die Schwarze Elster erfährt nicht die gebührende Aufmerksamkeit. Eine gesamtheitliche Betrachtung wird vermisst. Die Schwarze Elster ist in den Untersuchungen unterbelichtet. Die Schwarze Elster muss an der Lösung mit der Elbeüberleitung beteiligt werden (Speicher Knappenrode).	Behörde
9	Die Variante der Elbeüberleitung zur Nutzung auch für die Schwarze Elster ist sinnvoll. Aus dem Speicher Knappenrode können sowohl die Spree als auch die Schwarze Elster beaufschlagt werden. Zur Gewährleistung des Wasserbedarfs ist die Entnahme von nur 1 % des Elbeabfluss im Winter notwendig. Die Neißeüberleitung wird gemäß der Genehmigungslage zurückgebaut, wenn die genehmigte Funktion (die Flutung der ERLK) abgeschlossen ist. Sie sollte vorsorglich für andere Nutzungen gesichert werden.	Unternehmen
10	Große Vorhaben, wie z. B. die Elbeüberleitung, müssen frühzeitig planerisch angegangen werden, da diese einen großen Zeitbedarf für die Planung und für die Umsetzung erfordern. Für vorlaufende Untersuchungen kleiner Maßnahmen steht die Zeit nicht zur Verfügung. Das kann ggf. parallel dazu erfolgen.	Behörde

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die Wasserüberleitung aus anderen Einzugsgebieten von den Diskussionsteilnehmenden als maßgebliche Option zur Verringerung des zukünftigen Wassermengendefizites gesehen wird. Im Idealfall sollte auf bereits bestehende Infrastrukturen (Oder, Neiße) zurückgegriffen werden. Die Elbewasserüberleitung hat nach Einschätzung der Diskussionsteilnehmenden ebenfalls ein großes Potential. Die Teilnehmenden wiesen zudem auf die mit den Wasserüberleitungen verbundenen Herausforderungen hin (Planungs- und Realisierungszeiträume, Rechtsrahmen, internationale Abkommen, Limitierungen für Wasserentnahmen). Abschließend wurde festgestellt, dass die Planung und Umsetzung großer wasserwirtschaftlicher Vorhaben einen entsprechenden zeitlichen Vorlauf benötigt. Sollen die entsprechenden Optionen zur Erhöhung des Wasserdargebots in Betracht gezogen werden, müssen zeitnah die notwendigen Grundsatzentscheidungen getroffen werden.

Als dritte Handlungskategorie wurde die **Optimierung der Wasserverfügbarkeit** diskutiert (Abbildung 2). In diese Kategorie fallen neben Bewirtschaftungsmaßnahmen, der Ausbau von Speichern, der Wasserrückhalt im Einzugsgebiet sowie die Verringerung von Wasserverlusten. Die entsprechenden Diskussionsbeiträge sind in der Tabelle 3 dokumentiert.

Tabelle 3: Diskussionsbeiträge zur den Handlungsoptionen „Optimierung der Wasserverfügbarkeit“

Nr.	Diskussionsbeitrag	Vertreterin/ Vertreter für...
1	Der regionale Wasserkreislauf ist ein Null-Summen-Spiel. Das Wasserdargebot in den Flusseinzugsgebieten kann nicht vermehrt werden. Die Wasserverfügbarkeit kann nur durch Optimierung der Prozesse (Kreislaufnutzung, zeitliche Optimierung) verbessert werden. Die Gewässerverdunstung lässt sich nicht vermeiden. Sie spielt sogar eine wichtige Rolle für das Lokalklima (Kühlung).	Unternehmen
2	Zur Verringerung der Gewässerverdunstung und damit der Wasserverluste über den großflächigen Bergbaufolgesee in den Einzugsgebieten der Spree und Schwarzen Elster wird alternativ die Nutzung von Floating-PV empfohlen.	Behörde
3	Eine operative Bewirtschaftung der Pegel unterhalb des Spreewaldes aus den Talsperren im Oberstrom ist enorm schwierig, da der Wasserverlust im Spreewald kaum zu quantifizieren ist. Deshalb gewinnt die historische Variante mit dem Schwielochsee als Speicher für die untere Spree neue Aktualität.	Unternehmen
4	Die langsame Umsetzung von Maßnahmen zur Abwehr der Eisenbelastung in der Spree ist kritikwürdig. Eine zügigere Genehmigungspraxis wird angemahnt. Mit der konzipierten Dichtwand am Nordufer des Speichers Lohsa II können sowohl die enormen Versickerungsverluste aus dem Speicher verhindert als auch das Verockerungsproblem der Spree einer Lösung zugeführt werden.	Verein
5	Eine vorausschauende Bewirtschaftung der Flussgebiete nach aktuellen Niederschlagsprognosen ist notwendig und wird in der Lausitz bereits erfolgreich praktiziert.	Behörde
6	Die vorausschauende Flussgebietsbewirtschaftung wird akteursübergreifend mit dem Modell GRMSTEU durch die Flutungszentrale der LMBV bereits umgesetzt. Wenn künftig weniger Wasser zur Verfügung steht, müssen ggf. die Flutungszeiträume optimiert (verlängert) werden. Die Genehmigung der Dichtwand bei Lohsa II ist unter den aktuellen Rahmenbedingungen nicht schneller möglich. Die Versickerung aus dem Speicher Lohsa II ist für das Flussgebiet kein Wasserverlust, auch wenn er der Bewirtschaftung entzogen wird. Allerdings stellen die Wasserverluste ein enormes Güteproblem für die Spree dar.	Unternehmen

Im Zuge der Diskussion wurde herausgearbeitet, dass das Spreegebiet bereits akteursübergreifend bewirtschaftet wird. Eine Bewirtschaftung kann aber keine neuen Wasserressourcen generieren, sondern nur bestehende Ressourcen umverteilen. Eine grundlegende Lösung des Wassermengenproblems kann durch die Bewirtschaftung somit nicht realisiert werden, allerdings können Mangelsituationen vermieden oder verkürzt werden. Weiterhin wurden die Herausforderungen und Grenzen der Wassermengenbewirtschaftung in einem großen Einzugsgebiet deutlich gemacht. Insgesamt schätzten die Teilnehmenden ein, dass die Wassermengenbewirtschaftung ein wesentlicher Baustein zur Lösung der mit dem Kohleausstieg verbundenen wasserwirtschaftlichen Herausforderungen ist.

Als vierte Handlungsoption wurden **technische Lösungen** diskutiert (Abbildung 2). Unter diesem Begriff werden vor allem technische Maßnahmen zur Gewährleistung und Verbesserung der Wasserbeschaffenheit zusammengefasst. Dies betrifft industrielle und kommunale Abwässer sowie die Maßnahmen der Bergbauunternehmen zur Abwehr oder Minderung von diffusen Stoffeinträgen in Fließgewässer oder gegen die Versauerung von Bergbaufolgeseeen.

Die entsprechenden thematischen Diskussionsbeiträge sind in der Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 4: Diskussionsbeiträge zur den Handlungsoptionen „Technische Lösungen“

Nr.	Diskussionsbeitrag	Vertreterin/ Vertreter für...
1	In der Industrie sind zahlreiche Technologien zur internen Nutzung von aufbereitetem Wasser vorhanden. Deren Nutzung ist durch die rechtlichen Randbedingungen aber häufig eingeschränkt. Die Wasseraufbereitung muss einerseits für den Unternehmer wirtschaftlich sein und soll zugleich ökologisch sein. Eine weitergehende Aufbereitung bedeutet meist eine Aufkonzentrierung der Laststoffe, deren Emissionen problematisch ist.	Industrie
2	Neben der Wasserbereitstellung sind weitere Maßnahmen an den Gewässern erforderlich, wie z. B. eine Gewässerberäumung der Schwarzen Elster. Die Sedimente der Schwarzen Elster sind aus historischen Gründen mit Schadstoffen belastet, die den Spielraum für Einleitungen drastisch einschränken.	Industrie
3	In den kommunalen Kläranlagen sind weitere Reinigungsstufen grundsätzlich technisch möglich. Die geschätzten Mehrkosten von ca. 0,8 €/m³ müssen politisch kommuniziert werden, damit sie auch von der Allgemeinheit getragen werden.	Wasserversorger
4	Von der LMBV wurden in der Vergangenheit Maßnahmen zur Eisen- und Sulfatbindung im Untergrund (In situ) und damit zur Entlastung der Fließgewässer von diffusen Stoffeinträgen getestet. Die Versuche waren prozessual erfolgreich. Eine großtechnische Umsetzung erweist sich aus Kostengründen jedoch als unverhältnismäßig. Eine Anwendung ist ggf. für lokale Hotspots akzeptabel.	Unternehmen

In der Diskussion wurde hervorgehoben, dass verschiedene Technologien zur Wasseraufbereitung und Verbesserung der Wasserbeschaffenheit verfügbar sind. Deren Nutzung wird allerdings durch rechtliche Rahmenbedingungen und die Frage der Wirtschaftlichkeit eingeschränkt. Insbesondere in der kommunalen Wasseraufbereitung führt der Einsatz entsprechender Technologien zu höheren Kosten, die auf die Allgemeinheit umgelegt werden müssen. Dies muss politisch entsprechend kommuniziert werden.

Als letztes wurden die Handlungsoptionen der Kategorie **Organisation und Kommunikation** diskutiert (Abbildung 2). Darunter werden die Schaffung von länderübergreifenden Organisationsstrukturen für die Wasserbewirtschaftung, die Bereitstellung von Daten, die Qualifizierung von Prognosewerkzeugen und die Evaluierung von Bewirtschaftungszielen zusammengefasst. Die Diskussionsbeiträge sind in der Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5: Diskussionsbeiträge zur den Handlungsoptionen „Organisation und Kommunikation“

Nr.	Diskussionsbeitrag	Vertreterin/ Vertreter für...
1	In Anbetracht des sich verringernden Wasserdargebots sind auch ökologische Anforderungen auf den Prüfstand zu stellen. Die für den Naturschutz fixierten Regelungen müssen überprüft werden. Sie sind teilweise nicht mehr haltbar. Bei der Aufstellung der Regelungen fehlte seinerzeit die strategische Voraussicht für die möglichen, mit dem Kohleausstieg verbundenen, langfristigen Entwicklungen. Andererseits muss der Natur eine Resilienz zuerkannt werden. Trotz ausgeprägter früherer Trockenphasen existiert der Spreewald immer noch.	Behörde

Nr.	Diskussionsbeitrag	Vertreterin/ Vertreter für...
2	Auch die Ziele der WRRL und FHH sind für die vom Bergbau betroffenen Fließgewässer zu überprüfen. In zahlreichen Fällen werden Ausnahmen erforderlich sein. Da die Ziele europarechtlich verankert sind, stellt sich die Frage, ob diese Ziele überhaupt verändert werden können? Zunächst müssen alle nicht unverhältnismäßigen Maßnahmen ergriffen werden, bevor die Ziele angepasst oder abgesenkt werden dürfen.	Behörde
3	Im Vergleich zu anderen europäischen Ländern sind die Ziele der WRRL in Deutschland besonders streng ausgelegt. Eine Liberalisierung wäre wünschenswert. Ggf. lassen sich Ausnahmeregelungen für die gesamte Region Lausitz erwirken.	Verband
4	Die Regelungen der WRRL und FFH bieten durchaus Spielräume. Diese sollten zunächst ausgenutzt werden.	Unternehmen
5	Die Notwendigkeit der Schaffung komplexer Managementtools, die von einer gemeinsamen Institution für das gesamte Flussgebiet (Spree und Schwarze Elster) betrieben werden, wird hervorgehoben. Mit den Ländern und mit dem Bund muss die Diskussion über die Ausstattung und Befugnisse dieser Institution dringend forciert werden.	Behörde
6	Es wird festgestellt, dass es zur Thematik Wasser in den Ländern und Unternehmen verschiedene Datenportale gibt. Bestehende Datenportale sollten gekoppelt werden. Dieses Vorhaben scheitert häufig an der unterschiedlichen Datenhoheit.	Behörde
7	Für die Wasserthemen mit Bergbaubezug wurde in den letzten Jahren eine spezielle Datenbank entwickelt, die die themenbezogenen Bearbeitungen enorm erleichtert. Eine universelle Datenbank wird in absehbarer Zeit nicht gesehen. Im Sinne der Praktikabilität scheint es sinnvoll, thematisch bezogene Datenbanken zu entwickeln und zu nutzen.	Behörde
8	Die Beteiligten arbeiten permanent daran, die länderübergreifende Wasserbewirtschaftung zu verbessern. Dazu ist eine Stärkung des Gremiums erforderlich. Aktuell befindet sich das neu kreierte Gremium in der Konstituierungsphase. Naheliegende Ziele sind die Schaffung einer Geschäftsstelle und eine gemeinsame Datenhaltung.	Behörde
9	Grundsätzlich wird eine verbesserte Kommunikation angemahnt. Häufig fehlt nicht nur Wasser in den Flüssen, sondern auch Systemverständnis bei den Beteiligten. Ein Weg besteht darin, die Präsenz des Themas in den Medien zu verbessern. In Anbetracht des komfortablen Wasserdargebots in den vergangenen Jahrzehnten des Braunkohlenbergbaus sind denn Zeitgenossen echte Niedrigwassersituationen nicht mehr bekannt.	Behörde

Einige Teilnehmende der Diskussion wiesen darauf hin, dass verschiedene Zielfunktionen nach EG-WRRL, FHH-Richtlinie etc. in Zeiten mit einem komfortablen Wasserdargebot festgelegt wurden. Es wurde angeregt, die Zielfunktionen vor dem Hintergrund der veränderten Dargebotssituation zu evaluieren und ggf. anzupassen. Andere Teilnehmende wiesen darauf hin, dass es im Hinblick auf die Zielfunktionen einen Auslegungsspielraum gibt, der entsprechend genutzt werden sollte. Es wurde aber deutlich gemacht, dass eine Anpassung von rechtlich verbindlichen Zielfunktionen mit einem entsprechend großen administrativen Aufwand verbunden ist. Bevor diese Option in Frage kommt, sollten vorher alle anderen Möglichkeiten geprüft und ausgeschöpft sein. Hinsichtlich einer länderübergreifenden Bewirtschaftung wurde darauf hingewiesen, dass derzeit ein entsprechendes Gremium

gegründet wird. Weiterhin wurde auf die bereits bestehenden Möglichkeiten für eine zentrale Haltung der für die Bewirtschaftung relevanten Daten hingewiesen. Zudem wurde eine verbesserte Kommunikation der zukünftigen Herausforderungen sowie eine Förderung des Systemverständnisses bei den maßgeblich Beteiligten angemahnt.

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Nach derzeit geltendem Kohleausstiegsgesetz soll der Kohleausstieg in der Lausitz spätestens im Jahr 2038 vollzogen sein. Die amtierende Bundesregierung will gemäß ihrem Koalitionsvertrag den Kohleausstieg idealerweise bereits auf das Jahr 2030 vorziehen. Der Zeitbedarf für grundlegende Entscheidungen, für die notwendigen Planungen und Genehmigungen sowie zur Umsetzung anspruchsvoller wasserwirtschaftlicher Maßnahmen, wie insbesondere die Überleitung von Wasser aus benachbarten Einzugsgebieten, ist in Deutschland in der Regel sehr groß. Selbst die Umsetzung von großen wasserwirtschaftlichen Infrastrukturprojekten bis 2038, wie z. B. eine diskutierte Elbewasserüberleitung, mutet aus heutiger Zeitperspektive sehr ambitioniert an, weil sie mit genehmigungsrechtlichen Erfordernissen und der baulichen Umsetzung zeitlich kollidieren dürfte. Das Zeitfenster für die Planung und Umsetzung solcher Projekte schließt sich zusehends aus beiden Richtungen: einmal durch das beabsichtigte Vorziehen des Kohleausstiegs und andermal im Falle der Verzögerung von notwendigen Grundsatzentscheidungen.

Die Diskussionen auf dem Fachgespräch machen deutlich, dass die notwendigen Grundsatzentscheidungen zeitnah zu treffen und nicht hinter die Entwicklung von numerischen Modellen oder die vorgezogene sequenzielle Prüfung sogenannter kleiner Maßnahmen (Pkt. 8 in der Tabelle 2) zurückzustellen sind. Aktuelle Neuansiedlungen der Industrie oder auch das Verwerfen derselben zeigen, dass Wasser ein ganz entscheidender Standortfaktor ist. Wenn der Strukturwandel in der Lausitz gelingen und nachhaltig sein soll, sind zeitnah die notwendigen Entscheidungen bezüglich der langfristigen Sicherung des Wasserdargebotes zu treffen. Flankierend dazu sind funktionierende und länderübergreifende Bewirtschaftungsstrukturen zur Koordinierung und Steuerung der Maßnahmen zu schaffen.

Das laufende Forschungsvorhaben wird dazu bis Ende 2022 die bilanzierungsrelevanten Daten und Informationen auswerten sowie die fachlichen Aspekte möglicher Konfliktpotenziale und daraus resultierender sachlicher Handlungsoptionen herausarbeiten und zusammenfassen. Nach der Übergabe der Projektergebnisse bedarf es zeitnah der Diskussion im politisch-gesellschaftlichen Raum, um Vereinbarungen und Prioritätensetzungen abzustimmen, die notwendigen Planungen und deren Umsetzung zu veranlassen, die länderübergreifende Kooperation zu institutionalisieren und diesen Transformationsprozess in der Lausitz mit allen Beteiligten zu kommunizieren. In diesen Prozess sind alle bilanzierungsrelevanten Fließgewässer der Region gleichermaßen einzubeziehen.

5 Anlagen

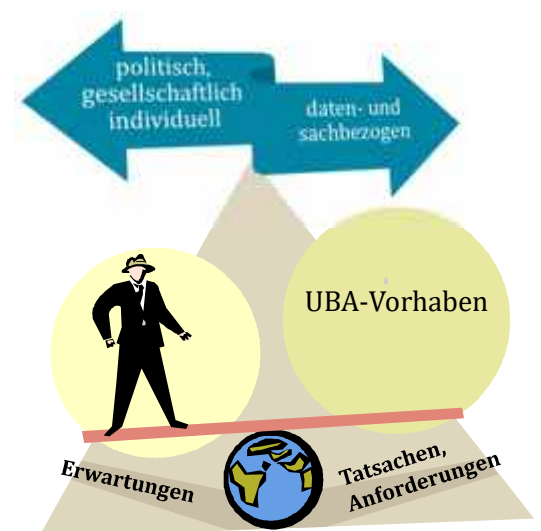
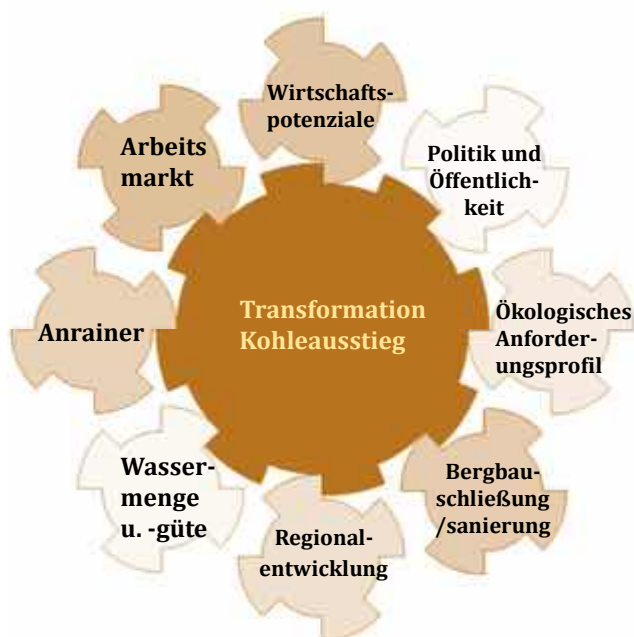
2. Fachgespräch

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohleausstiegs in der Lausitz

[Entwicklung ein strategisches Prognosetools, REFOPLAN 2020]

Jörg Frauenstein
Umweltbundesamt

Bedeutung des Kohleausstiegs für die Lausitz



„WASSERWIRTSCHAFTLICHE FOLGEN DES BRAUNKOHLEAUSSTIEGS IN DER LAUSITZ“ - FKZ 3720 24 202 0

Dem Projekte gingen auf Einladung des BMUV Abstimmungsgespräche zwischen Bund, Ländern und Bergbau voraus. Projektausrichtung und Leistungsumfang wurden gemeinsam diskutiert und konsensual festgelegt.

Haushälterische Projektverantwortung und Fachbegleitung liegt beim UBA - Laufzeit bis **Ende 2022**

Vergabe im offenen Verfahren mit vorgeschaltetem Wettbewerb:

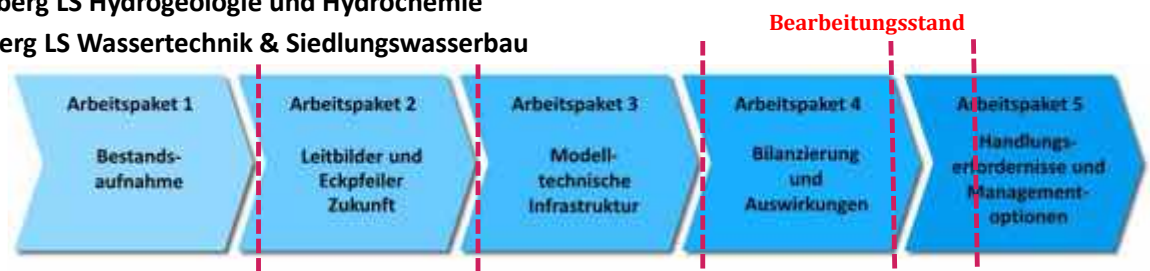
Leistungserbringer:

ARGE WaFL: GMB GmbH, DHI WASY GmbH, IWB Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann, gerstgraser - Ingenieurbüro für Renaturierung

in Zusammenarbeit mit:

TU Bergakademie Freiberg LS Hydrogeologie und Hydrochemie

BTU Cottbus-Senftenberg LS Wassertechnik & Siedlungswasserbau



Konkrete Beiträge des Projektes:

- **Integrale Abschätzungen von zeit- und ereignisabhängigen Entwicklungen und Trends im flussgebietsbezogenen Wasserhaushalt (Bedarfe - Dargebot);**
- **Mengen- und gütebezogene Potenziale für Wasserkonkurrenzen identifizieren;**
- Entwürfe für die überregionale Bewirtschaftung ableiten und datenbasierte strategische (Maßnahmen-) Optionen aufzeigen.
- Schaffung **fachlicher Grundlagen** für nachfolgende regional- und wirtschaftspolitische Entscheidungen in der Verantwortung der Bundesländer

Zuarbeiten aus dem Projekt heraus:

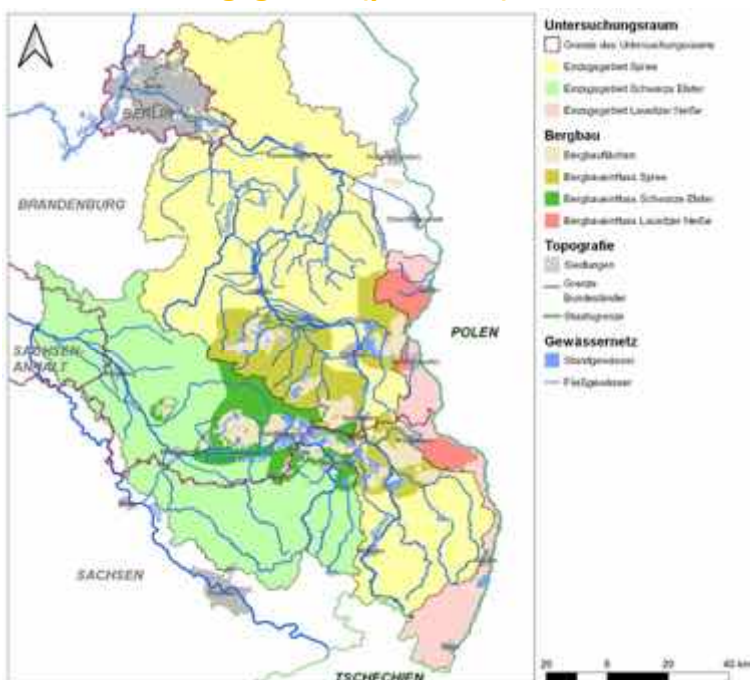
- **Knackpunkte und Potenziale** für überregionale Entwicklungen im Transformationsprozess **identifizieren** und einordnen;
- **Weiterführende fachlichen Grundlagen** und strategischen Prognosetools zur Stärkung der länderübergreifenden wasserwirtschaftlichen Steuerung und geeigneter Betreiberstrukturen **konkretisieren und vorschlagen**;
- Empfehlungen für die dafür erforderliche länderübergreifende modelltechnische Infrastruktur für die Entscheidungsträger*innen in Form eines Pflichtenhefts vorlegen;

Was vom Projekt nicht erwartet werden darf:

- zeitliche, mengenmäßige und qualitative Modellierung der Grundwassersituation
- Unmittelbare (Weiter-)Entwicklung von Bilanzierungsinstrumenten
- Konkrete Festlegungen zu Umfang und Perspektive von Fremdwasserüberleitungen.
- fachbehördliche, landespolitische bzw. überregionale Leitbilder und Entwicklungsziele.
- Trägerschaft für den gesellschaftlichen Dialog zum Umgang mit Wasserkonkurrenzen, zukünftiger Wirtschaftsentwicklung und politischer Prioritätensetzung.

Dresdner Grundwassertage 2021

Untersuchungsgebiet (politisch)



Größe Untersuchungsraum: 16.855 km²

3 Flusseinzugsgebiete

- **Spree** zwischen Quelle und der Einmündung in die Havel
- **Schwarze Elster** zwischen Quelle und der Einmündung in die Elbe
- **Lausitzer Neiße** zwischen Landesgrenze und der Einmündung in die Oder

4 Bundesländer

- Sachsen
- Brandenburg
- Berlin
- Sachsen-Anhalt

Wasserbedarfe vs. -dargebot



Herausforderungen: Gewässermenge und -güte sowie eine Wasserkonkurrenzen vermeidende Bewirtschaftung

Vernetzung und Öffentlichkeitsarbeit:

- Fachgespräch 1: „Wasserbedarfe zwischen Anspruch und Realität“ – Cottbus 10/2021 (Hybrid)
- Fachgespräch 2: „Wasserbilanzierung: Prognosen, Konflikte, Handlungsempfehlungen“ (Senftenberg, 06/2022)
- Abschlusspräsentation und Pressekonferenz: 12/2022

Projektsichtbarkeit: <https://kohleausstieg-lausitz.de/>

Vernetzung:

AG Flussgebietsbewirtschaftung

UAG Braunkohleausstieg,

Bund-Länder AG „Großraummodellierung Lausitz“

2. Fachgespräch

- Vorstellung von Zwischenergebnissen aus der Projektbearbeitung
- Schwerpunkte: Abflussverhältnisse in Menge und Güte;
- Darstellung von erwartbaren Herausforderungen und möglichen Konfliktpotenzialen,
- Empfehlungen und resultierende Handlungsoptionen sowie mögliche Leitbildentwürfe sollen hier hinterfragt und weiterentwickelt werden.

10:30	Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse Herr Dr. Gerstgraser	Block II
11:00	Prognose der Abflussverhältnisse Herr Dr. Kaltofen	13:15 Interaktive Vorstellung und Diskussion von Konflikten, Optionen sowie Empfehlungen anhand der Leitbilder Alle Teilnehmenden
11:30	Prognose der Wasserbeschaffenheit Herr Zimmermann Herr Dr. Uhlmann	14:15 15 min Kaffeepause
		15:45 Schlusswort Herr Frauenstein



ARGE GMBH – DHI WASY – IWB Dr. Uhlmann – gR
 INSTITUT FÜR WASSERHAUSHALTUNG
 DHI
 IWB Dr. Uhlmann

Was braucht es fachtechnisch für die Region - Ausblick

- Datendefizite sukzessive schließen – Stichwort: Großraummodellierung (GRM)
- Strategische Planungs- und Prognosetools (weiter-)entwickeln
- Wasserbedarfe und -dargebot gezielt bewirtschaften (Ziel: Balance halten!?)
- Wasserwirtschaftliches Management flussgebietsbezogen organisieren Operationalisierung, Institutionalisierung, Mandat.



Verwertung und Einbeziehung der Projektergebnisse:

- Kohleausstieg und Bergbausanierung zusammen mit der Wirtschafts- und Regionalentwicklung denken!
- Nachhaltigkeit und Verhältnismäßigkeit von mittel- und langfristigen Maßnahmen integral angehen!
- Offene Kommunikation in der Gesellschaft und Entwicklung einer neuen Diskussionskultur zum Umgang mit möglichen Wasserkonkurrenzen - dazu gehört es evidenzbasierte Informationen für den gesellschaftlichen Dialog verständlich bereitstellen!

Diskussionskultur für Block 2 unseres Fachgesprächs

Diskussionsbeiträge, Argumente etc. sind persönliche Äußerungen!

Ansichten und Meinungen müssen demnach nicht mit denen der jeweiligen Institutionen und Arbeitgeber übereinstimmen oder sind als solche zu verstehen!

Dies ist ein Fachgespräch und wir informieren/diskutieren über Zwischenergebnisse.

Ziele von Vorhaben und Fachgespräch sind nicht:

- die vorgezogene regionalpolitische Prioritätensetzungen,
- die Fixierung von landespolitischen Leitbildern oder
- die politische Meinungsbildung.

Wir freuen uns auf eine offene und sachorientierte Diskussion!

Kontakt: Jörg Frauenstein

Fachgebiet II 2.6 Maßnahmen des Bodenschutzes

joerg.frauenstein@uba.de

☎ +49 340 2103 3064

www.umweltbundesamt.de

<https://kohleausstieg-lausitz.de/>



Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz

Ressortforschungsplan 2020 – FKZ 3720 24 202 0

2. Fachgespräch:

Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen

-Projektvorstellung und Ablauf des Fachgespräches-

Dipl. Hydrologe Kai Zimmermann
im Auftrag der ARGE

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Projektvorstellung und Ablauf des Fachgespräches -

Senftenberg, 29.06.2022

1



Arbeitsgemeinschaft WaFL

GMB GmbH, Brandenburg

DHI WASY GmbH, Berlin

Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann (IWB), Sachsen

gerstgraser - Ingenieurbüro für Renaturierung (gIR), Brandenburg

in Zusammenarbeit mit

TU Bergakademie Freiberg LS Hydrogeologie und Hydrochemie

BTU Cottbus-Senftenberg LS Wassertechnik & Siedlungswasserbau

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Projektvorstellung und Ablauf des Fachgespräches -

Senftenberg, 29.06.2022

2

Herangehensweise

- Das Bieterkonsortium wählt für die Bearbeitung einen **konzeptionellen Ansatz**.
- Der Ansatz nimmt eine „**Helikopterperspektive**“ ein, um die Erfassung der wesentlichen **Aspekte des Transformationsprozesses** zu gewährleisten.
- Das Projekt liefert fachliche Daten und Fakten zur Entwicklung der **Wassermenge und Wasserbeschaffenheit** und zeigt **Konfliktpotentiale** und **Handlungsoptionen** auf.
- Das Projekt liefert **keine politischen Handlungsanweisungen**.

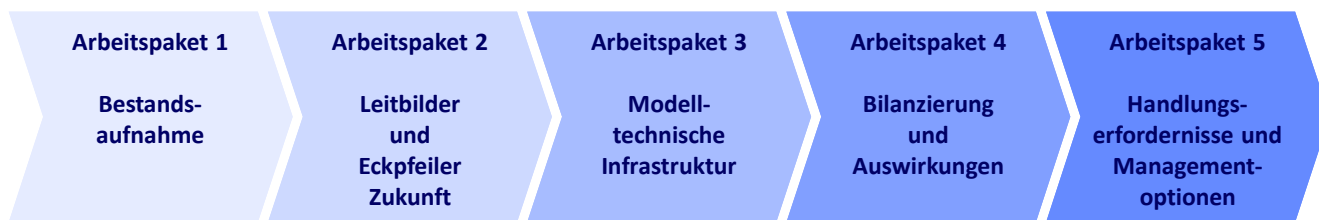


3

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Projektvorstellung und Ablauf des Fachgespräches -

Senftenberg, 29.06.2022

Arbeitsplan



Projektlaufzeit: 26 Monate

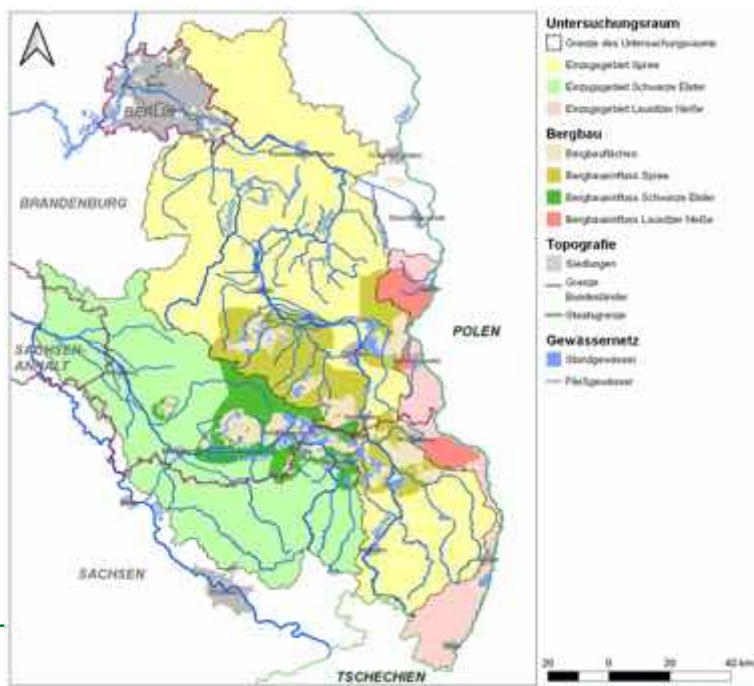


4

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Projektvorstellung und Ablauf des Fachgespräches -

Senftenberg, 29.06.2022

Untersuchungsraum



Untersuchungsraum: ~17.000 km²

3 Flusseinzugsgebiete

- **Spree** zwischen Quelle und der Einmündung in die Havel
→ 9 Teilgebiete
- **Schwarze Elbe** zwischen Quelle und der Einmündung in die Elbe
→ 3 Teilgebiete
- **Lausitzer Neiße** zwischen Landesgrenze und der Einmündung in die Oder

4 Bundesländer

- Sachsen
- Brandenburg
- Berlin
- Sachsen-Anhalt

Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
potential und Handlungsoptionen
- Projektvorstellung und Ablauf des Fachgespräches -

Senftenberg, 29.06.2022

Betrachtungszeiträume



2. Fachgespräch - Erwartungen

Was erwartet Sie?

1. Ein Blick in die Vergangenheit
2. Ein Blick in die Zukunft
 - Wassermenge
 - Wasserbeschaffenheit
3. Konfliktpotentiale und Handlungsoptionen

Was erwarten Wir?

- Aktiver und offener Gedankenaustausch
- Fruchtbare Diskussionen
- Kennenlernen anderer Perspektiven
- Hinweise und Ergänzungen

Spielregeln für den Workshop

1. Kurze und prägnante Redebeiträge.
2. Keine persönlichen Angriffe.
3. Andere ausreden lassen.
4. Keine Killerphrasen.
5. Keine Verallgemeinerungen.
6. Keine Kritik ohne Alternative.
7. Gemeinsame Verantwortung für das Ganze.

Vielen Dank.



Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz

Ressortforschungsplan 2020 – FKZ 3720 24 202 0

2. Fachgespräch:

Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen

-Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse-

Dr. Christoph Gerstgraser
Franz Grosser

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

1



„Wer die Vergangenheit nicht kennt, kann die Gegenwart nicht verstehen.
Wer die Gegenwart nicht versteht, kann die Zukunft nicht gestalten.“

Hans-Friedrich Bergmann

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

2

Betrachtungszeiträume

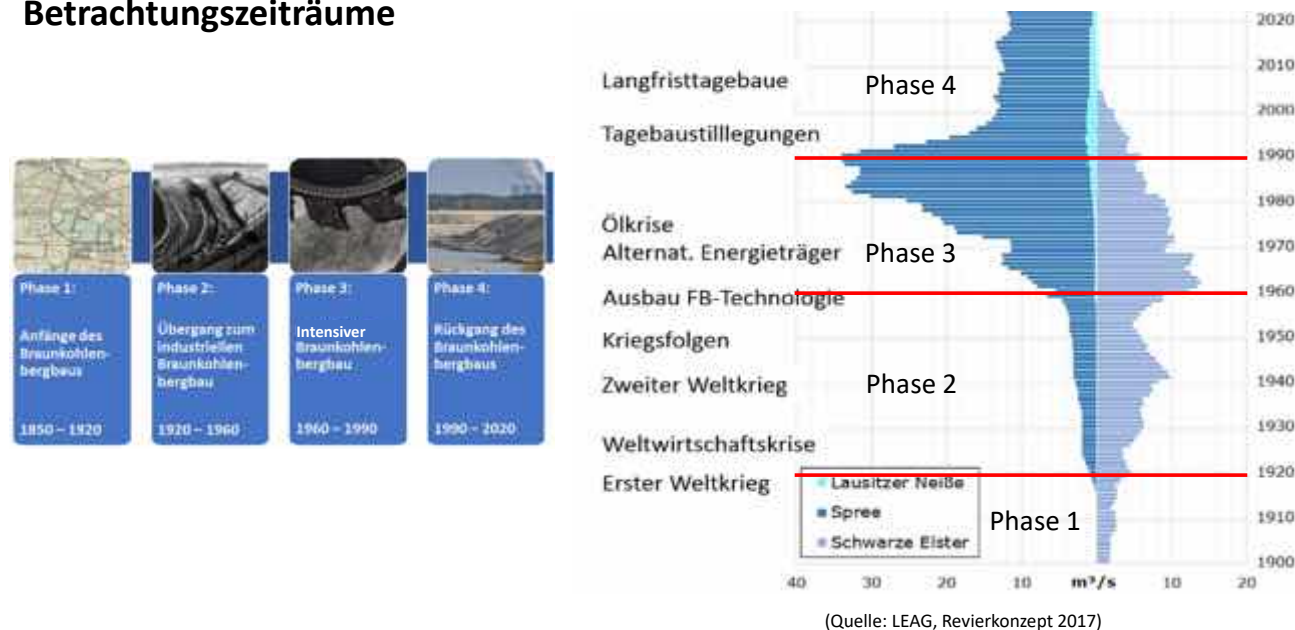


Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

3

Betrachtungszeiträume

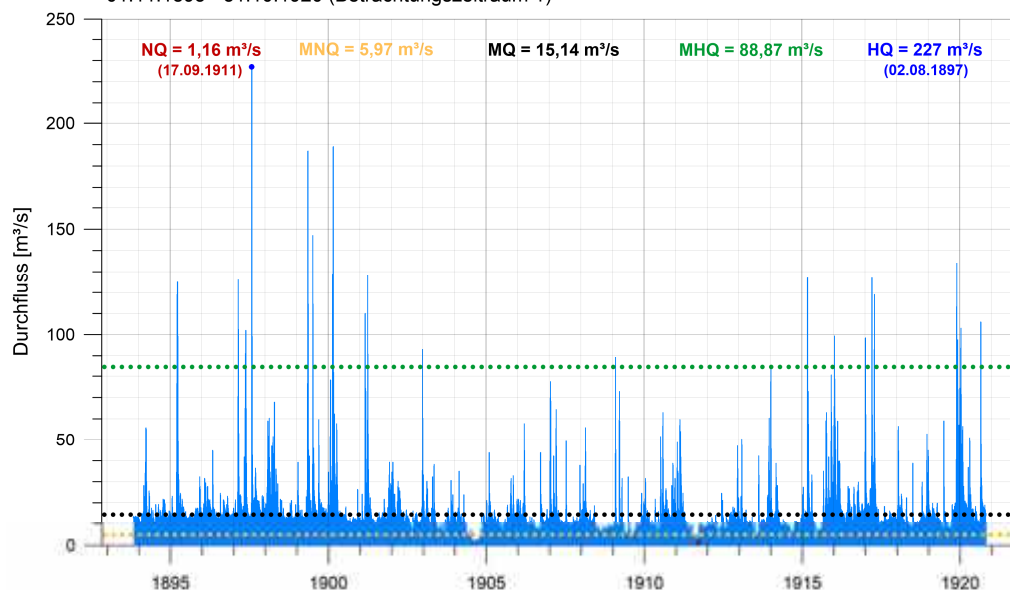


Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

4

Pegel Cottbus Sandower Brücke
01.11.1893 - 31.10.1920 (Betrachtungszeitraum 1)

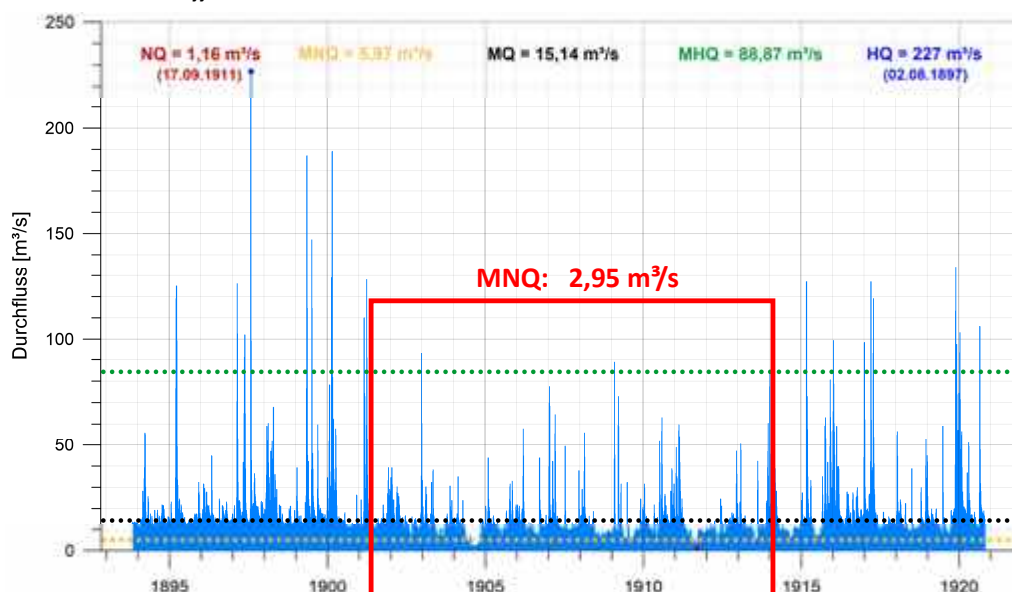


Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

5

Phase 1: 1850 – 1920: „Wasserklemme“



Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

6

Phase 1: 1850 – 1920: „Hoch- und Niedrigwasser“

1902	1. Heumahl durch Hochwasser verdorben
1903–05	2. Heumahl durch Hochwasser verdorben
1906	1. Heumahl vollständig, 2. teilweise durch Hochwasser vernichtet
1907	2. Heumahl durch Hochwasser verdorben
1908	3. Heuernte infolge Trockenheit ausgefallen
1909	gesamte Heuernte infolge Trockenheit sehr gering
1912	2. Heuernte größtenteils durch Hochwasser verdorben
1913	2. Heuernte durch Hochwasser vollständig vernichtet
1915	beide Heuernten teilweise durch Hochwasser vernichtet
1916	2. Heuernte durch Hochwasser verdorben
1917	gesamte Heuernte durch Hochwasser verdorben
1919	Ernte durch Hochwasser beeinträchtigt
1920	1. Heumahl durch Hochwasser beeinträchtigt, 2. vollständig vernichtet
1923	1. Heuernte durch Hochwasser beeinträchtigt
1925	2. Heumahl infolge Hochwasser verdorben
1926–27	totale Missernten infolge Hochwasser
1928	die Schäden der Hochwasser 1926/27 beeinträchtigen noch immer die Ernte
1933–35	katastrophale Dürrejahre; auf dem Wiesen ist größtenteils die Grasnarbe verdorrt
1938	2. Heumahl und Kartoffelernte durch Augushochwasser vollständig vernichtet
1941	2. Heuernte durch Hochwasser größtenteils vernichtet
1945	2. Heumahl durch Hochwasser stark beeinträchtigt

Kraus (1981): Burger und Lübbenauer Spreewald

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz

2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

Phase 1: 1850 – 1920: Ausbau der Vorfluter



Ausbaumaßnahmen an der Spree im Jahr 1910 (Quelle: LfU Brandenburg)

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz

2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

Phase 1: 1850 – 1920: Spreewald

„Aber in dürren Sommern ist das wendische Spreegebiet von der Abflusslosigkeit wenig entfernt, weil nahezu vier Fünftel des Niedrigwasserabflusses im Spreewalde verdunsten oder zurückgehalten werden, während nur wenig über ein Fünftel nach dem märkischen Spreegebiet weiterfließt. Dort entwickelt sich dann gewissermaßen eine neue Spree [...].“

Keller (1916): Ober- und unterirdische Wasserwirtschaft im Spree- und Havelgebiet

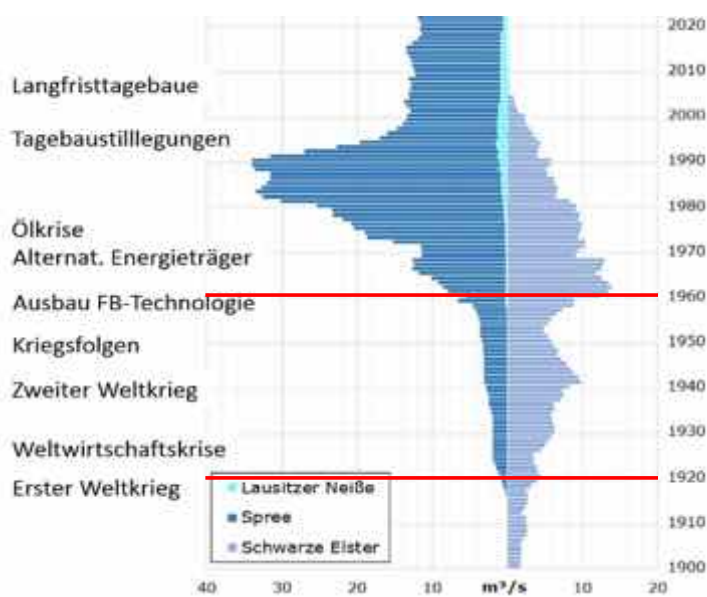
Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

9

Sümpfungswassermengen

Phase 2
Übergang zum industriellen
Braunkohlebergbau



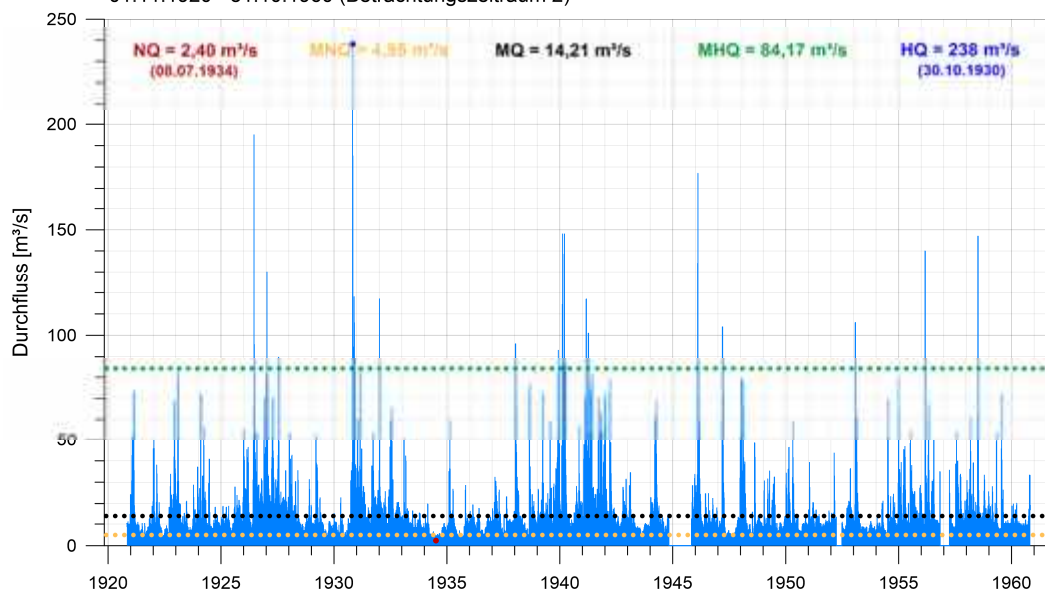
(Quelle: LEAG, Revierkonzept 2017)

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

10

Pegel Cottbus Sandower Brücke
01.11.1920 - 31.10.1960 (Betrachtungszeitraum 2)



Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

11

Phase 2: 1920 – 1960: Hochwasser



Hochwasser in Cottbus von 1930 (Quelle: Reichsluftbildaufnahme)

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

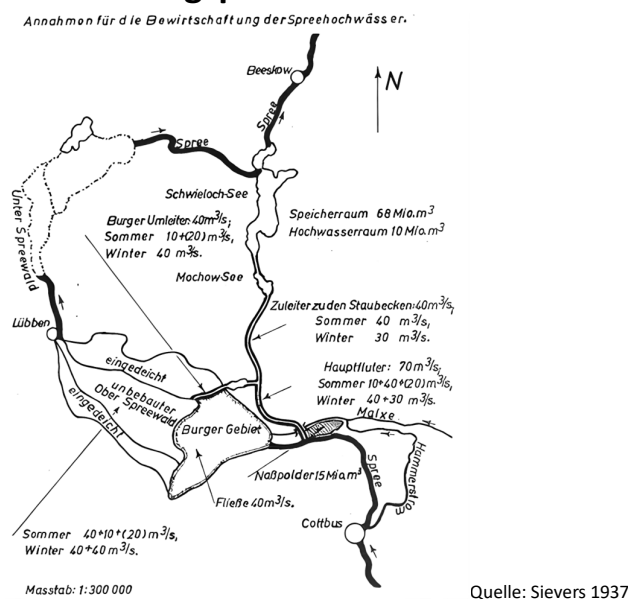
12

Phase 2: 1920 – 1960: Niedrigwasser



Fast trockene Spree bei Dissen 1937 (Quelle: Sievers 1937)

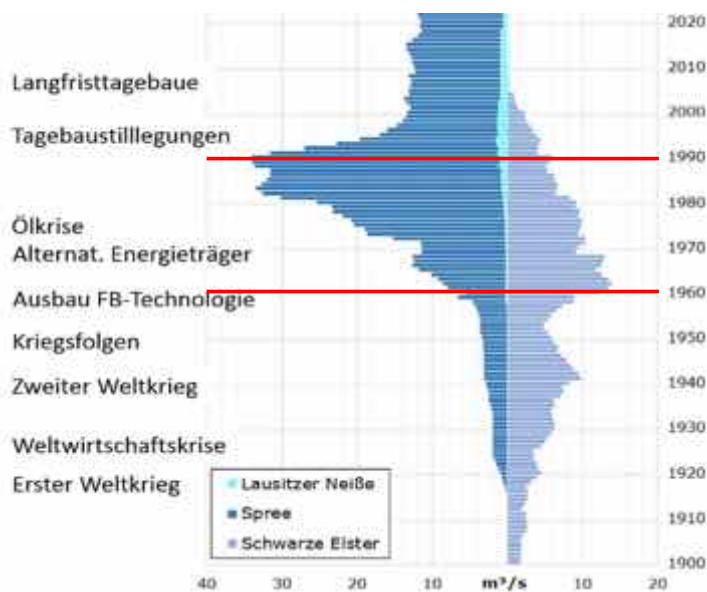
Phase 2: 1920 – 1960: Bewirtschaftungspläne



Sümpfungswassermengen

Phase 3

Intensiver Braunkohlebergbau



(Quelle: LEAG, Revierkonzept 2017)

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz

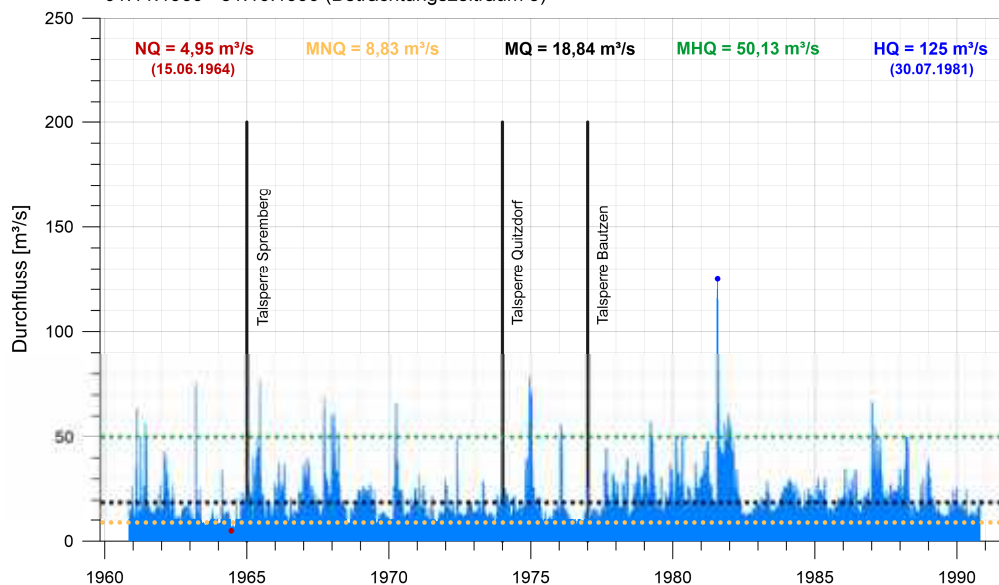
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

15

Pegel Cottbus Sandower Brücke

01.11.1960 - 31.10.1990 (Betrachtungszeitraum 3)



Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz

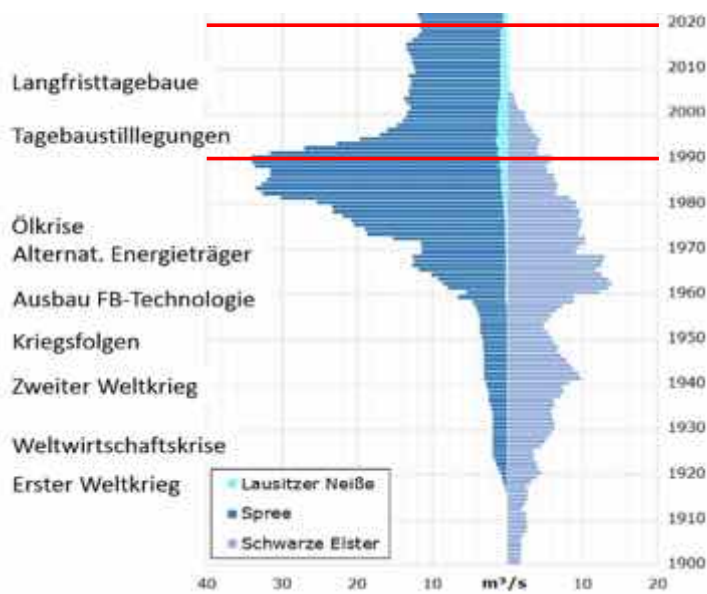
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

16

Sümpfungswassermengen

Phase 4
Rückgang des
Braunkohlebergbaus



(Quelle: LEAG, Revierkonzept 2017)

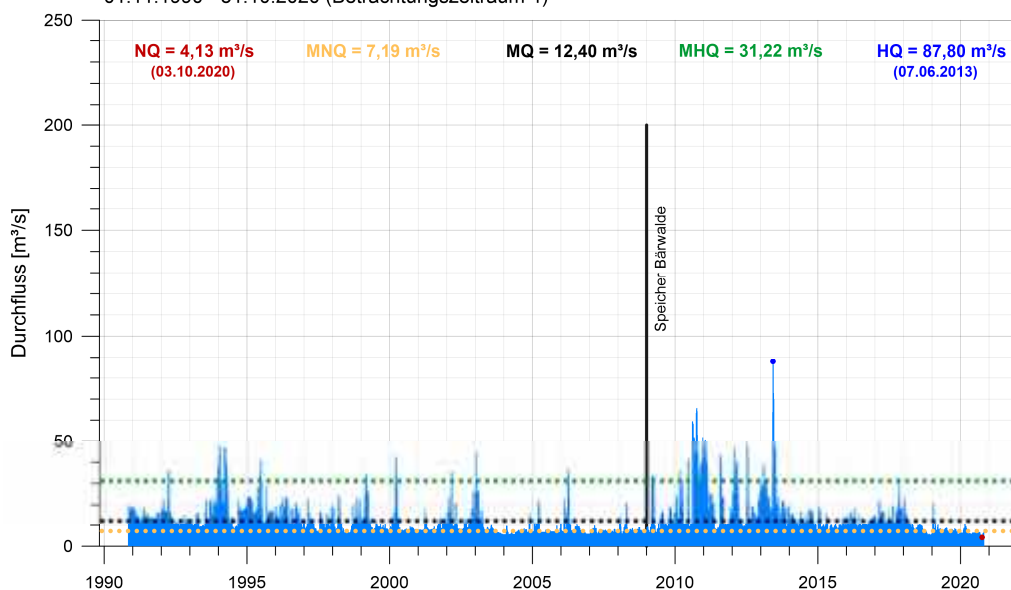
Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz

2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

17

Pegel Cottbus Sandower Brücke 01.11.1990 - 31.10.2020 (Betrachtungszeitraum 4)



Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz

2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

18

Phase 4: 1990 – 2020: Niedrigwasser

„Mit dem Rückgang des Braunkohlenabbaus von 1989 – 2000 (auf ein Drittel) geht auch die Sumpfung (auf zwei Drittel) zurück. Im FG der Schwarzen Elster werden in der Folge die Abflüsse bei Niedrigwasser im Bereich von Senftenberg – Lauchhammer gegen 0 gehen.“
(Dornier 1993)



Ausgetrockneter Flusslauf der Schwarzen Elster im August 2018 an der Brücke B96 (Quelle: LfU 2021)

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

19

Fazit:

- Für mehr als 60 Jahren deutlich erhöhte Abflüsse

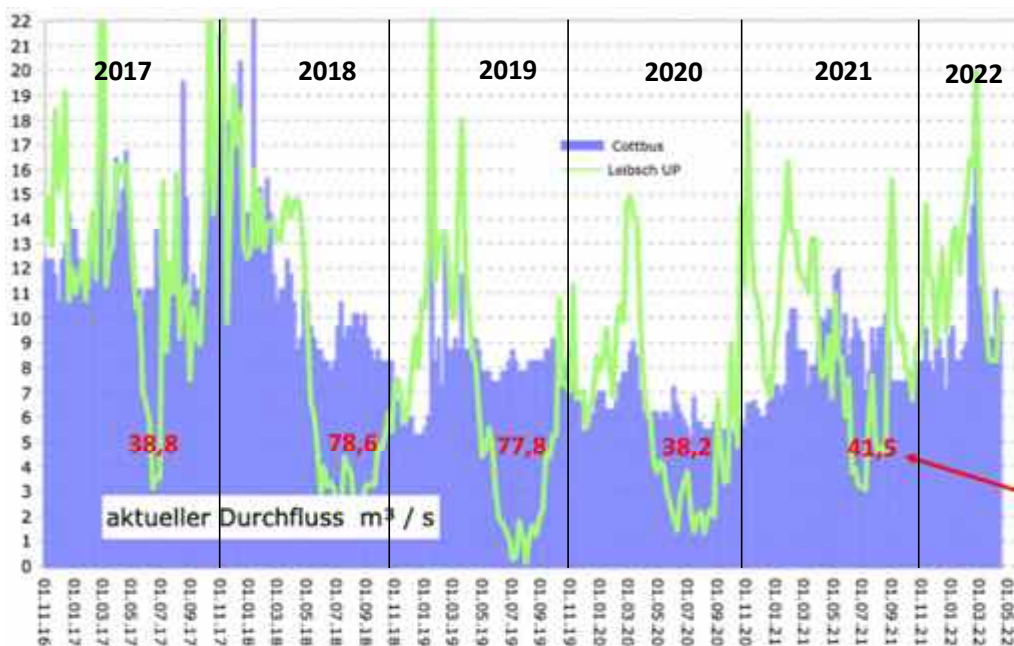
Betrachtungs- zeitraum	NQ [m³/s]	MNQ [m³/s]	MQ [m³/s]	MHQ [m³/s]	HQ [m³/s]
1: 1893-1920	1,16	5,97	15,14	88,87	227,00
2: 1920-1960	2,40	4,95	14,21	84,17	238,00
3: 1960-1990	4,95	8,83	18,84	50,13	125,00
4: 1990-2020	4,13	7,19	12,40	31,22	87,80

- Rückgang der Sumpfungswassereinleitungen

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

20



Wasserhaushalt von Ober- und Unterspreewald im Sommer 2018-2021

Unter Berücksichtigung weiterer Zuflüsse und auch Abzweigungen zwischen Cottbus und Leibsch kann im Sommer die durch den Spreewald bedingte **Verlustgröße** (Verdunstung, Versickerung, Stauhaltung) tagesabhängig zwischen 4 bis 7 m³/s schwanken.

Kumulierter Wasserverlust zwischen Cottbus und Leibsch in Mio. m³

Quelle: Wochenberichte, LFU Brandenburg (aus Vortrag von WCL e.V.)

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz

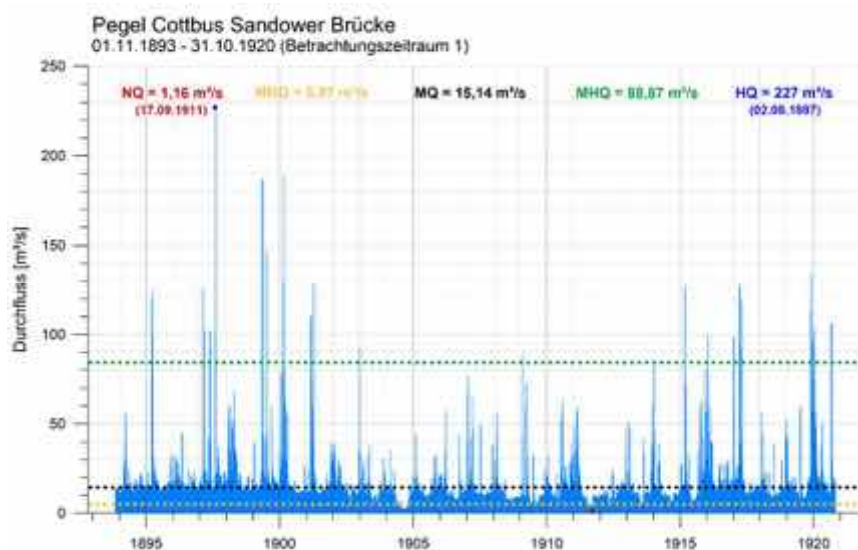
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

21

Fazit:

- Fehlende Abflussdynamik



Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz

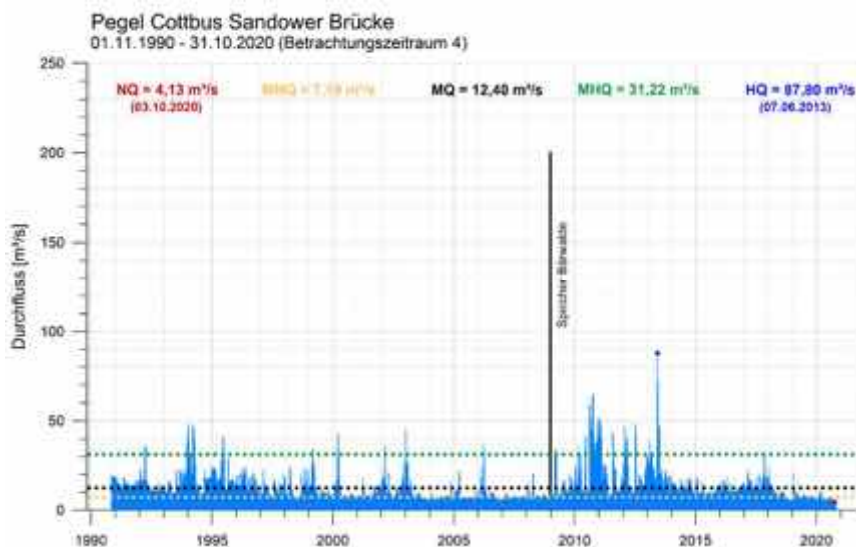
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

22

Fazit:

- Fehlende Abflussdynamik



Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

23



Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Ein Blick zurück – historische Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

24



Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz

Ressortforschungsplan 2020 – FKZ 3720 24 202 0

2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen

-Prognose der Abflussverhältnisse-

Dr. Michael Kaltofen

1

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022



Inhalt

1. Prognosen der wichtigsten Bilanzkomponenten

Grundwasserhebung und -einleitung in die Vorflut
Natürlicher Wasserhaushalt und Grundwasserabsenkung
Bergbaufolgeseen und ihr Wasserbedarf
Wassernutzungen für Kommune, Gewerbe und Landschaft

2. Prognose der resultierenden Abflussverhältnisse

3. Handlungsoptionen der Wasserwirtschaft

2

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

1. Prognosen der wichtigsten Bilanzkomponenten

3

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

1. Prognosen der wichtigsten Bilanzkomponenten: Zeithorizonte



4

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

1. Prognosen der wichtigsten Bilanzkomponenten: Längsschnitt der Spree



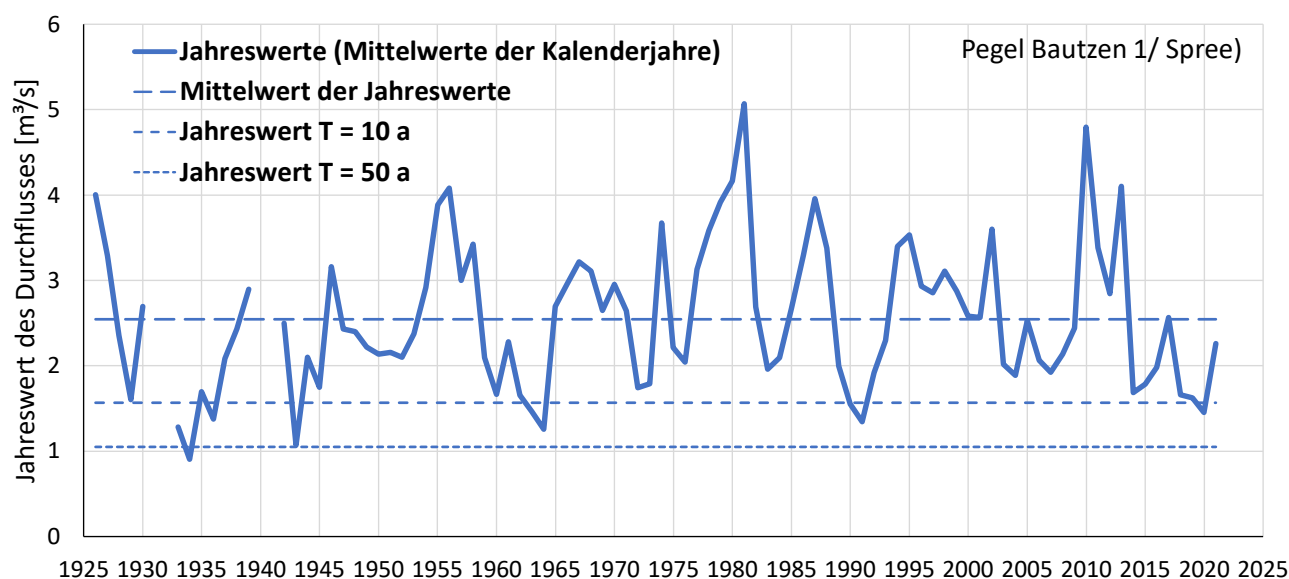
Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz

2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen - Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

5

1. Prognosen der wichtigsten Bilanzkomponenten: Spektrum von Witterungsszenarien



Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz

2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen - Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

6

1. Prognosen der wichtigsten Bilanzkomponenten: Datenquellen

WBalMo-Ländermodell

- 100 Witterungsszenarien
- Daten mit Redaktionsstand 03/2020
- Untersuchungsergebnisse aus den Jahren 2010 bis 2021

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

7

1. Prognosen der wichtigsten Bilanzkomponenten: Sumpfungswasser

Vor dem Einstellen der Kohleförderung	[m³/s]	Liese	Sprey	Spreewitz	Bräsinchen	Fehrow & Schmogrow OP	Leibsch UP	Große Tränke UP	Rahnsdorf
Sumpfungswassereinleitung		0,0	3,1	0,9	1,2	1,9	0,1	0,0	0,0
Nutzungsverluste Kraftwerke		0,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nutzungsverluste weitere Direktnutzer		0,0	0,0	0,0	-0,6	-1,2	-0,1	0,0	0,0
Bilanzwirksame kumulative Sumpfungswassereinleitung		0,0	2,5	3,4	4,0	4,7	4,7	4,7	4,7
Mittlerer Durchfluss 2020		1,6	4,0	5,4	6,9		6,8		
Anteil Sumpfungswasser 2020		0%	63%	63%	58%		69%		
Nachbergbaulicher Wasserhaushalt									
	[m³/s]								
Bilanzwirksame kumulative Sumpfungswassereinleitung									0

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

8

1. Prognosen der wichtigsten Bilanzkomponenten: Natürlicher Wasserhaushalt

	[m³/s]	Lieske	Sprey	Spreewitz	Bräsinchen	Fehrow & Schmogrow OP	Leibsch UP	Große Tränke UP	Rahnsdorf
Natürliches Dargebot vor dem Kohleausstieg									
	MQ	5,5	3,7	0,7	0,8	2,1	2,1	5,9	1,9
	T = 10 a	3,3	1,8	0,3	0,5	1,3	-0,2	3,7	1,3
	T = 50 a	2,4	1,3	0,2	0,4	1,2	-0,9	2,9	1
Natürliches Dargebot, nachbergbaulicher Wasserhaushalt									
	MQ	5,5	3,7	0,7	1,3	2,5	1,9	5,7	1,9
	T = 10 a	3,3	1,9	0,4	0,7	1,7	-0,3	3,6	1,3
	T = 50 a	2,6	1,4	0,3	0,5	1,4	-0,9	2,7	1
Änderung									
	MQ	0	0	0	0,5	0,4	-0,2	-0,2	0
	T = 10 a	0	0,1	0,1	0,2	0,4	-0,1	-0,1	0
	T = 50 a	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0	-0,2	0

Rückgang der Grundwasserabsenkung führt zu geringen Änderungen des natürlichen Dargebotes

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

1. Prognosen der wichtigsten Bilanzkomponenten: Bergbaufolgesee und ihr Wasserbedarf

	[m³/s]	Lieske	Sprey	Spreewitz	Bräsinchen	Fehrow & Schmogrow OP	Leibsch UP	Große Tränke UP	Rahnsdorf
Flutung nach dem Kohleausstieg									
	MQ	0	0,5	2,1	0	0	0	0	0
	T = 10 a	0	0	0	0	0	0	0	0
	T = 50 a	0	0	0	0	0	0	0	0
Nachsorge nach dem Kohleausstieg									
	MQ	0	0	1,3	0	0	0,1	0	0
	T = 10 a	0	0	0,4	0	0	0	0	0
	T = 50 a	0	0	0,1	0	0	0	0	0
Nachsorge, nachbergbaulicher Wasserhaushalt									
	MQ	0	0	1,6	0	0	0,3	0	0
	T = 10 a	0	0	0,5	0	0	0,1	0	0
	T = 50 a	0	0	0,2	0	0	0	0	0

Der Bedarf aller Bergbaufolgeseeen der Lausitz aus dem Spreengebiet beträgt ca. 2 m³/s.

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

1. Prognosen der wichtigsten Bilanzkomponenten: Wassernutzungen

	[m³/s]	Lieske	Sprey	Spreewitz	Bräsinchen	Fehrow & Schmogrow OP	Leibsch UP	Große Tränke UP	Rahnsdorf
Mindestdurchflüsse [m³/s]									
Qmin			1,9	0,15		5,5	4,5	8	
Qoek		0,1	1	4	4	4,5	4,5		
Nutzungsverluste [m³/s]									
Wasserwerk		-0,4	-1,7	-1	0	-1,2	-0,5	0	0
Beregnung und Bewässerung		0	0	0	0	-0,5	-0,1	0	0
Industrie		0	0	0	0	-0,3	0	0	-0,1
Oder-Spree-Kanal		0	0	0	0	0	0	-0,5	0
Teichwirtschaften	MQ	-0,2	-0,6	-0,6	0	0,1	-0,3	0	0
	MQ	-1,6	0,5	1,6	0	-0,6	-1,9	-4,5	-9
Überleitung	T = 10 a	-0,9	0,2	0,9	0	-0,6	-0,1	-1,7	-5,2
	T = 50 a	-0,7	0	0,7	0	-0,6	0	-1,5	-2,9
Einleitungen [m³/s]									
Kläranlagen		0,2	0	0	0,1	0	0	0	0
Nutzungsverluste Gesamt									
je Abschnitt	MQ	-2	-1,8		0,1	-2,5	-2,8	-5	-9,1
kumuliert	MQ	-2	-3,8	-3,8	-3,7	-6,2	-9	-14	-23,1

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz

2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

2. Prognose der resultierenden Abflussverhältnisse

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz

2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

2. Prognose der resultierenden Abflussverhältnisse: Fortschreibung des Status Quo

[m³/s]	Lieske	Sprey	Spreewitz	Bräsinchen	Fehrow & Schmogrow OP	Leibsch UP	Große Tränke UP	Rahnsdorf
Minstdurchflüsse [m³/s]								
Qmin		1,9	0,15		5,5	4,5	8	
Qoek	0,1	1	4	4	4,5	4,5		
Durchfluss, nachbergbaulicher Wasserhaushalt								
MQ	3,9	7,6	8,5	10,3	10,9	10,3	10,7	3,9
T = 10 a	2,4	3,9	4,7	5,9	5,8	4,8	5,9	2,2
T = 50 a	1,8	2,6	3,4	4,4	4,1	2,7	3	1,2
Durchflüsse, 2018								
NQ						1,4		
MQ						9,2		

Minstdurchflüsse können in trockenen Jahren auch im Jahresmittel nicht eingehalten werden.

Insbesondere der Minstdurchfluss am Pegel Große Tränke UP ist davon auch in moderaten Trockenjahren betroffen.

Das langfristige Durchflussregime des nachbergbaulichen Wasserhaushaltes ist nahe dem Jahresmittel bspw. des Trockenjahres 2018.

Einzelne Monate und Tage weisen in diesen Jahren sehr geringe Durchflusswerte auf.

2. Prognose der resultierenden Abflussverhältnisse: Fortschreibung des Status Quo

[m³/s]	Lieske	Sprey	Spreewitz	Bräsinchen	Fehrow & Schmogrow OP	Leibsch UP	Große Tränke UP	Rahnsdorf
Durchflussdifferenz, vor dem Kohleausstieg und nachbergbaulicher Wasserhaushalt								
MQ	0	-2	-3	-2,5	-3,1	-2,9	-2,2	-0,7
T = 10 a	0	-2,1	-3	-3,2	-3,9	-4	-3,7	-1,1
T = 50 a	0	-2,2	-3	-3,3	-4,1	-4,2	-4,3	-1,3

Für den sächsischen Teil der Spree kann von einem Rückgang der Durchflüsse zwischen 2 und 3 m³/s ausgegangen werden, der im brandenburgischen Abschnitt zwischen 3 und 4 m³/s beträgt.

2. Prognose der resultierenden Abflussverhältnisse: Entwicklungsoptionen Wassernutzung

Bedarfsträger	Umfang		Zeitraum	Planungssicherheit
	[Mio. m ³ /a]	[m ³ /s]		
Wasserstoffprojekte	0,35	0,01	ab 2038	wahrscheinlich
Elektromobilität	3,55	0,12	ab 2038	wahrscheinlich
Industriepark	3,15	0,1	ab 2038	hoch
Summe	7,05	0,23		
Elektrolyse und Rückverstromung	55	1,75	ab 2050	spekulativ

Für den sächsischen Teil der Spree kann von einem Rückgang der Durchflüsse zwischen 2 und 3 m³/s ausgegangen werden, der im brandenburgischen Abschnitt zwischen 3 und 4 m³/s beträgt.

Weitere Entwicklungsoptionen in der Lausitz müssten hinsichtlich der Wasserbereitstellung mit sehr großen Unsicherheiten wirtschaftlich arbeiten können.

3. Handlungsoptionen der Wasserwirtschaft

3. Handlungsoptionen der Wasserwirtschaft: Bestehende Instrumente anwendbar und effizient?

In der AG Flussgebietsbewirtschaftung einzugsgebietsweite Bedarfsreduktion festlegen und den Bundesländern Anteile zuweisen. Die Bundesländer reduzieren über geeignete Verfahren nach eigener Priorisierung den Bedarf der Kommunen, für Landwirtschaft, Industrie, Gewerbe und Landschaft.

Nutzung bestehender Überleitungen und Speichersysteme

17

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

3. Handlungsoptionen der Wasserwirtschaft: Bestehende Instrumente anwendbar und effizient?



„Die Spree wird unterhalb des Spreewaldes neu geboren.“

Aktuelle Erkenntnisse der mengen- und sulfatorientierten Speicherbewirtschaftung im Spreegebiet bestätigen diese langjährige Erfahrung: In kritischen Niedrigwasserperioden ist mit Speichern oberhalb des Spreewaldes keine effiziente Bewirtschaftung der Zuflüsse nach Berlin möglich.

Oderüberleitung:

- Keine Scheitelhaltung mehr aus der Spree.
- Operative Steuerung der Überleitung, die Schiffsverkehr und Niedrigwasseraufhöhung koordiniert.

18

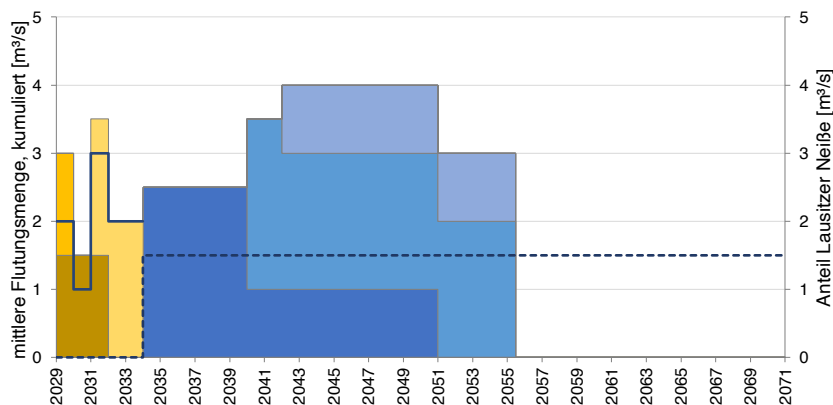
Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

3. Handlungsoptionen der Wasserwirtschaft: Bestehende Instrumente anwendbar und effizient?



Wasser der Lausitzer Neiße bei Steinbach und Schlagsdorf zur Beschleunigung des Grundwasserwiederanstiegs:
Flutung der entstehenden Bergbaufolgeseen ist vergleichbar mit dem Umfang der bisher erfolgten Flutung: 40 % des aufzufüllenden Volumens aller Lausitzer Bergbaufolgeseen entstehen erst noch mit dem Kohleausstieg, 30 % ist ihr Anteil an der Gesamtfläche.



Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz

2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

3. Handlungsoptionen der Wasserwirtschaft: Bestehende Instrumente anwendbar und effizient?



In Bergbaufolgeseen verfügbarer Speicherraum von 116 Mio. m³ entspricht einem Jahresdefizit von ca. 3.7 m³/s.

	Bezugs- gebiet [km²]	Mittlerer Jahreszufluss [Mio. m³ ¹⁾]	Betriebsraum [Mio. m³]	Speicher- ausbaugrad [%]
TS Bautzen	310	78	24	31
TS Quitzdorf	174	44	9	21
SB Lohsa I	164	41	3	7
SB Bärwalde	366	92	19	21
WSS Lohsa II	344	87	70	81
TS Spremberg	923	233	16	7
SB Cottbuser Ostsee ²⁾	162	71	27	67

1) geschätzt mit 8 l/s/km² 2) 62 m NHN – 63,5 m NHN

Davon befinden sich 97 Mio. m³ in Speichern, deren Eigeneinzugsgebiet zu klein für eine sichere jährliche Auffüllung ist.

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz

2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022



Die Spree allein schafft eine sichere jährliche Auffüllung in folgendem Umfang:

Betriebsraum [Mio. m ³]	Maximal aufgefüllt bis Mai	Defizit im Mai
SB Lohsa II	29	31
SB Cottbuser Ostsee	9	18

Das Defizit von 49 Mio. m³ würde innerhalb von 6 Monaten mit einem Zufluss von ca. 3 m³/s auszugleichen sein.

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

21

Älteste Trinkwassertalsperre Deutschlands ist die Eschbachtalsperre in Remscheid (1891). Ihrem Bau folgten in rascher Folge weitere Talsperren:

Bis Kriegsausbruch wurden etwa 37 Talsperren fertiggestellt, d. h. innerhalb von weniger als 25 Jahren.

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Abflussverhältnisse -

Senftenberg, 29.06.2022

22

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz

Ressortforschungsplan 2020 – FKZ 3720 24 202 0

2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen

-Prognose der Wasserbeschaffenheit-

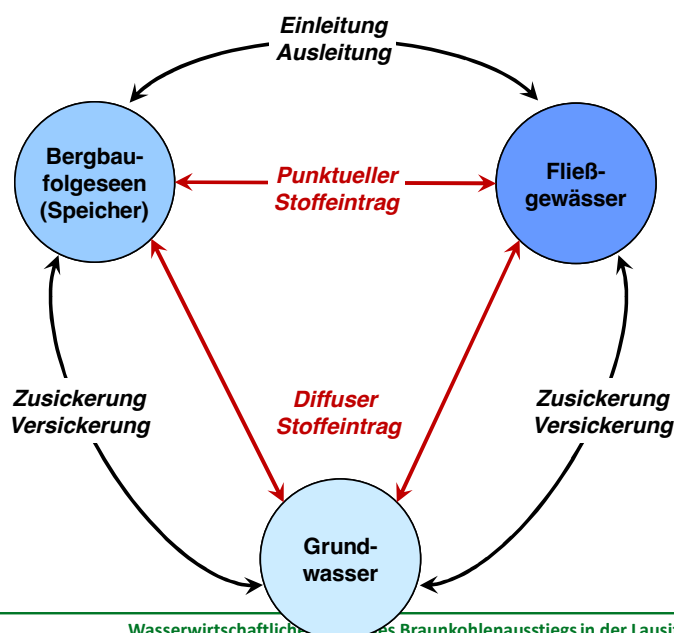
Dr. Wilfried Uhlmann
Dipl.-Hydrologe Kai Zimmermann
M.Sc. (Geoökologie) Wiebke Seher

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Wasserbeschaffenheit -

Senftenberg, 29.06.2022

1

Kompartimente und Wechselwirkungen

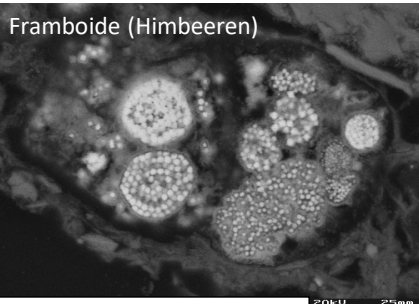


Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Wasserbeschaffenheit -

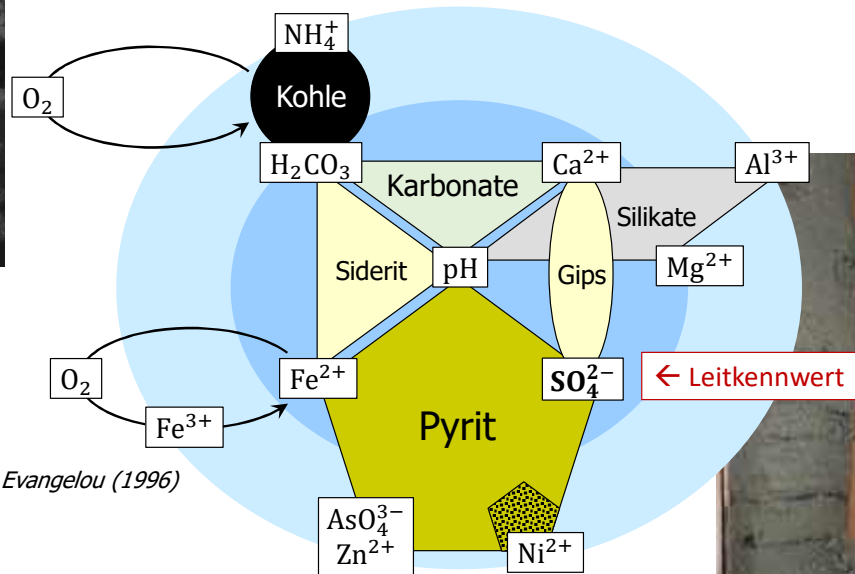
Senftenberg, 29.06.2022

2

Masterprozess und Mastervariablen



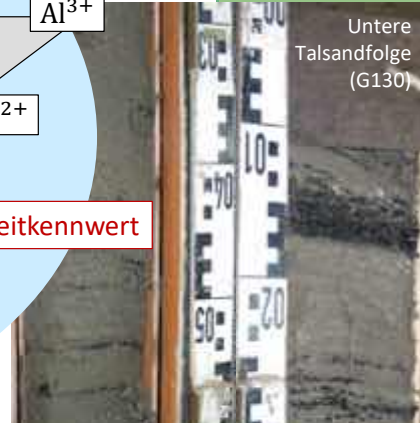
In tertiären Sedimenten:
Pyrit 0,2 ... 0,8 Masse-%



Pyritverwitterung

Evangelou (1996)

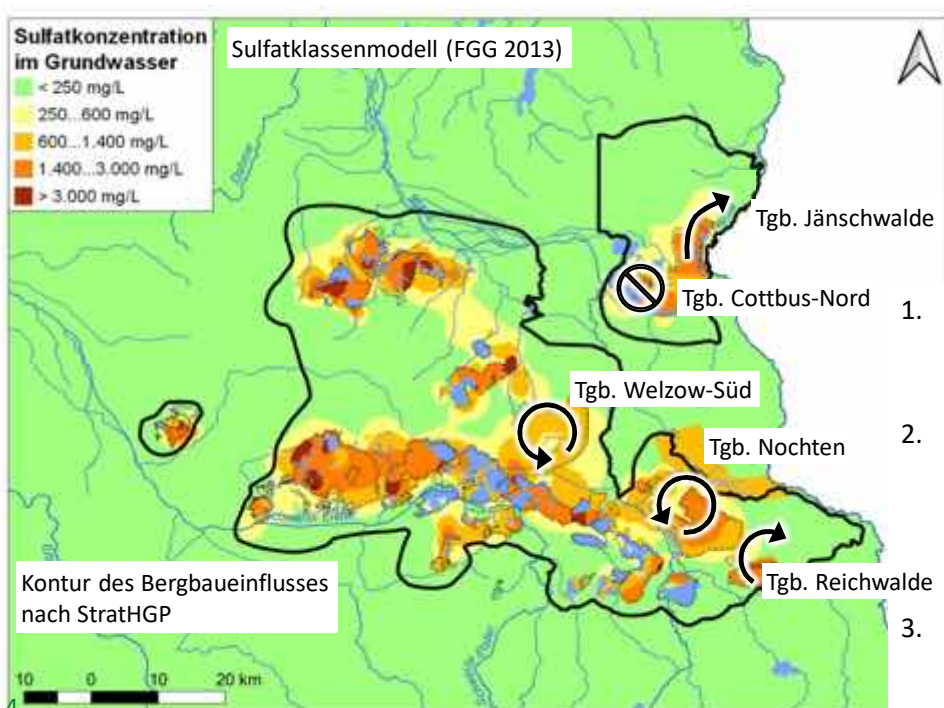
Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Wasserbeschaffenheit -



In pleistozänen Sedimenten:
Pyrit bis 0,05 Masse-%:

3

Grundwasser : Sulfat



Sulfat im Grundwasser	2021	2038 *)
	km ²	km ²
250-600 mg/L	720	680
600-1.400 mg/L	620	620
1.400-3.000 mg/L	430	460
> 3.000 mg/L	70	40
Gesamt	1.840	1.800

*) extrapoliert

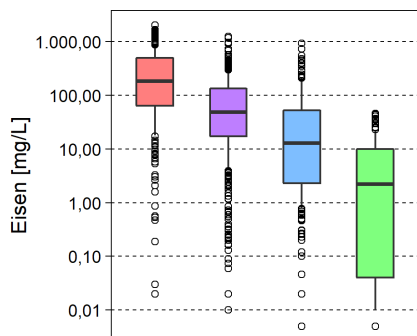
1. Flächige Stoffbelastung des Grundwassers in Folge der **Pyritverwitterung** (Kohle, Minerale):
→ typisches Kennwertspektrum
2. Bergbauliche Stoffbelastung überwiegend innerhalb der bestehenden **Absenkungskonturen**:
→ Innenkippen
→ Außenhalden
→ Umfeld der Tagebaue
3. Bisher **keine relevante Verfrachtung** über die Grenzen der Absenkungskonturen hinaus:
→ Grundwasserströmung zur Absenkungskontur

4

Grundwasser: Eisen

Im anoxischen Grundwasser
ausschließlich Eisen(II):

→ Ursache der Versauerung
bei Belüftung

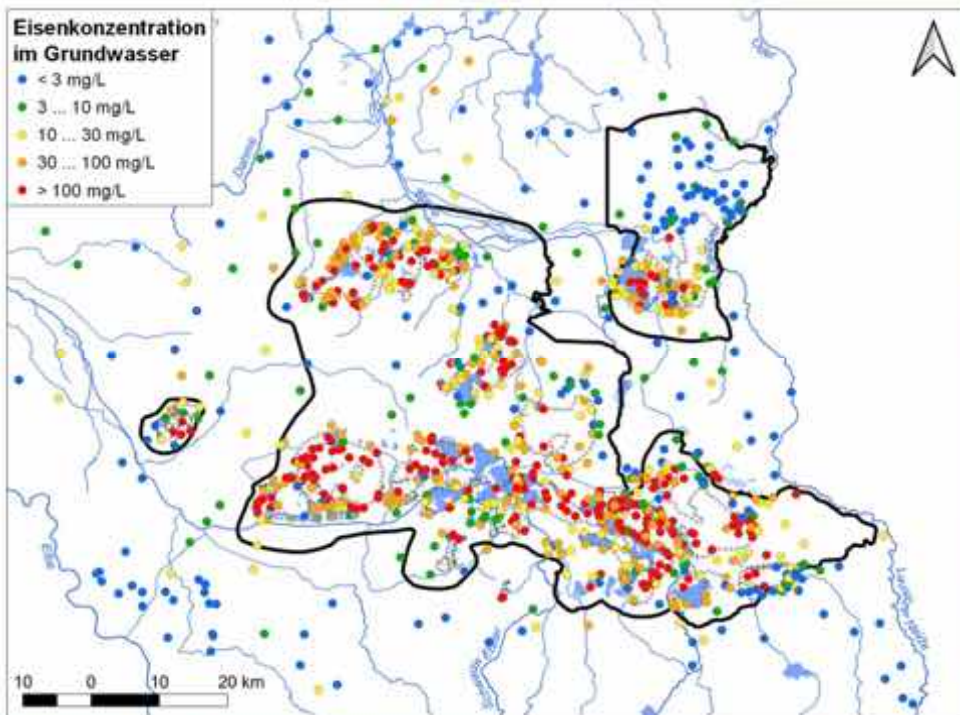


Bergbauflächen

Bergbaueinfluss

direkte Tagebauumgebung

übriger Betrachtungsraum



z. Fachgespräch: Prognose, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Wasserbeschaffenheit -

Senftenberg, 29.06.2022

5

Grundwasser

1. Der Grundwasserwiederanstieg löst die Produkte der Pyritverwitterung:
→ **Zunahme der Stoffbelastung** des Grundwassers

2. Abschluss des Grundwasserwiederanstiegs führt
lokal zur Umkehr der Grundwasserfließrichtung:
→ **Stoffverfrachtung** aus bestehenden Absenkungskonturen

3. Zum Ende des Grundwasserwiederanstiegs erhält das Grundwasser
Anschluss an Oberflächengewässer und an grundwasserabhängige
Landökosysteme:
→ **Diffuser Stoffeintrag**

→ Abstrom Lohsa zur Spree
→ Abstrom Welzow nach Norden
→ Abstrom Nochten zur Spree

→ Spree/Kleine Spree
→ Niedermoore im Nordraum

Folgen des Kohleausstiegs für das Grundwasser:

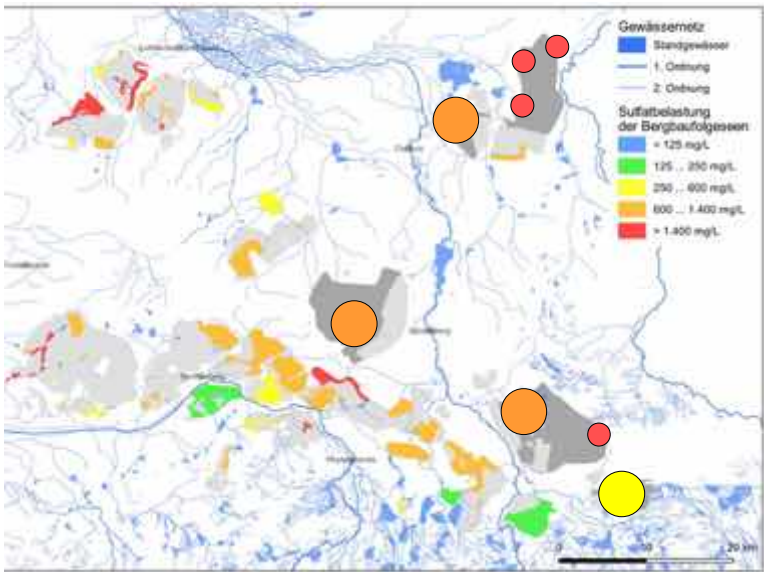
1. Die hydrochemischen Auswirkungen des Grundwasserwiederanstiegs sind **unabhängig** vom Zeitpunkt des Kohleausstiegs und **unvermeidbar**!
2. Das Grundwasser ist in der Fläche **nicht behandelbar**!
3. Die **Trinkwassergewinnung** in den betroffenen Grundwasserleitern ist für lange Zeit **ausgeschlossen**

2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Wasserbeschaffenheit -

Senftenberg, 29.06.2022

6

Bergbaufolgeseen: Sulfat



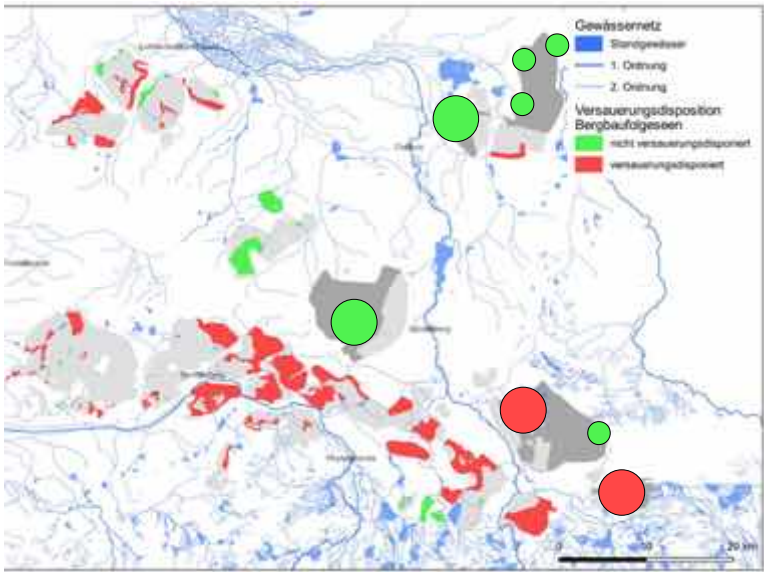
1. Flutung der Hohlformen der Tagebaue zu Bergbaufolgeseen:
 → Grundwasseraufgang (→ Sulfat)
 → Fremdflutung:
 ■ Sumpfungswasser
 ■ Flusswasser
 ■ Überleitung *) Bei -150 mm/a Nettoverdunstung

Kennwert	Maß- einheit	LMBV		LE-B	
		2021	künftig	2021	künftig
Fläche + 60 %	km²	140	149	5	85
Volumen + 90 %	Mio. m³	2.090	2.280	61	1.850
Verdunstung *)	m³/s	0,69	0,71	0,02	0,40

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz
 2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
 - Prognose der Wasserbeschaffenheit -

Senftenberg, 29.06.2022

Bergbaufolgeseen: Versauerungsdisposition



1. Flutung der Hohlformen der Tagebaue zu Bergbaufolgeseen:
 → Grundwasseraufgang (→ Sulfat)
 → Fremdflutung:
 ■ Sumpfungswasser
 ■ Flusswasser
 ■ Überleitung *) Bei -150 mm/a Nettoverdunstung

Kennwert	Maß- einheit	LMBV		LE-B	
		2021	künftig	2021	künftig
Fläche + 60 %	km²	140	149	5	85
Volumen + 90 %	Mio. m³	2.090	2.280	61	1.850
Verdunstung *)	m³/s	0,69	0,71	0,02	0,40

2. Die juvenilen Bergbaufolgeseen in der Lausitz sind überwiegend **versauerungsdisponiert**:
 → Säuren
 → Metalle (Eisen, Aluminium, Arsen, Zink, Nickel)

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus in der Lausitz
 2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
 - Prognose der Wasserbeschaffenheit -

Senftenberg, 29.06.2022

Bergbaufolgeseen

1. Durch die **Fremdflutung** ist ein Vorlauf des Seewasserspiegels vor dem Grundwasserspiegel beabsichtigt:
→ Geotechnische Wirkungen
→ Hydrochemische Wirkungen
2. Die **Versauerung** von Bergbaufolgeseen ist beherrschbar:
→ Inlake-Wasserbehandlung (Versauerung, Eisen)
→ Spülungsflutung (Versauerung, Metalle, Sulfat)
→ Wasserbewirtschaftung (Sulfat)

Folgen des Kohleausbaus für die Bergbaufolgeseen:

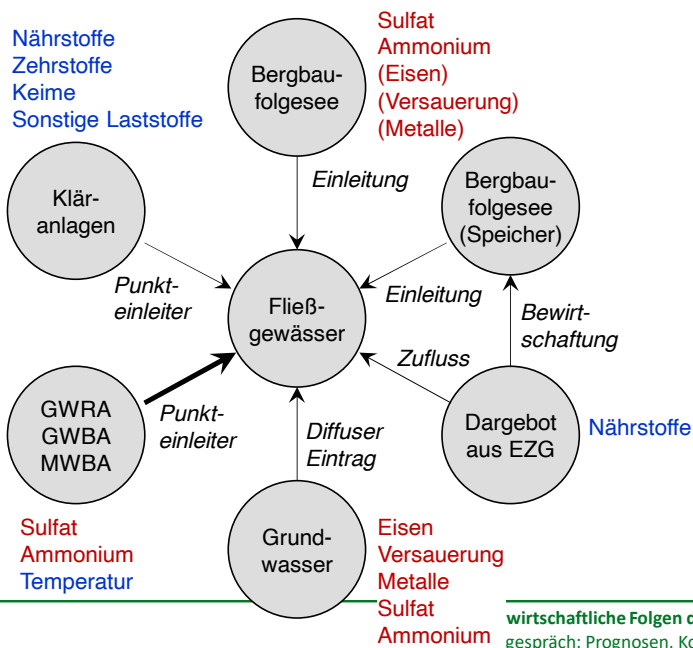
1. Gleichzeitige Entstehung mehrerer Bergbaufolgeseen:
→ Wegfall des Sumpfungswassers
→ Hoher Flutungswasserbedarf
→ **Flutungskonkurrenz**
→ Lange Flutungszeiträume
2. Verzögerte Flutung:
→ Geotechnische Risiken
→ Ggf. Fortsetzung der Sumpfung
→ Erhöhter Anteil Grundwasser (Eigenaufgang)
→ Hydrochemische Risiken (**Versauerung**)
3. Saure Bergbaufolgeseen:
→ Zeitliche Perspektive der Wasserbehandlung (**Ewigkeitslast**)
→ Alternative: Flutung und Nachsorge



Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
Prognose der Wasserbeschaffenheit -

Senftenberg, 29.06.2022

Fließgewässer: Belastungsquellen



wirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausbaus
gespräch: Prognosen, Konfliktpotential
- Prognose der Wasserbeschaffenheit -



Schwarze Elster nach Einmündung des Hammergrabens in Plessa (2019)



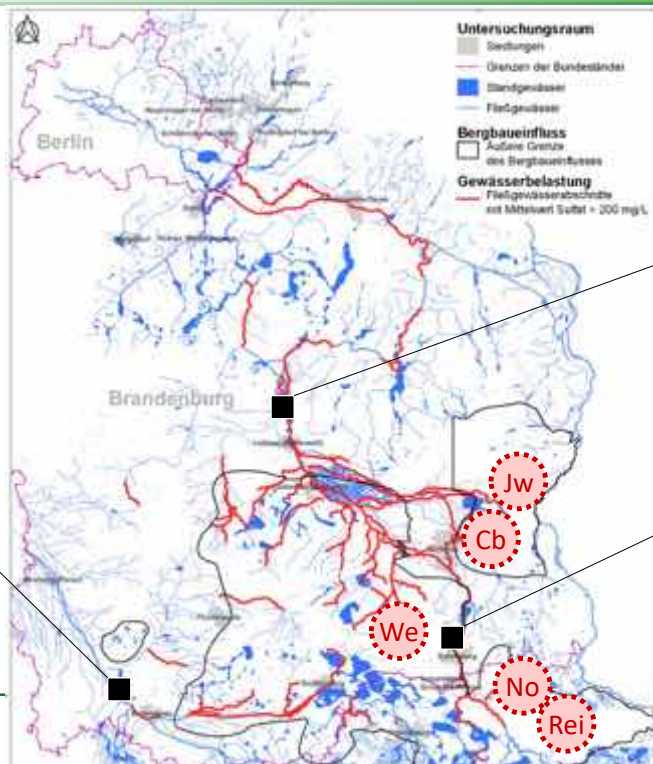
Eichower Fließ (April 2010)



Talsperre Spremberg (September 2013)

Fließgewässer: Sulfat

→ Fernwirkung



Spree: Leibsch

		2020
MQ	m³/s	6,7
MNQ	m³/s	4,4
Sulfat	mg/L	340
Eisen	mg/L	0,6

Spree: Spremberg

		2020
MQ	m³/s	7,2
MNQ	m³/s	6,3
Sulfat	mg/L	450
Eisen	mg/L	6,9

Schwarze Elster: Elsterwerda

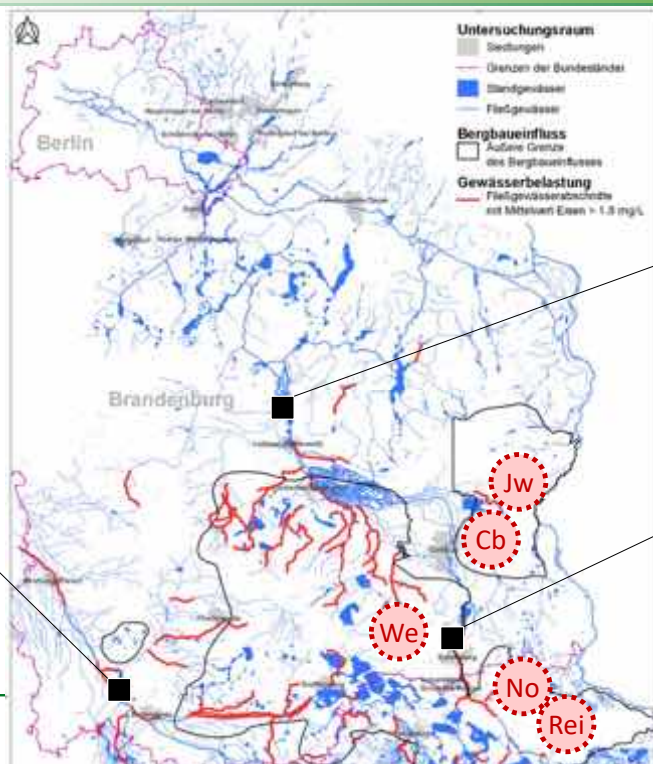
		2020
MQ	m³/s	4,6
MNQ	m³/s	3,2
Sulfat	mg/L	480
Eisen	mg/L	3,2

Senftenberg, 29.06.2022

11

Fließgewässer: Eisen

→ Begrenzte räumliche Wirkung



Spree: Leibsch

		2020
MQ	m³/s	6,7
MNQ	m³/s	4,4
Sulfat	mg/L	340
Eisen	mg/L	0,6

Spree: Spremberg

		2020
MQ	m³/s	7,2
MNQ	m³/s	6,3
Sulfat	mg/L	450
Eisen	mg/L	6,9

Schwarze Elster: Elsterwerda

		2020
MQ	m³/s	4,6
MNQ	m³/s	3,2
Sulfat	mg/L	480
Eisen	mg/L	3,2

Senftenberg, 29.06.2022

12

Fließgewässer

1. Hohes und stabiles **Wasserdargebot** durch Einleitung von behandeltem Sumpfungswasser:

- Hohe Sulfatbelastung
- Gute Pufferung (gegen Versauerung)
- Überlagerung anderer Problem- und Laststoffe

2. Der **diffuse Stoffeintrag** aus dem Grundwasserabsenkungstrichter führt in exponierten Bereichen zur Verockerung:
 - Spree im Südraum (Spreewitzer Rinne)
 - Fließgewässer 2. Ordnung im Nordraum

Folgen des Kohleausstiegs für die Fließgewässer:

1. Verringerung der Sumpfungswassereinleitung (Spree):
 - Verringerung des **Sulfateintrags** aus Anlagen
 - Verringerung der Sulfatfrachten und -konzentrationen
 - Verringerung der Pufferung und Verdünnungswirkung
2. Zunahme der Ausleitungen aus Bergbaufolgeseen:
 - Geringe Erhöhung der Sulfatfrachten und -konzentrationen
3. Grundwasserwiederanstieg:
 - Absolute Erhöhung des diffusen Stoffeintrags (**Verockerung**)
4. Verringerung des Wasserdargebots:
 - Relative Erhöhung diffuser Grundwasserzutritte
 - Minderung der **Verdünnungswirkung** für andere Laststoffe (z. B. aus Kläranlagen)



Wasserwirtschaftliche

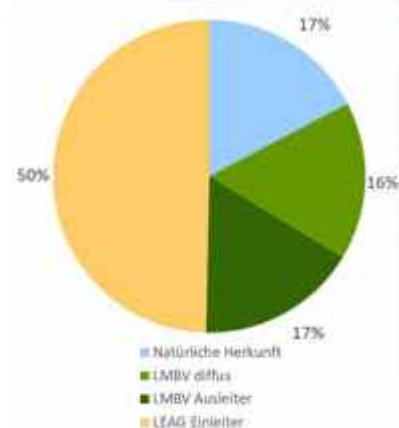
Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Wasserbeschaffenheit -

Senftenberg, 29.06.2022

Was droht der Spree?

Das Sulfatproblem löst sich mit dem Kohleausstieg auf:

- Haupteinträge aus GWBA der LE-B (ca. 50 %)
- Ausleitung aus Bergbaufolgeseen der LMBV (ca. 17 %)
- Diffuse Stoffeinträge untergeordnet (ca. 16 %)



Sulfatbilanz Spree 2012-2015 (rev.)

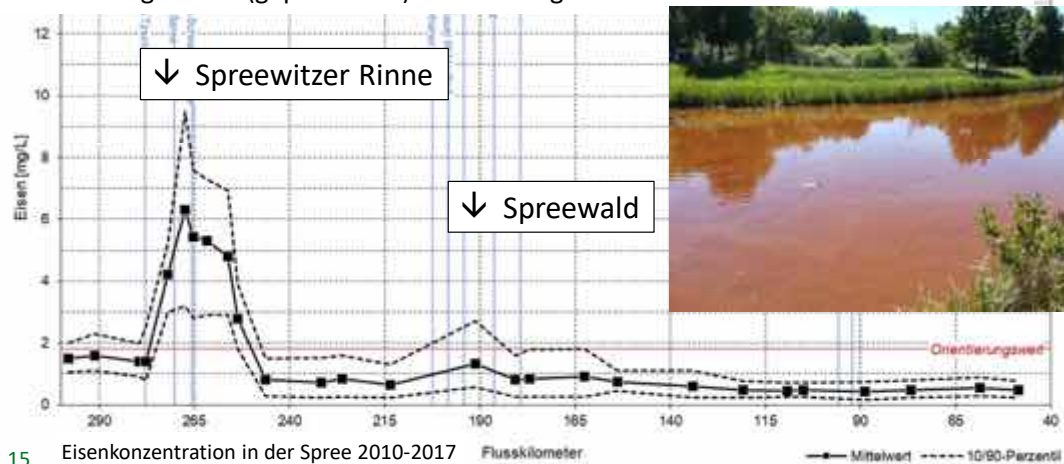
Profil bzw. Quelle	t/a	anteilig
Natürliche Herkunft	36.000	17 %
LMBV diffus	34.000	16 %
LMBV Ausleiter	35.000	17 %
LEAG Einleiter	105.000	50 %
Hartmannsdorf, bilanziert	210.000	100 %
Spreewald	-20.000	---
Hartmannsdorf, gemessen	190.000	---

Sulfatprognose DHI WASY (2021): Spree Spremberg-Wilhelmsthal



Was droht der Spree?

- Der Kohleausstieg führt nicht zu einer wesentlichen Erhöhung der Eiseneinträge:
→ die LE-B ist im Rahmen der WRE/ABP aufgefördert,
Schadenminderungsmaßnahmen vorzusehen
- Das Verockerungsproblem verschärft sich lokal (Erhöhung der Eisenkonzentration in den Fließgewässern bei gleichbleibenden Eiseneinträgen):
→ Wegfall von (gepuffertem) Verdünnungswasser



15 Eisenkonzentration in der Spree 2010-2017 Flusskilometer



Eiseneintragsbilanz Spree 2012-2015

Herkunft	kg/d	anteilig
Einzugsgebiet	1.500	16 %
Unbekannte Quelle	400	4 %
LEAG Anlagen	600	6 %
LMBV Punkt	1.100	12 %
LMBV diffus	5.800	61 %
Altbergbau	50	1 %

Was droht ggf. dem Spreewald?

- Anteiliger Sulfatrückhalt als rezenter Prozess:
→ vermutlich Pyritbildung (siehe Sulfatbilanz)
- Geochemische Stabilität des rezenten Pyrits?
- Was passiert beim Trockenfallen des Spreewaldes mit dem Pyrit?

→ Südpolder (Raddusch)

Pyrite in einem
Niedermoortorf
im südlichen Spreewald
(Raddusch)



Fotos: Niemz,
LAOP Laut (2004)



Framboidaler Pyrit

Empfehlungen aus der Sicht der Wasserbeschaffenheit

1. Erhöhung des Wasserdargebotes durch Bewirtschaftung oder zusätzliche **Wasserzuführung** (Elbe, Neiße)
2. Konsequente Umsetzung der **LMBV-Maßnahmen zur Eisenabwehr** (schwerpunktmäßig im Südraum) → ggf. Zeitkonflikt mit dem Kohleausstieg
3. Vorsorgliche Konzeption/Planung von **Schadensminderungsmaßnahmen** durch die LE-B im Rahmen von WRE/ABP
4. **Evaluierung der kommunalen und industriellen Wasserbehandlung** unter dem Aspekt des verringerten Wasserdargebotes



Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz

2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Prognose der Wasserbeschaffenheit -

Senftenberg, 29.06.2022

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz

Ressortforschungsplan 2020 – FKZ 3720 24 202 0

2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen

-Konfliktpotentiale und Handlungsoptionen-

Dipl. Hydrologe Kai Zimmermann

1

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Konfliktpotentiale und Handlungsoptionen -

Senftenberg, 29.06.2022

Lehren des Vormittags

1. Die **Einstellung der Sumpfung** führt zu einer drastischen **Verringerung des Wasserdargebots**.
2. Zeitweilig deutliche **Erhöhung des Wasserbedarfs** für die **Flutung der Bergbaufolgeseen**.
3. Zusätzlicher **Wasserbedarf** für den **Strukturwandel**.
4. Die **bestehenden Speicherräume** reichen formal zur **Stützung des künftigen Wasserbedarfs** aus.
5. Das **zukünftige Wasserdargebot** reicht jedoch nicht zur sicheren **Füllung der Speicherräume**.
6. Durch Einstellung der Sumpfung verringert sich die **Sulfatbelastung**.
7. Absolute und relative Erhöhung der **diffusen Stoffeinträge** (Eisen, Versauerung).
8. Relative Erhöhung der **kommunalen und industriellen Einleitungen**.

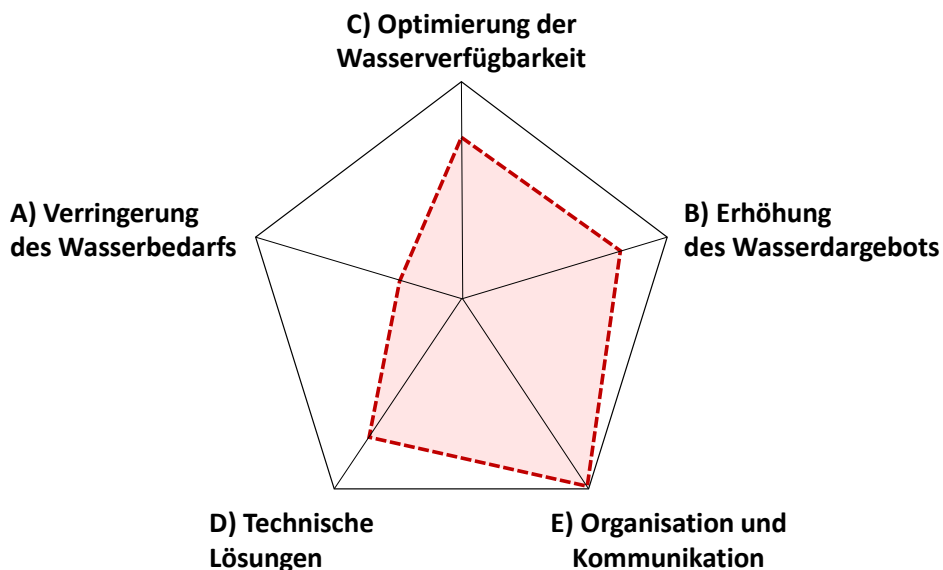
Die Fortschreibung des neuen Status quo führt unweigerlich zu Konflikten.
→ **Die Lösung des Wassermengenproblems ist zwingend notwendig!**

2

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Konfliktpotentiale und Handlungsoptionen -

Senftenberg, 29.06.2022

Handlungsoptionen



Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohlenausstiegs in der Lausitz
2. Fachgespräch: Prognosen, Konfliktpotential und Handlungsoptionen
- Konfliktpotentiale und Handlungsoptionen -

Senftenberg, 29.06.2022

3

Handlungsoptionen

A) Verringerung des Wasserbedarfs

1. Teichwirtschaften
2. Landwirtschaft
3. Industrie
4. Kommunale Wasserversorgung
5. Biosphärenreservat Spreewald
6. Metropolregion Berlin
7. Flutung und Nachsorge Bergbaufolgesee

C) Optimierung der Wasserverfügbarkeit

1. **Aktivierung bestehender Speicherräume** (Speicheroption Restseen, natürliche Seen)
2. **Neudimensionierung von Zuleitern** (Bärwalde, Cottbus)
3. **Optimierung der Verbundbewirtschaftung von Speichern**
4. **Aufhebung von Speicherrestriktionen** (Lohsa II, Cottbus)
5. **Maximierung von Speicherräumen** (Rückbau von Inseln, Speicherlamelle)
6. **Wasserrückhalt im Einzugsgebiet** (Flussauen, Niederschlag)
7. **Grundwasserbewirtschaftung** (temporäre Sümpfung)
8. **Verringerung von Wasserverlusten** (Versickerung, Verdunstung)

B) Erhöhung des Wasserdargebots

1. **Überleitung aus der Elbe:**
 - Spree
2. **Überleitung aus der Neiße:**
 - Schöps
 - Malxe
3. **Überleitung aus der Oder:**
 - Oder-Spree-Kanal

isitz
ren

Senftenberg, 29.06.2022

4



Handlungsoptionen

D) Technische Lösungen

1. **Schadenminderungsmaßnahmen
gegen diffuse Stoffeinträge**
(Eisen, Versauerung)
2. **Verbesserung der zentralen
Abwassereinigung**

E) Organisation und Kommunikation

1. **Länderübergreifende Bewirtschaftung**
(Verband)
2. **Evaluierung der Bewirtschaftungsziele**
(EG-WRRL)
3. **Evaluierung der Erhaltungsziele**
(FFH, NATURA 2000)
4. **Qualifizierung von Prognosewerkzeugen**
(Grundwasser, Bewirtschaftung,
Wasserbeschaffenheit)

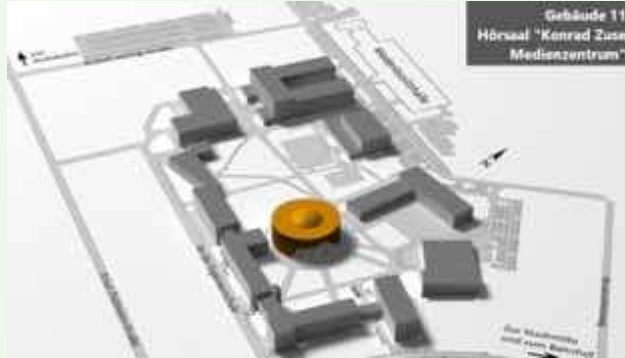


Abbildung 1: BTU Cottbus – Campus Senftenberg – Gebäude 11

Veranstaltungsort

**Brandenburgische Technische Universität C- S
Universitätsplatz 1
01968 Senftenberg**

Anreise mit dem Auto

Aufgrund von Bauarbeiten an der B169 erfolgt die Anreise am schnellsten über die Landesstraße L55. Eine Ausschilderung zur Universität ist auf den meisten Hauptverkehrsstraßen vorhanden.

Parkplätze

Die Parkplätze an der Rudolf-Harbig Straße sowie die der Niederlausitzhalle an der Schillerstraße können während der Veranstaltung genutzt werden.

Anreise mit der Bahn zum Bahnhof Senftenberg.

Von dort aus mit:

Bus 641 in Richtung »Senftenberg, Busbahnhof« innerhalb von fünf Minuten bis zur Haltestelle »Senftenberg, Universität«.

Sie befinden sich am Campus.

Online Anmeldung:

Um Anmeldung wird bis zum 23.06.2022 unter <https://www.umweltbundesamt.de/> gebeten.

SARS-CoV-2 Hinweise

Die zum Zeitpunkt der Veranstaltung tagesaktuell geltenden Regeln der SARS-CoV-2-Eindämmungsverordnung des Landes Brandenburg und die Pandemie-Handlungsleitlinien der BTU C-S finden Anwendung und können unter den folgenden Links eingesehen werden:

<https://www.b-tu.de/universitaet/praesidium/informationen-zum-coronavirus>

<https://kkm.brandenburg.de/kkm/de/verordnungen/>

Datenschutzhinweis

Mit Ihrer Anmeldung erklären Sie sich mit der elektronischen Verarbeitung und Speicherung der für die Organisation der Veranstaltung erhobenen persönlichen Daten einverstanden. Des Weiteren werden Bild- und Tonaufnahmen gemacht. Durch Teilnahme erklären Sie sich damit einverstanden, dass ggf. Aufnahmen mit Ihnen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit verwendet werden.

Projektförderung

Das Projekt „Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohleausstiegs in der Lausitz“ wird im Auftrag des Umweltbundesamtes unter Forschungskennzahl 3720 24 202 0 und mit Mitteln des Ressortforschungsplans 2020 des Bundesministeriums für Umwelt, BMUV gefördert.

Frontcover © GMB GmbH

Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohleausstiegs in der Lausitz

2. Fachgespräch Wasserbedarf zwischen Anspruch und Realität

29.06.2022

BTU-Campus Senftenberg

Hörsaal „Konrad Zuse Medienzentrum“

ARGE GMB – DHI WASY – IWB Dr. Uhlmann – gIR

Sehr geehrte Damen und Herren,

die ARGE-Partner als Auftragnehmende der Studie „Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohleausstiegs in der Lausitz“ laden Sie recht herzlich zum **2. Fachgespräch „Wasserbedarf zwischen Anspruch und Realität“** am **29.06.2022** auf den Hauptcampus der BTU Cottbus-Senftenberg in Senftenberg ein.

Wir möchten mit Ihnen – Vertreter*innen der Bundesländer Sachsen, Brandenburg, Berlin, Sachsen-Anhalt, der Kommunen und der Fachöffentlichkeit – über die Ergebnisse und Herausforderungen der Wasserwirtschaft der Lausitz durch den bevorstehenden Braunkohleausstieg ins Gespräch kommen und gemeinsam Lösungsansätze für die verschiedenen Problemstellungen diskutieren und weiterentwickeln. Dabei steht der interdisziplinäre und interinstitutionelle Austausch im Fokus und soll Aspekte von Wasserwirtschaft, Regionalentwicklung, Gewässerunterhaltung, Wirtschaft, Bergbau, Naturschutz, Tourismus und Verwaltung übergreifend in den Blick nehmen.

Ziel ist die gemeinsame Entwicklung neuer Perspektiven und konzeptioneller Lösungsansätze zur Bewältigung künftiger wasserwirtschaftlicher Aufgaben und damit verbundener Herausforderungen.

Im **Block I** wird auf die Ergebnisse der Studie der Studie in Bezug auf die wasserwirtschaftlichen Randbedingungen der Flusseinzugsgebiete Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße eingegangen. Im **Blocke II** wird eine Interaktive Vorstellung und Diskussion von möglichen Konfliktpotentialen und Handlungsoptionen sowie Empfehlungen anhand der im Vorhaben entwickelten Leitbildentwürfen erfolgen.

ab

09:30 Anmeldung/ Registrierung

Block I

10:00 Eröffnung

Begrüßung	Herr Frauenstein
Projekteinführung	Herr Dr. Gerstgraser

Historie und Zukunft –

Was war und was erwartet uns?

**10:30 Ein Blick zurück –
historische Abflussverhältnisse**

Herr Dr. Gerstgraser

11:00 Prognose der Abflussverhältnisse

Herr Dr. Kaltofen

11:30 Prognose der Wasserbeschaffenheit

Herr Zimmermann
Herr Dr. Uhlmann

12:00 75 min Mittagspause

Block II

**13:15 Interaktive Vorstellung und
Diskussion von Konflikten, Optionen sowie
Empfehlungen anhand der Leitbilder**

Alle Teilnehmenden

14:15 15 min Kaffeepause

15:45 Schlusswort Herr Frauenstein

16:00 Ende der Veranstaltung

Projektinformationen auch unter:

<https://www.kohleausstieg-lausitz.de/>