

Wassersituation in der Lausitz unter Klimawandel- und Kohleausstiegsszenarien

Wissenschaft und Forschung im, für das und mit dem BR Spreewald

Jahrestreffen des Forschungsbeirats Biosphärenreservat Spreewald
Lübbenau 23.05.2022

Ingolf Arnold, Dr. Thomas Koch, Dr. Volker Preuß, Alexander Wach (alle WCL e.V.)

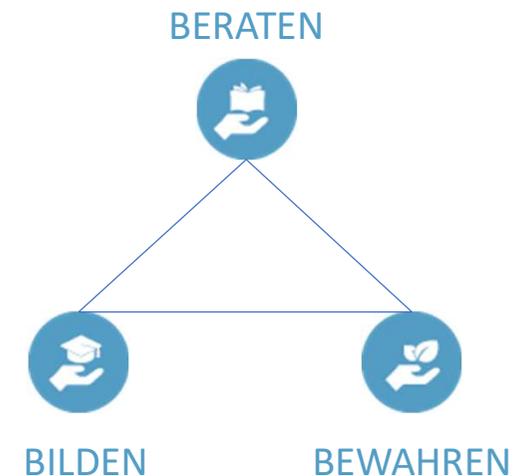
Der Wasser-Cluster-Lausitz e.V. (WCL) wurde im Dezember 2016 gegründet, um den mit dem Strukturwandel einhergehenden Transformationsprozess in der Lausitz im Bereich Wasserwirtschaft zu unterstützen.

Zu deren wichtigsten Aufgaben gehört die Sicherung der Ressource Wasser unter den Bedingungen des Klimawandels für die einzelnen Bedarfsträger.

Die Initiatoren wollen die drei Leitlinien

| Beraten | Bilden | Bewahren |

im Wasser-Cluster Lausitz e.V. bündeln und somit ein „Wissensnetzwerken für die Herausforderungen, Aufgaben und Probleme der Wasserwirtschaft in der Lausitz“ schaffen.



<https://www.wasser-cluster-lausitz.de/>

Flussgebietsbeschreibung - Spree



Quelle: BTU



Quelle: FWA



Quelle: Wikipedia



Quelle: LEAG



Quelle: Behrens-Reisen



Quelle: Märkischer Bote



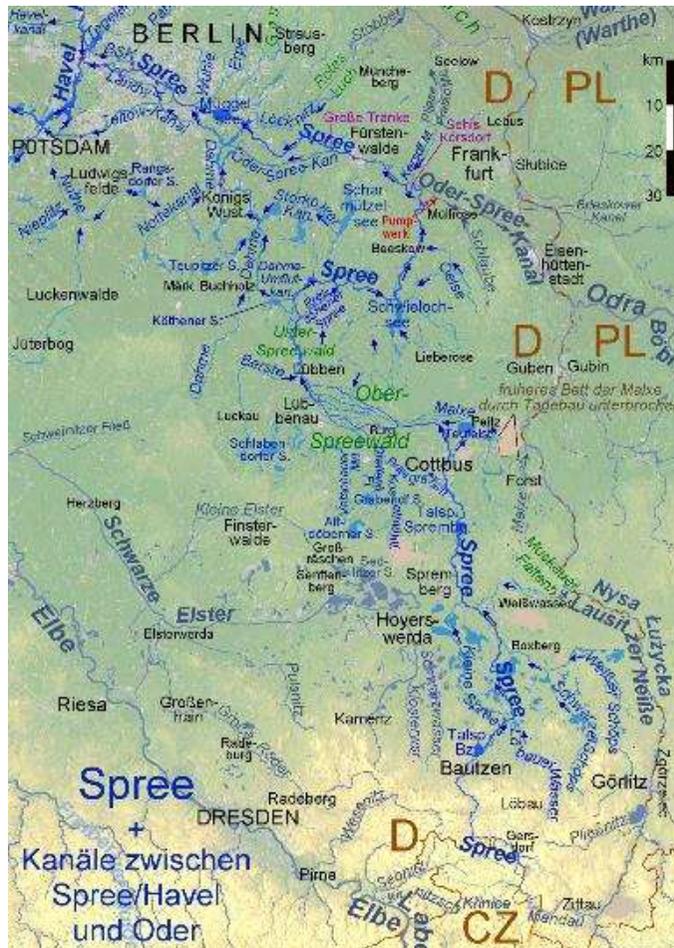
Quelle: Energieversorgung Cottbus



Quelle: BTU

- landschaftsbildend/Naturraum Spreewald
- Tourismus insbesondere im Spreewald
- Vorfluter für Kläranlagenablauf
- Wasserversorgung Industrie
- Bespannung von Fischteichen
- Vorfluter für Sumpfungswässer
- Rohwasser für Trinkwasserversorgung
- Flutung von Tagebaurestlöchern
- Wasserkraftanlagen
- Anlieger- und Gemeindegebrauch
- ...

Flussgebietsbeschreibung - Spree



- Quellen: am Kottmar, Ebersbach, Neugersdorf
- Mündung in die Havel
- durchfließt Sachsen, Brandenburg, Berlin
- ca. 400 km Länge
- Einzugsgebiet 10.104 km²
- Höhendifferenz 401 m
- 182 km schiffbar
- MQ am Pegel Sophienwerder 38 m³/s



Quelle: Musterle, Natur u. Heimat, 1961

Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Spree>, 17.05.22, verändert

- eine überwiegend unregulierte Spree führte zum stetigen Auftreten von extremen Abflussereignissen

1902	1. Heumahd durch Hochwasser verdorben
1903-05	2. Heumahd durch Hochwasser verdorben
1906	1. Heumahd vollständig, 2. teilweise durch Hochwasser vernichtet
1907	2. Heumahd durch Hochwasser verdorben
1908	2. 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. Heumahd durch Hochwasser beeinträchtigt, 2. vollständig vernichtet
1923	1. Heuernte durch Hochwasser beeinträchtigt
1925	2. Heumahd 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 den Wiesen ist größtenteils die Grasnarbe verdorbt
1938	2. Heumahd und Kartoffelernte durch Augushochwasser vollständig vernichtet
1941	2. Heuernte durch Hochwasser größtenteils vernichtet
1943	2. Heumahd durch Hochwasser stark beeinträchtigt.

Quelle: Krausch, Burger und Lübbenauer Spreewald, 1981

Die Spree				
Messungen in Cottbus: Sandower Brücke.				
Wassermengen	Jahre	m am Pegel	Abflussmenge = sc1/qkm cbm/sec	
H H W	30.I. 1930 u. 2.VII. 1897	3.22	207	87
M S H W	1896-1926	1.26	45	19
J M W	"	0.56	15.4	6
S M W	"	0.46	12.1	5
M N W	"	0.18	5.2	2
H H W	24.7.1904	0.20	ca. 2,0	ca. 1
G W	1916-1930	0.51	14	

Quelle: Meyer, Die Melioration des Spreewaldes, 1935

„Große Wasserklemme“

24.07.1904 NNQ Sandower Brücke 1,6 m³/s



Sommerhochwasser

Abb.: Foto-Studio Steffen Burg



Die Spreevereinigungsarbeiter bei Profilierungsarbeiten im Gewässerbett der Mutniza (Großes Fließ) vor dem Forsthaus Eiche 19.12.1899

Abb.: Foto-Studio Steffen Burg



Fast trockene Spree bei Dissen 1937

Abb.: Sievers, 1937

Flussgebietsbeschreibung - Spree

- erste umfangreiche wasserbauliche Maßnahmen dienten prioritär dem Hochwasserschutz
- geringe Gefälleverhältnisse führten zur Begradigung der maßgeblichen Hauptvorfluter
- abflussverbessernde Maßnahmen verschärfen Niedrigwassersituationen und zwingen zur Errichtung von Staugürteln = Übergang zum Stauregime
- Bau der TS Bräsinchen bei Spremberg zur Niedrigwasseraufhöhung (Absicherung der Wasserversorgung KW Vetschau, KW Lübbenau)
- Sumpfungswasserableitung führt zu vergleichmäßigten, überhöhten Abflüssen – natürliche Abflussschwankungen wurden maskiert, Gewässer wasserbaulich angepasst



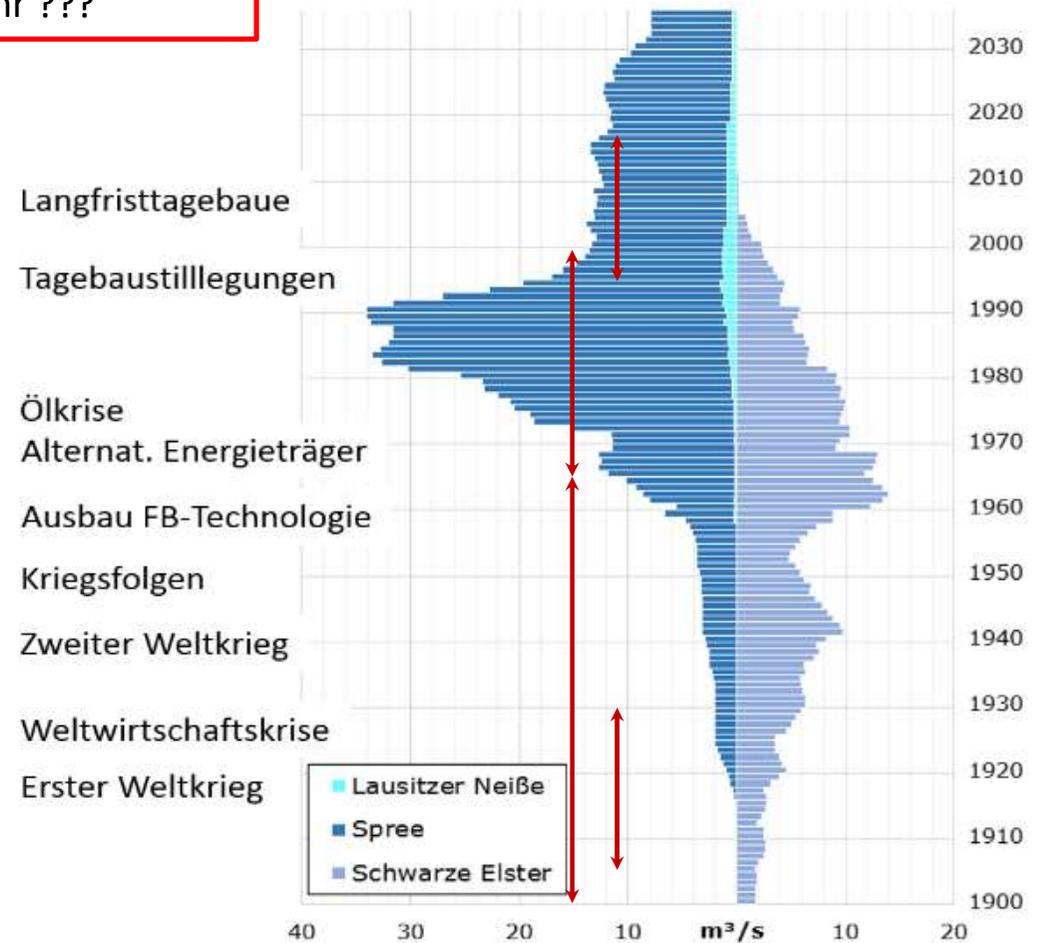
Für mehr als ein Jahrhundert deutlich erhöhte Abflüsse!

Schwarze Elster: seit 2010 Rückkehr zu (fast) natürlichem Dargebot

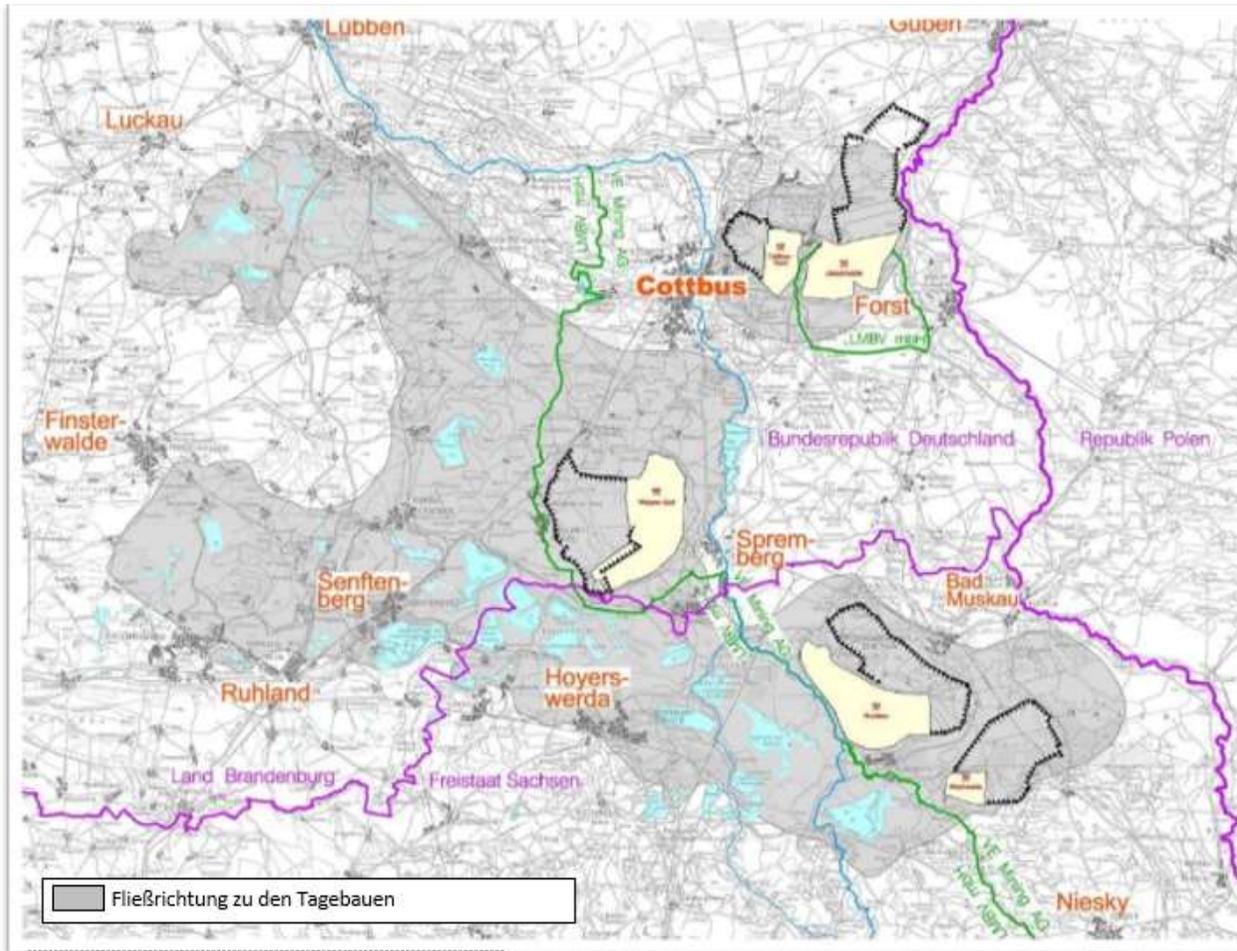
Spree: Rückkehr zum natürlichen Dargebot im Jahr ???

Bsp. Spreepegel Sandower Brücke, Cottbus [m^3/s]

Periode	NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
1900 - 1930	2,0	3,9	11,1	70,3	238
1900 - 1964	1,16	4,87	14,3	82,2	238
1965 - 1999	5,46	9,06	18,4	46,3	127
1995 - 2018	4,59	7,03	12,3	34,8	91,9



Flussgebietsbeschreibung - Spree

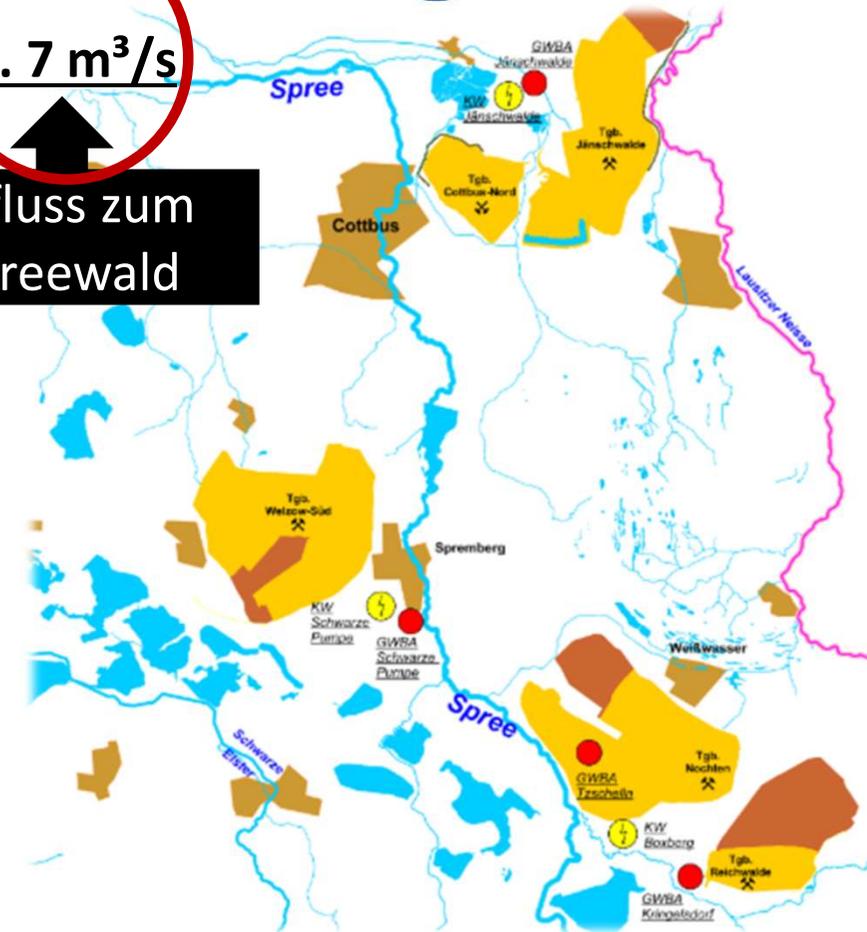
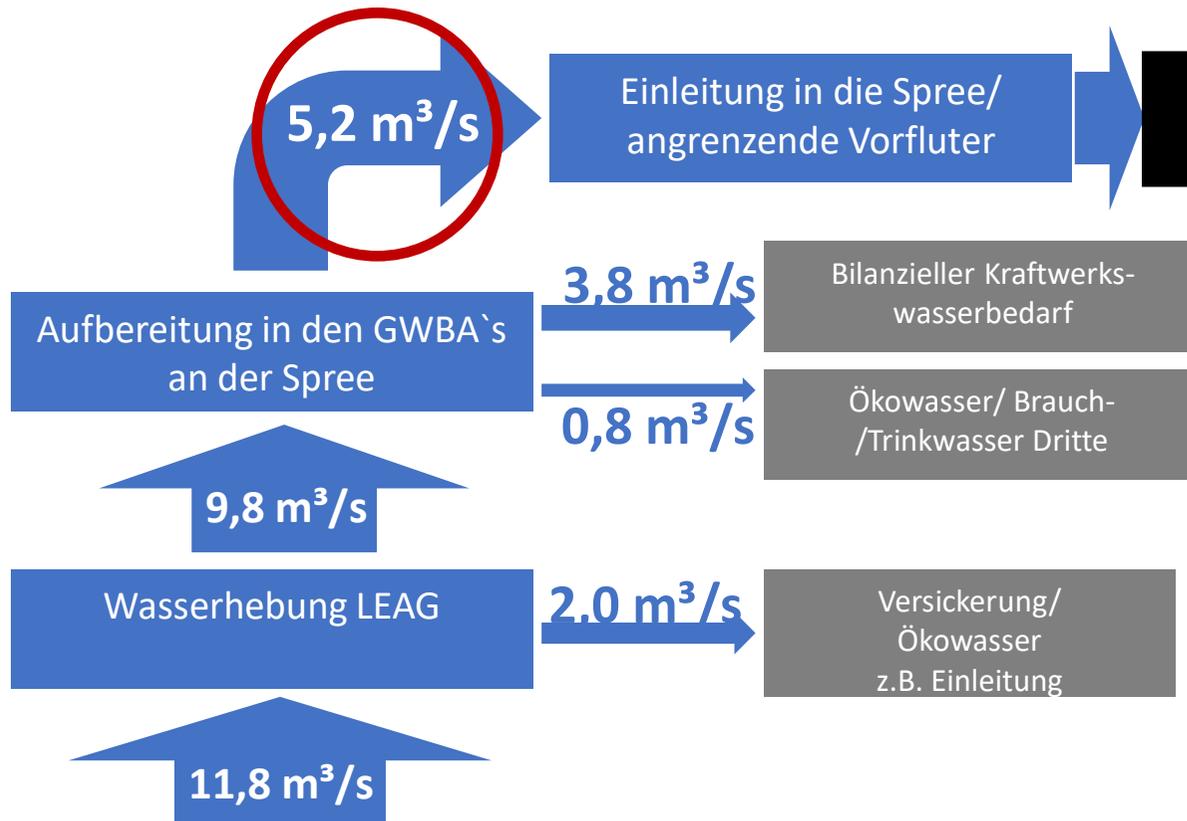


Bergbaueinfluss **1992**
grundwasserbeeinflusste Fläche:
1.310 km² Sanierungsbergbau
730 km² Gewinnungsbergbau
Grundwasserdefizit:
13 Mrd. m³
7 Mrd. m³ Sanierungsbergbau
6 Mrd. m³ Gewinnungsbergbau

1992-aktuell:
Aktiver Bergbau sichert weiterhin die
Stützung der Spree.
2038 -
Diese Stützungsfunktion ist für den
endgültigen Kohleausstieg (noch)
unbesetzt.

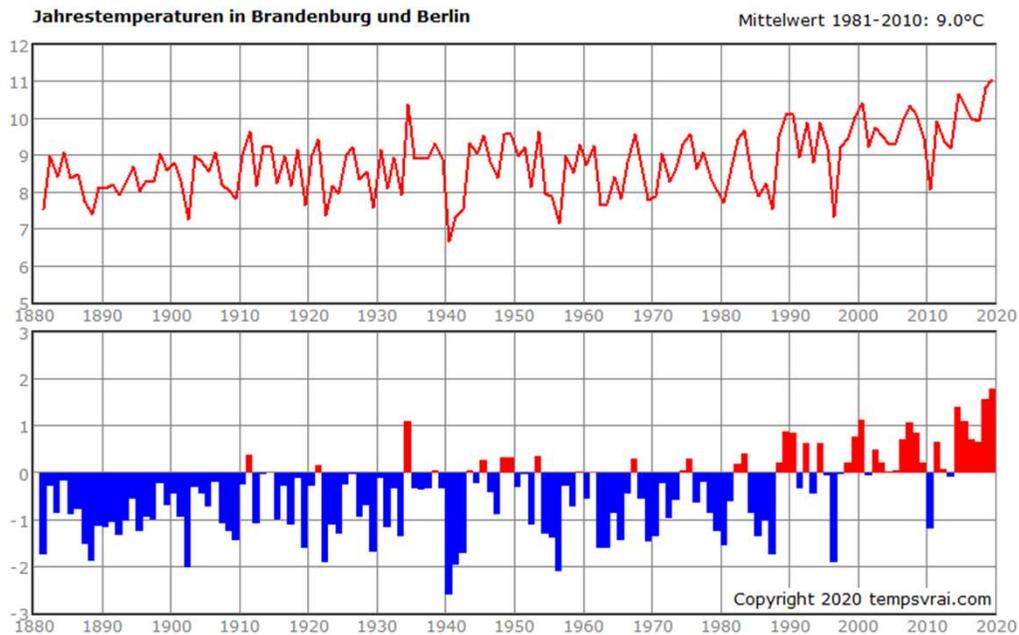
Aktuell: Grubenwasseranteil in der Spree > 50 %

Beispiel: August 2018, galt auch für 2019, 2020



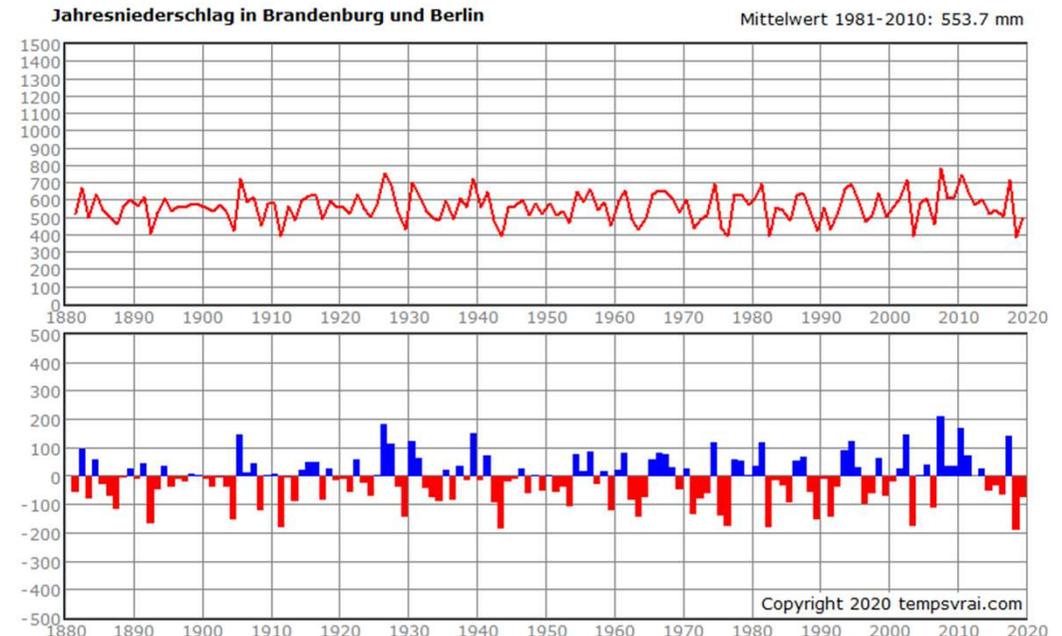
Quelle: LEAG, 2018

Wetterstatistik 1880 - 2020



Quelle: meteo.plus

Anstieg der Jahresmitteltemperatur



Jahresniederschlag ohne signifikanten Trend

Systemveränderungen

Zusammenfluss von „Kleinem Fließ“ und „Großem Fließ“ Wehr 66 „Buschmühle“ Burg-Kauper



Abb: A. Wach, 16.09.2020

- kaskadenförmiges Stausystem, vergrößerte Profile
- fehlende Abflusssdynamik, reduzierte Fließgeschwindigkeit
- unterbrochener Sedimenttransport → Verschammung



Abb.: Sammlung A. Wach

- Hohe Abflusssdynamik, Fließgeschwindigkeiten
- natürliche Profilausbildung
- Durchgängigkeit, geringere org. Ablagerungen

„Lehder Graben“ an der ehemalige Dorfschule in Lehde

Damals →

- Natürliche Abflussdynamik
- Wasserverhältnisse bestimmten maßgeblich die Nutzung

← Heute

- vergleichmäßigte Abflüsse
- Ausrichtung der Wasserregulierung an Nutzungsansprüchen

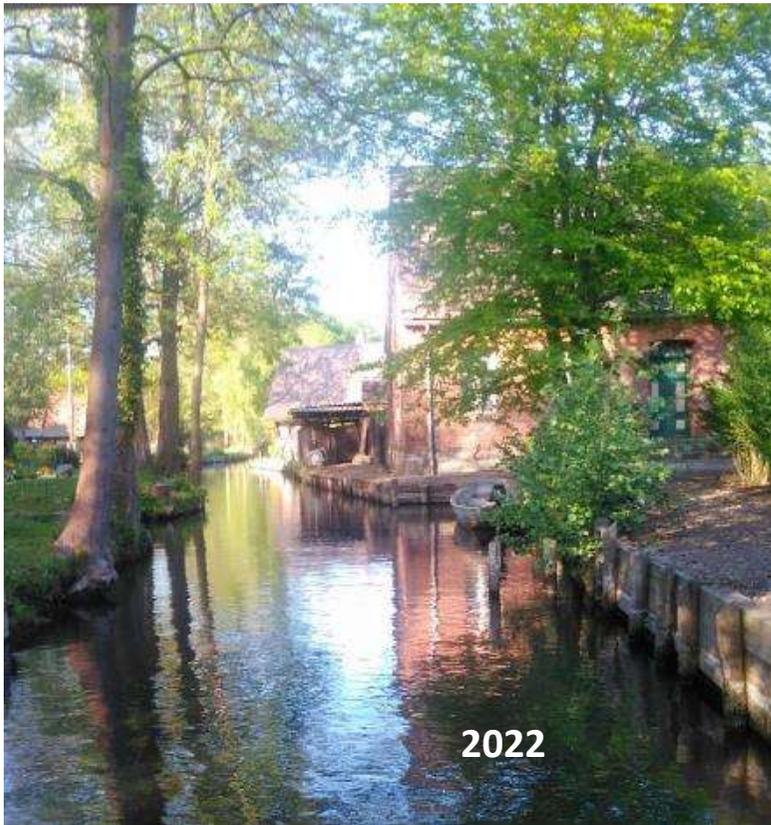


Abb.: M. Storch, 08.05. 2022

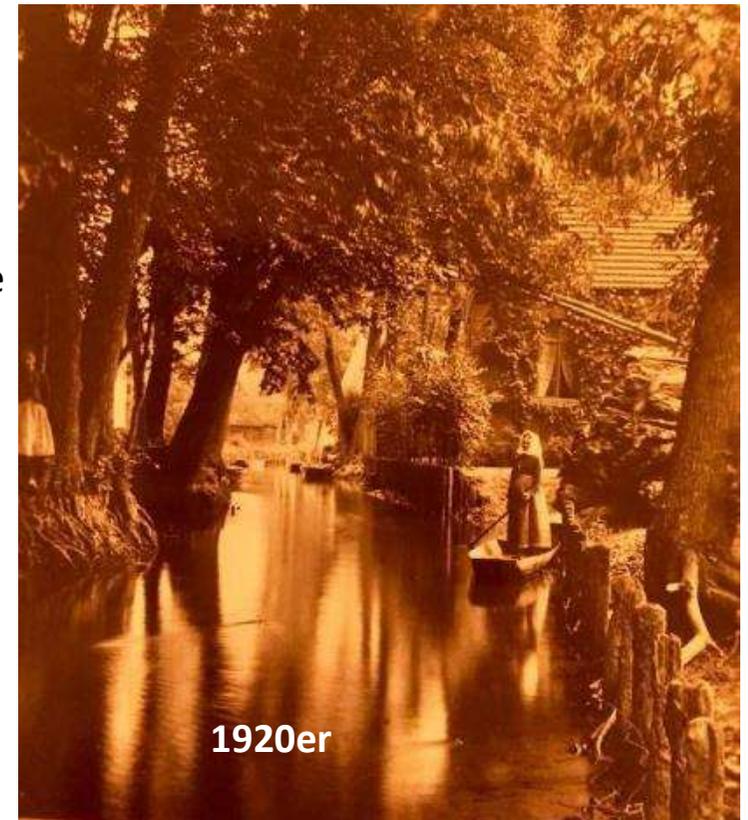


Abb.: Sammlung/Wach

Wahrnehmbarkeit der Dargebotsschwankungen

„Spree“ an der Mühle Burg (Spreewald)



2020

Abb.: A.Wach, 21.09.2020

- regulierter Wasserstand, Staugürtelsystem ausgebaut
- Wasserspiegel vom Abfluss weitgehend unabhängig

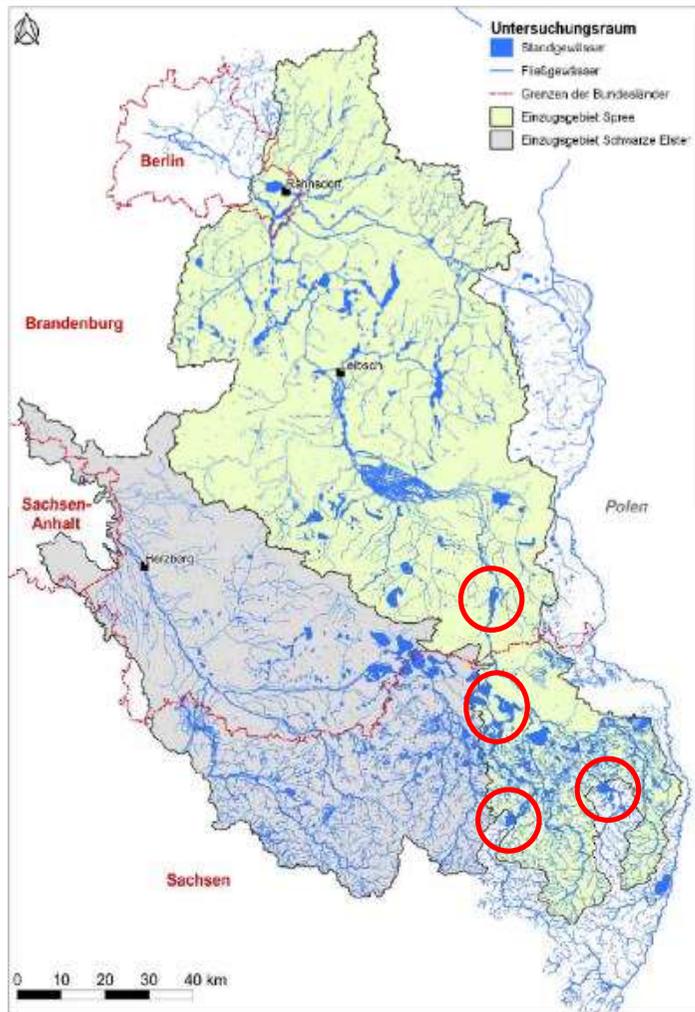


1936

Abb.: Foto-Studio Steffen

- Niedrigwasser, Staugürtelsystem unvollständig
- Wasserspiegel vom Abfluss noch stark abhängig

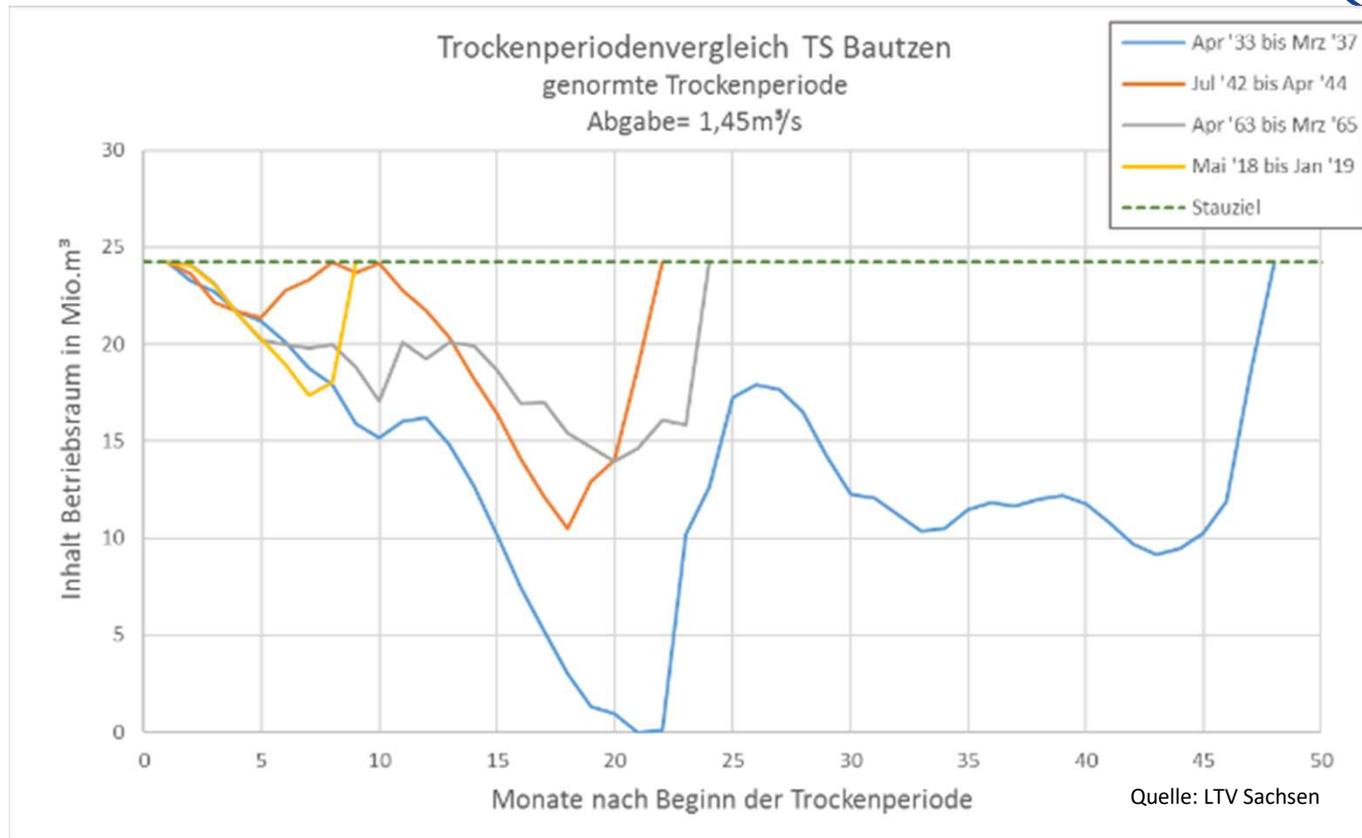
Speicher im Einzugsgebiet der Spree



- Talsperre Spremberg seit 1965
- Talsperre Quitzdorf seit 1974
- Talsperre Bautzen seit 1977
- Speichersystem Lohsa II Probetrieb seit ca. 2016

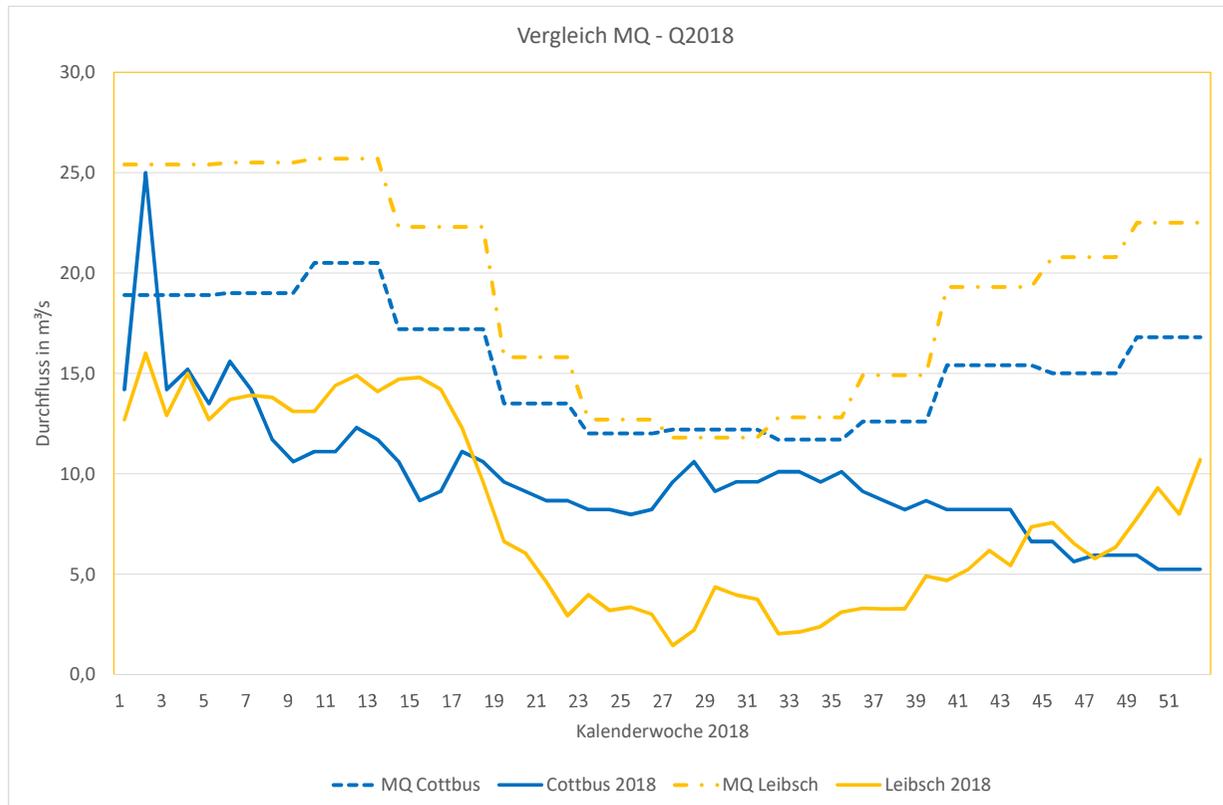
Quelle: Strategisches Hintergrundpapier zu den bergbaubedingten Stoffeinträgen in den Flusseinzugsgebieten Spree und Schwarze Elster, LBGR Cottbus, 2020

Wasserabgaben aus sächs. Talsperren



Die Niedrigwasseraufhöhung über vorhandene Speicher wird nicht jedes Jahr vollumfänglich zur Verfügung stehen.

Abflüsse der Spree im Jahr 2018



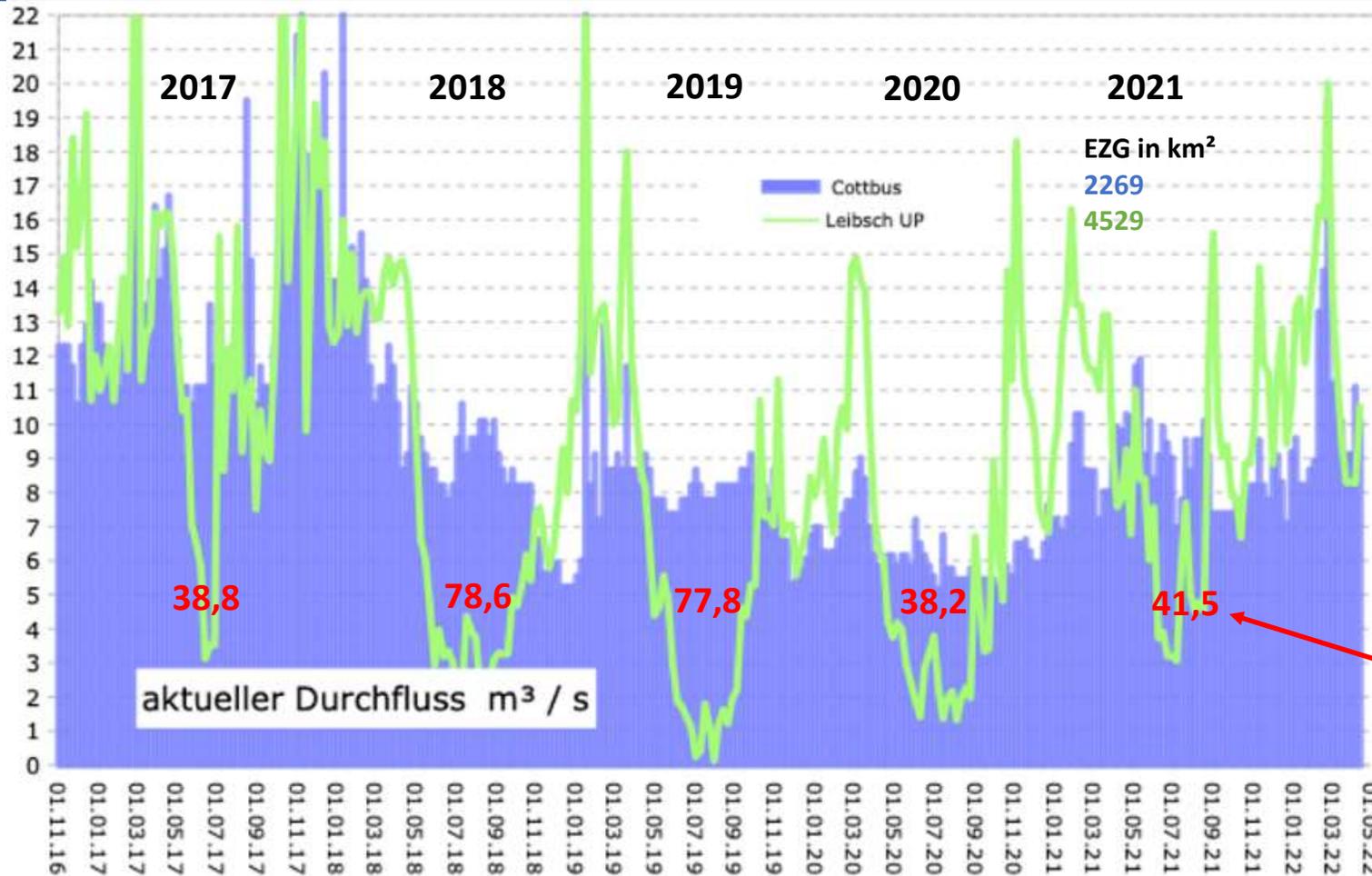
Datengrundlage: LfU Brandenburg

Niedrigwasseraufhöhung ca. 2 m³/s

Grubenwassereinleitung ca. 5 m³/s

Niedrigwasseraufhöhung von April bis Oktober 2018 mit 20 Mio. m³ aus sächs. Talsperren und 30 Mio. m³ aus LMBV Tagebauseen.

Wirkung des Spreewalds auf Niedrigwasserabflüsse



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

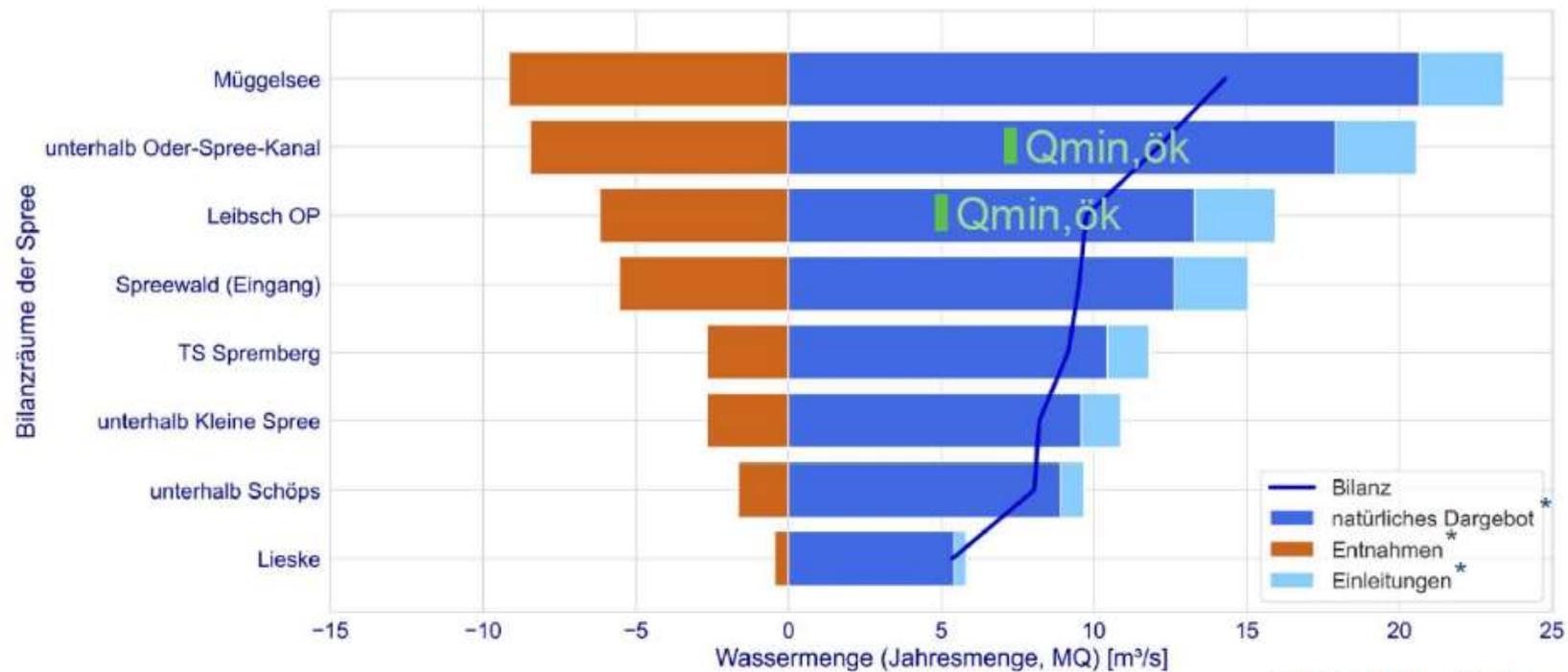
Der Gewässerkunde sind solche Verzehrter der Meereszufuhr in großer Zahl und in viel größerem Maßstabe bekannt: die abflußlosen Flußgebiete. Ganz soweit hat es die Natur beim Spreewalde nicht kommen lassen, daß die Verdunstung dort den gesamten Zufluß aufzehrt. Dazu wäre höhere Temperatur, kleinerer Niederschlag und kleinerer Zufluß in der winterlichen Jahreshälfte erforderlich. 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, die aber bei den Groß-Berliner Rieselfeldern abermals tüchtige Verluste erleidet.

Quelle: Keller, H.: Ober- und unterirdische Wasserwirtschaft im Spree- und Havelgebiet. Berlin, 1916, S. 25

Spreebilanz nach dem Kohleausstieg

Nach dem Kohleausstieg Mittlere Verhältnisse

Kenntnisstand 2020

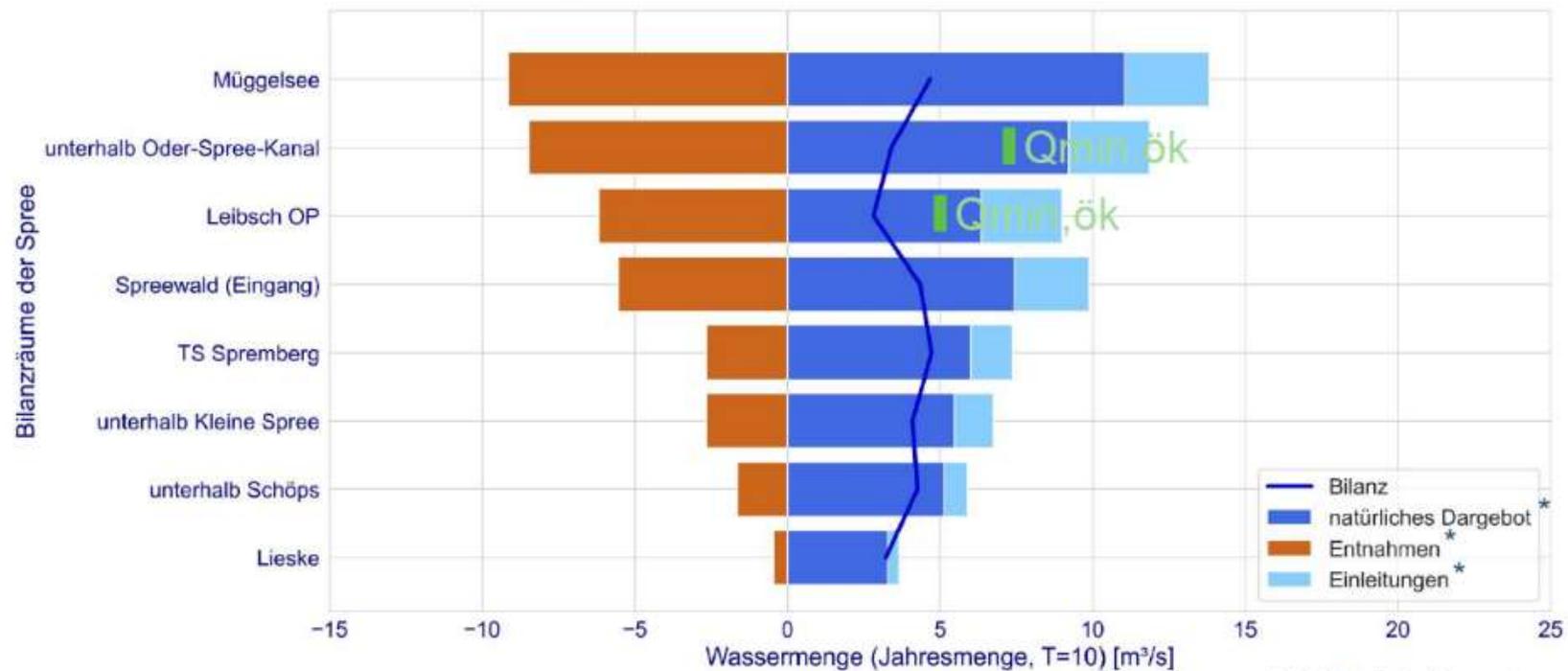


* WBalMo Ländermodell

Quelle: DHI-WASY Vortrag Berg und Hüttenmännischer Tag 2021

Nach dem Kohleausstieg Moderate Trockenphase

Kenntnisstand 2020

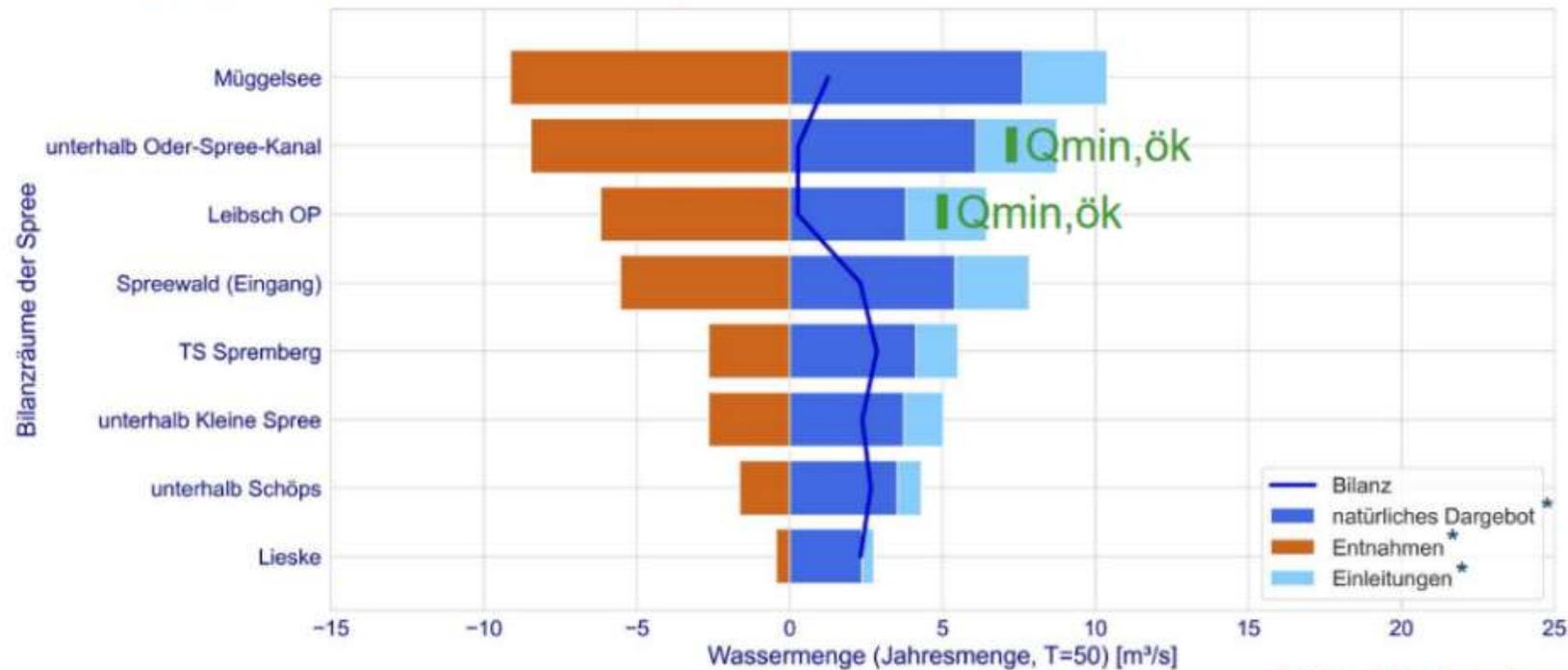


* WBalMo Ländermodell

Quelle: DHI-WASY Vortrag Berg und Hüttenmännischer Tag 2021

Nach dem Kohleausstieg Ausgeprägte Trockenphase

Kenntnisstand 2020



* WBalMo Ländermodell

Quelle: DHI-WASY Vortrag Berg und Hüttenmännischer Tag 2021

Bergbaueinfluss bald Vergangenheit?

Entwicklung der Grundwasserbeeinflussung

1992 - 13 Mrd. m ³	Bergbausanierung + 6 Mrd. m ³	2020 - 7 Mrd. m ³	2030 - 6 Mrd. m ³	? 0 m ³
---	---	--	--	------------------------------

Wasserdefizit 2030:	ca. 6 Mrd. m ³	
Mittlerer Abfluss Pegel Sandow:	400 Mio. m ³ /a	
Anteil Spreewasser zur Auffüllung:	15 % = 60 Mio. m ³ /a	perspektivisch geringer !
Eigenwasseraufkommen:	ca. 60 Mio. m ³ /a	
theoretische Zeitdauer:	~ 80 a	

Die Reduktion des Wasserdefizits um 6 Mrd. m³ seit 1992 war maßgeblich durch die Einleitungen des Gewinnungsbergbaues möglich. **Dieser Einleiter steht künftig nur noch stark rückläufig zur Verfügung.**

Die gewohnten Abflussmengen der Spree werden sich verringern und erfordern:

- das Anpassen gewohnter Nutzungs- und Bewirtschaftungsweisen → transparente Kommunikation, Vermittlung von Zusammenhängen und Systemverständnis
- den sparsamen Umgang mit Wasser
- Regularien zur Festlegung der Prioritäten zwischen den Nutzern
- undogmatische Lösungsansätze → Überprüfung und Anpassung von Entwicklungszielen, Mindestgrößen auf deren Erreichbarkeit (WRRL, FFH, $Q_{\min,ök}$...)
- eine länderübergreifende, flusseinzugsgebietsbezogene Zusammenarbeit
- allmähliches Ausklingen und Augenmaß bei der Einstellung der bergbaulichen Sümpfungen
- die optimale Ausnutzung und Unterhaltung stauregulierter Systeme, die auf Niedrigwassersituationen arteigen gut vorbereitet sind

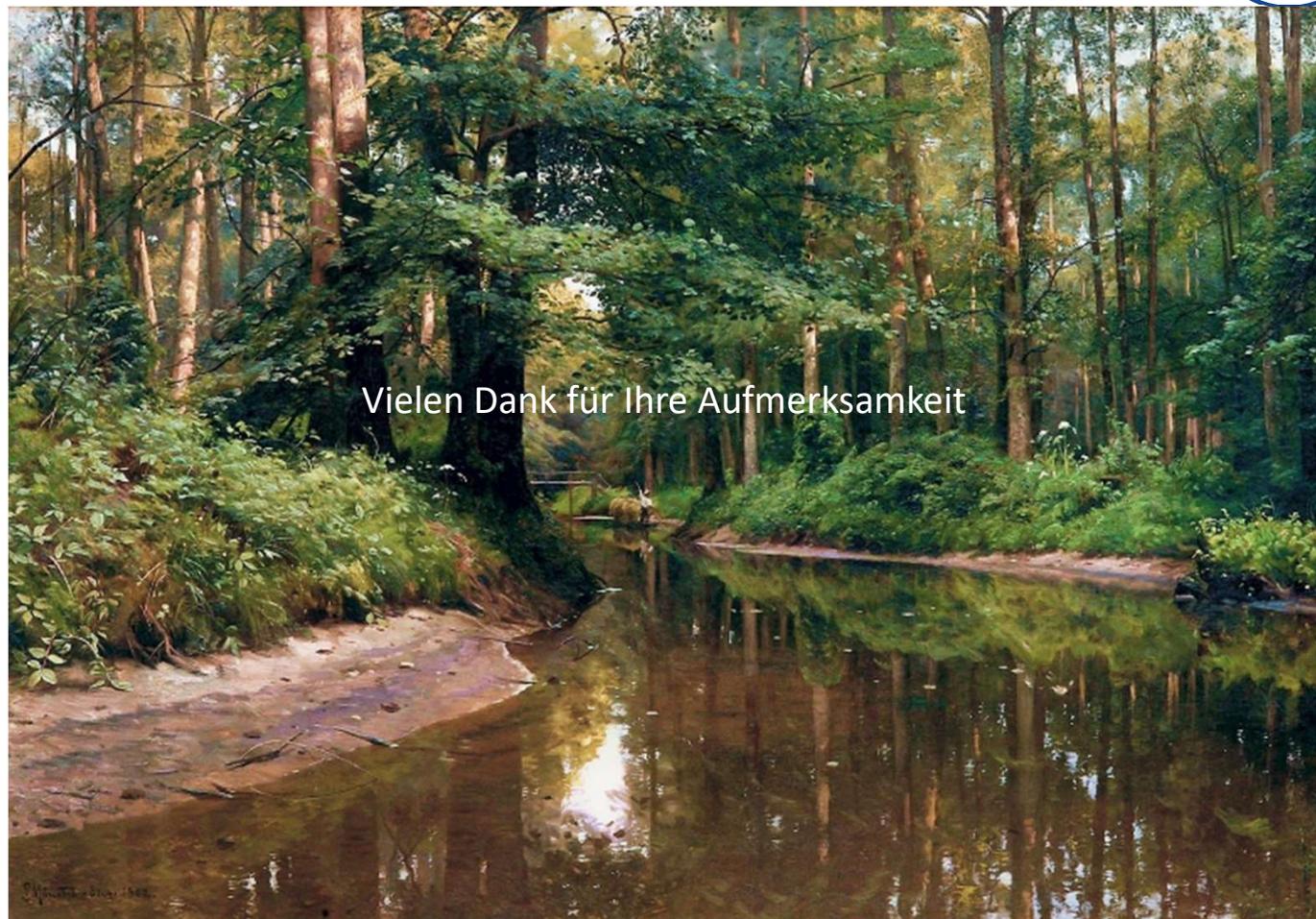


Abb.: „Eiche“ Peder Mørk Mønsted 1912, Das goldene Zeitalter der Spreewaldmaler, Matthes, Lübben 2015