

Wasser in der Lausitz- Wasser im Strukturwandel

Informations- und Diskussionsveranstaltung am 07.02.2023

Ingolf Arnold, Wasser-Cluster-Lausitz

Veranstalter REVIERWENDE, Büro Cottbus
Weißwasser, 07.02.2023

Weltweit ist Bergbau fast überall gleich:

1. Bergbau kommt: Bedeutet Zuwanderung von Bevölkerung, Bau neuer Städte, Wohlstand, bergbaubegleitende Industrie.
2. Bergbau geht: Die Entwicklung dreht sich zurück, es sei denn: Politik schafft gute Rahmenbedingungen für neue Industrien und andere Formen der Wertschöpfung.
3. Bergbaufolgelandschaften kann man liegenlassen, z.B. in Westaustralien oder Kanada oder eben in das neue Leben und in die Gesellschaft integrieren.

Das Lausitzer Revier unterscheidet sich von den meisten Bergbaugebieten durch seine gewaltige räumliche und zeitliche Dimension und bedarf deshalb einer besonderen Fürsorge durch den Staat.





Tradition

Energieherz
Südindiens



Und in 50
Jahren?





1940 bis 2005



Braunkohleförderung beendet, Tagebaugroßgeräte zum Verkauf aufgereiht



Bergbaufolgelandschaft und neue Industrien- mit finanzieller Unterstützung des Staates

Travel Safe
Tipps, um sicher zu reisen
Aktuelle Nachrichten

Strand am As Pontes-See

Pontes de García Rodríguez, As

<https://www.spain.info/de/strand/as-pontes-see/>

Ausgangssituation im Niederlausitzer Revier

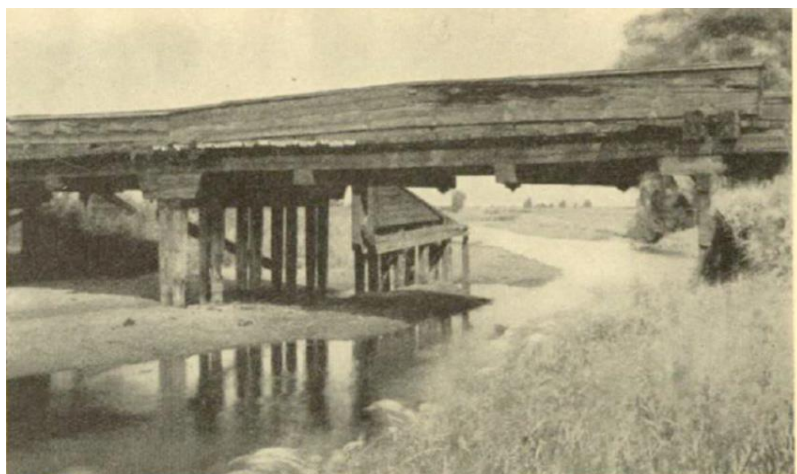
Vergangenheit und Gegenwart



Spree bei Maiberg (1909, Archivbild LfU)



Spreeregulierung (1910, Archivbild LfU)



Spree b. Dissen (Sievers 1937)



Kleine Spree in Burg/ Spreewald (H.D. Krausch 1952)

Kohle : Wasser 1900 bis 2020

Beginn Ausstieg aus Kohleverstromung

Braunkohlenstrom wird stabil benötigt

Gesellschaftspolitische Wende in der DDR

DDR Experiment Energieträgerwechsel

Kohleförderung erreicht Vorkriegsniveau

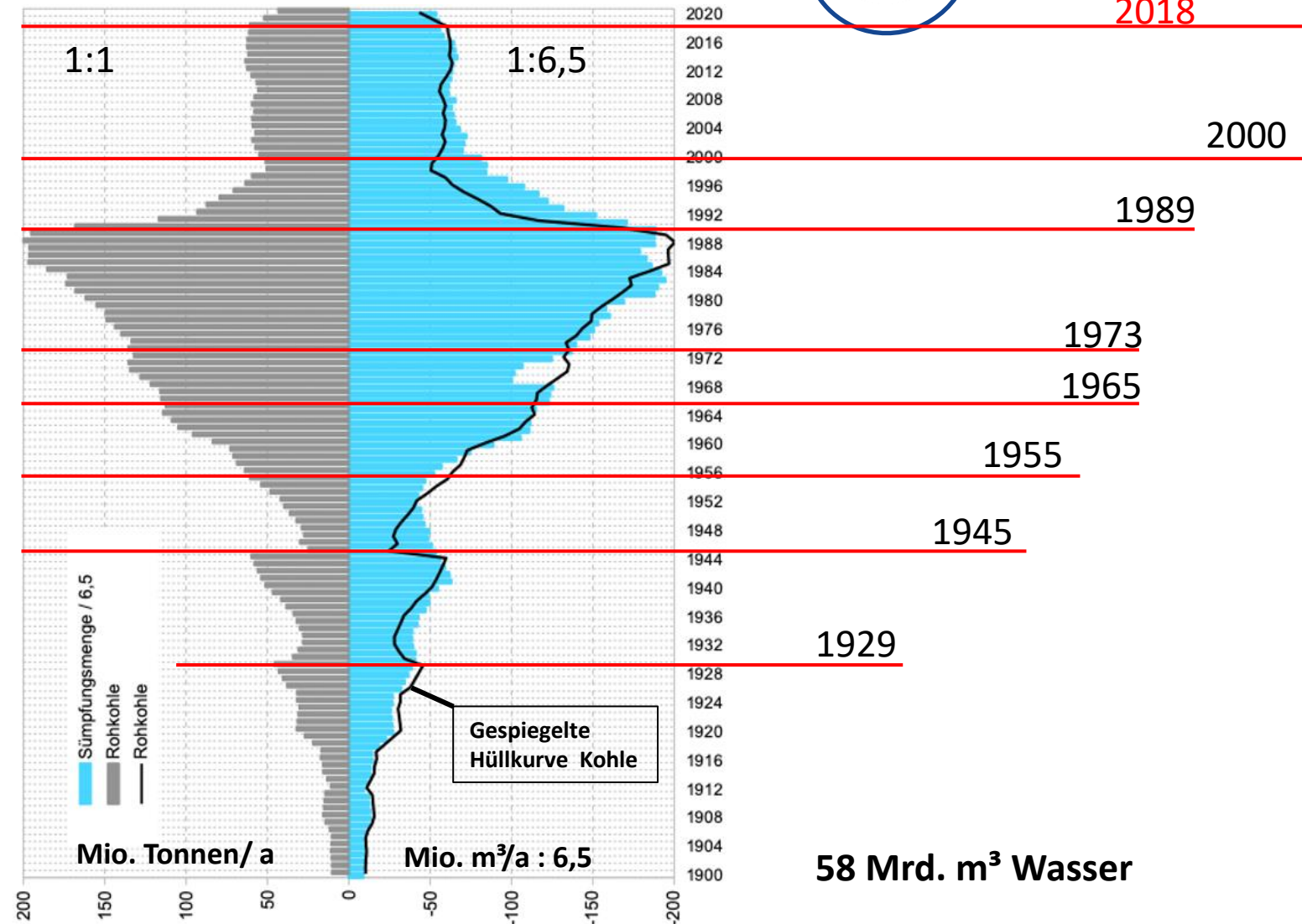
Ende 2. Weltkrieg

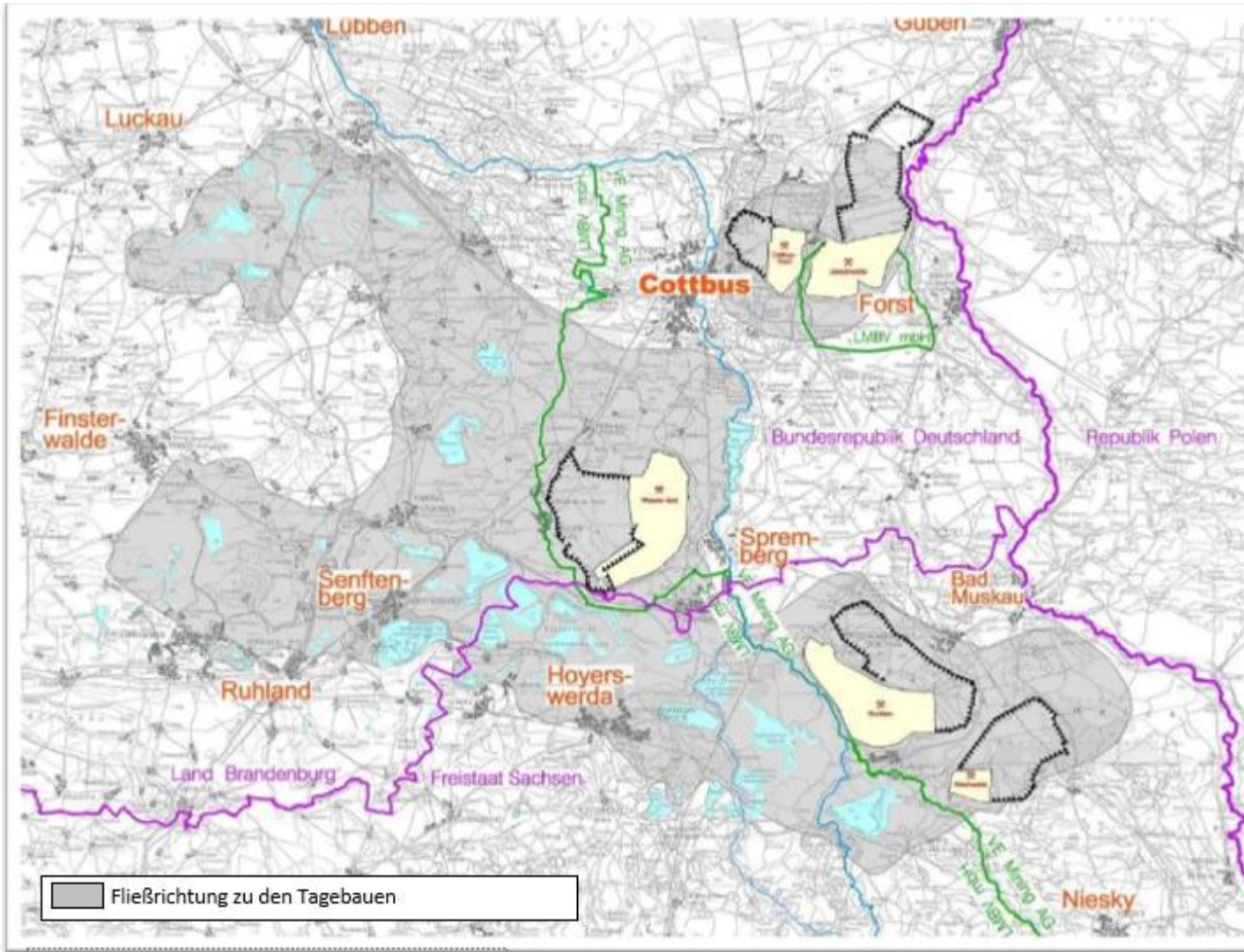
Weltwirtschaftskrise

8,4 Mrd. Tonnen

Zzgl. zw. 1860 – 1900 ca. 0,1 Mrd. t

Quellen: Kohle- ab 1930 DEBRIV, Wasser: LAUBAG 1992 sowie Sanierungs- und Gewinnungsbergbau





Bergbaueinfluss 1992

grundwasserbeeinflusste Fläche:

1.310 km² Sanierungsbergbau

730 km² Gewinnungsbergbau

Grundwasserdefizit:

13 Mrd. m³

7 Mrd. m³ Sanierungsbergbau

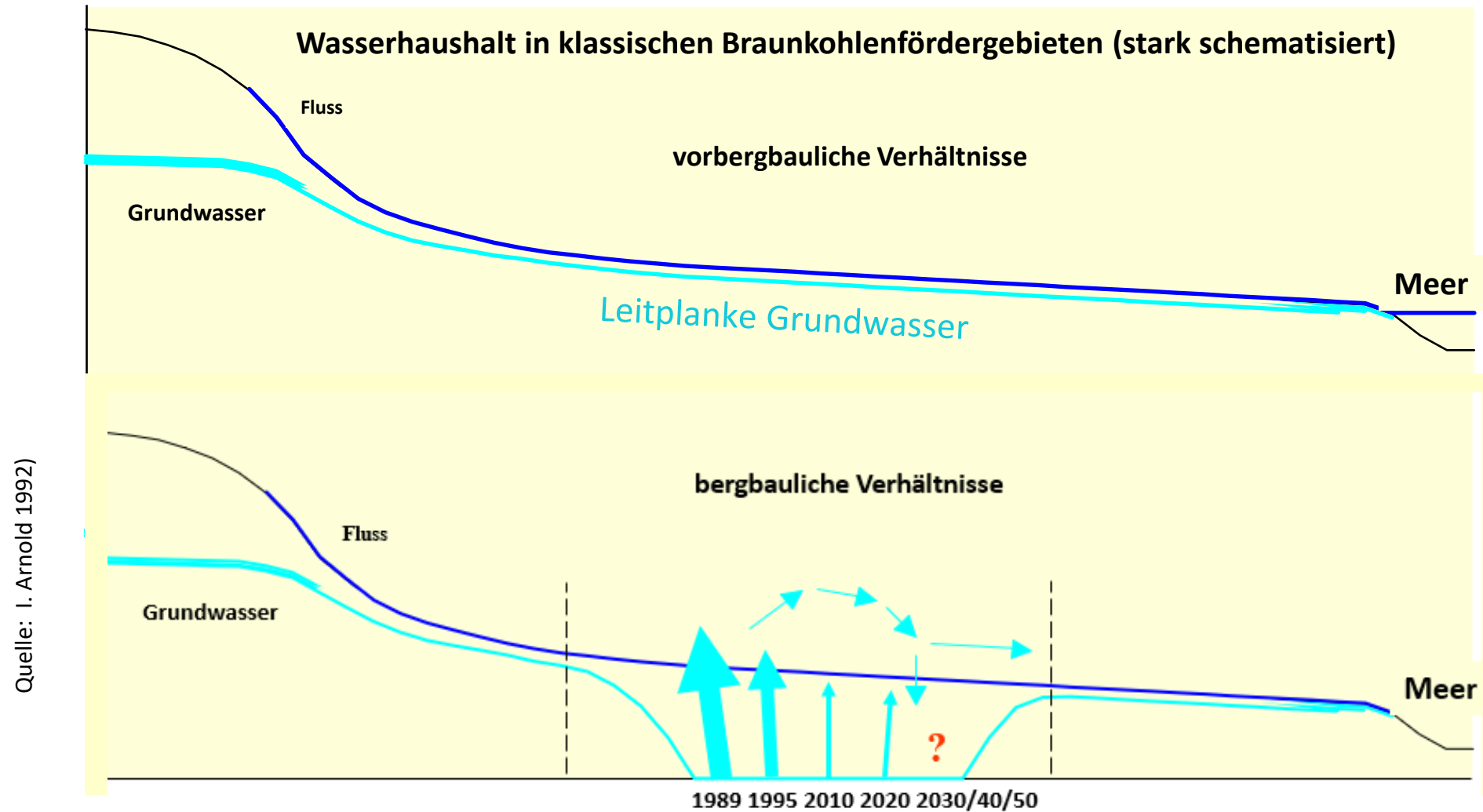
6 Mrd. m³ Gewinnungsbergbau

1992-aktuell:

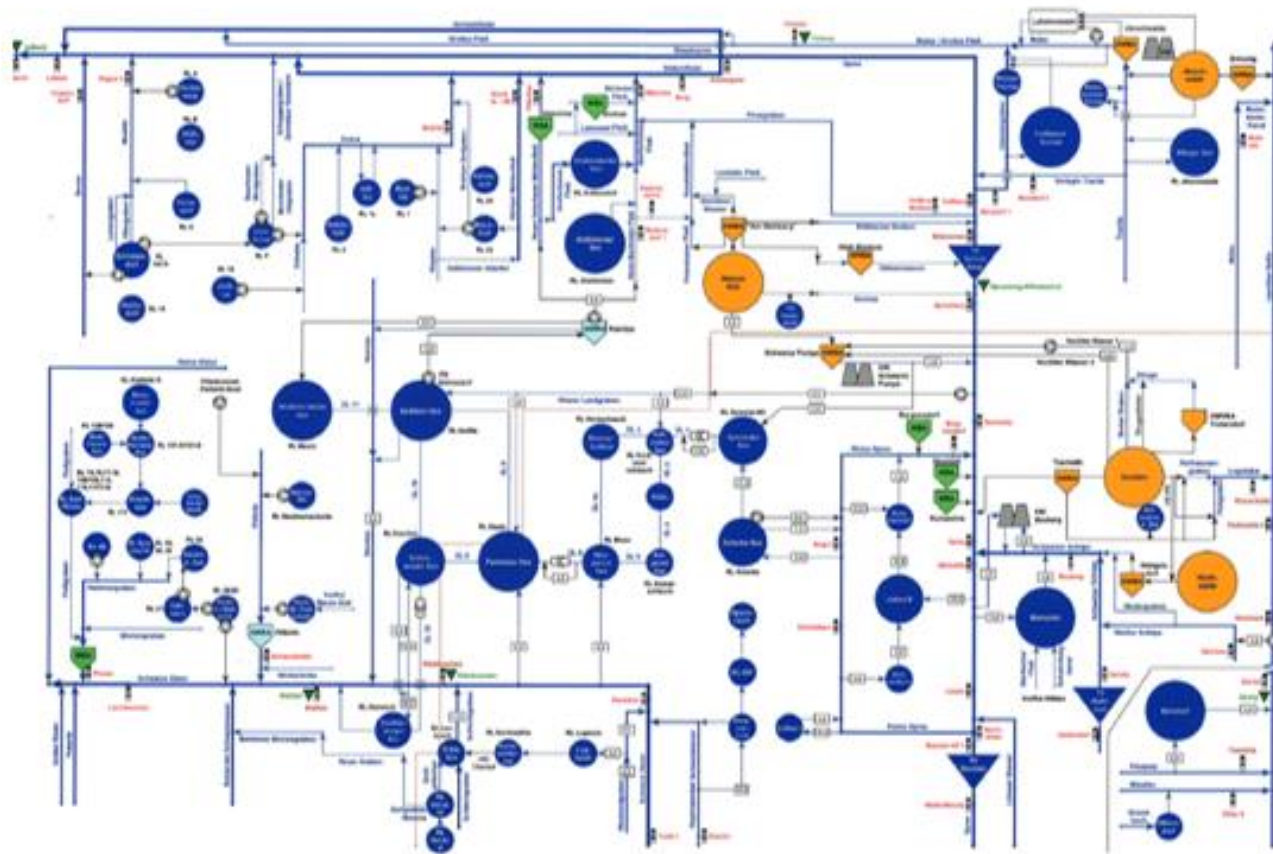
Aktiver Bergbau sichert weiterhin
die Stützung der Spree.

2038 -

Diese Stützungsfunktion ist für den
endgültigen Kohleausstieg (noch)
unbesetzt.



Steuerung der Bewirtschaftung über die Flutungszentrale Lausitz der LMBV



Quelle: LMBV schematisiert

— Fließgewässer
(EZG Spree, Schwarze Elster,
Lausitzer Neiße)
Ein-, Aus-, Überleitungen zu
Bergbaufolgeseen

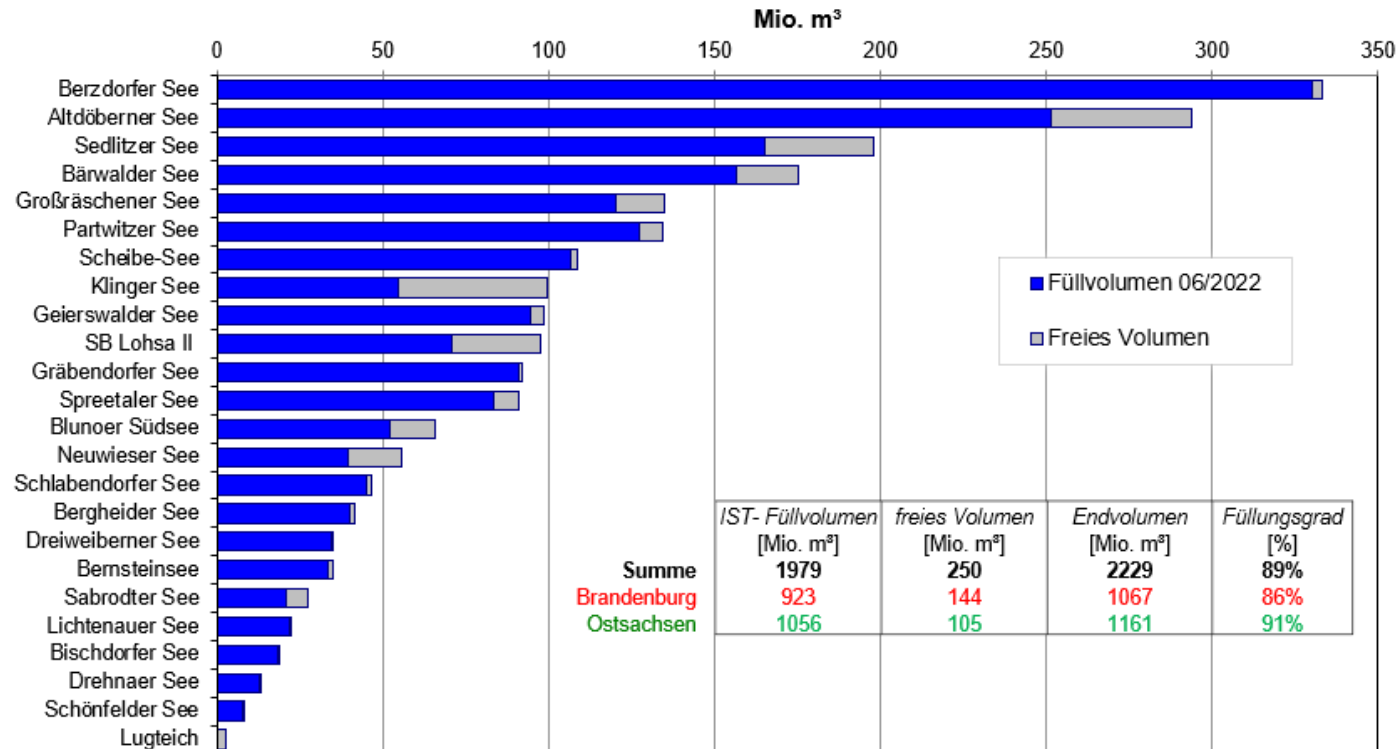
- ▼ Talsperren
- Bergbaufolgeseen
- Aktive Tagebaue
- ▼ Grubenwasser-
behandlungsanlagen

Seit **1995 wöchentliche**
Überprüfung aller
Systemglieder und
Neufestlegung von
Steuerbefehlen für jeweils
die darauffolgende Woche.

Fest eingebunden in die
Bearbeitungszyklen sind
neben LMBV die
Wasserbehörden von ST,
SN, BB und B sowie der
Gewinnungsbergbau und
die Brk- Kraftwerke.

Füllstand Bergbaufolgeseen

Stand: 30.06.2022



Summe
Brandenburg
Ostsachsen

IST- Füllvolumen [Mio. m³]	freies Volumen [Mio. m³]	Endvolumen [Mio. m³]	Füllungsgrad [%]
1979	250	2229	89%
923	144	1067	86%
1056	105	1161	91%

Merke:

Dieses positive Ergebnis war nur durch die stabile Stützung der Spree mit Sümpfungswasser aus dem Gewinnungsbergbau möglich.

Alle Angaben in Mrd. m³ (gerundet)

	Gesamtwasser defizit	davon Grundwasser (Porenraum)	davon Bergbaufolge seen	LMBV	Gewinnungs- bergbau
1993 ¹⁾	13	9	4	7	6
2020 ²⁾	= 7	4,8	2,2	1	6

Gewinnungsbergbau
-
**wasserwirtschaftlicher
Dienstleister bei der
Auffüllung von 6 Mrd.
m³ in rd. 27 Jahren**

1) Arnold/ Kuhlmann Hydrogeologische Komplexstudie 1993, Hrsg. LAUBAG

2) WCL e.V. qualifizierte Schätzung in Abstimmung mit LMBV und LEAG

Ein **Spreekollaps** in den Sommermonaten 2018- 2020/22 wurde verhindert durch:

Zuspeisung von rd. **20 Mio. m³** Wasser pro Jahr aus sächsischen Talsperren und von rd. **30 Mio. m³** aus Bergbaufolgeseen der LMBV (Sulfatlaststeuerung und Niedrigwasseraufhöhung),

das über die Flutungszentrale Lausitz gesteuerte Wassermanagement

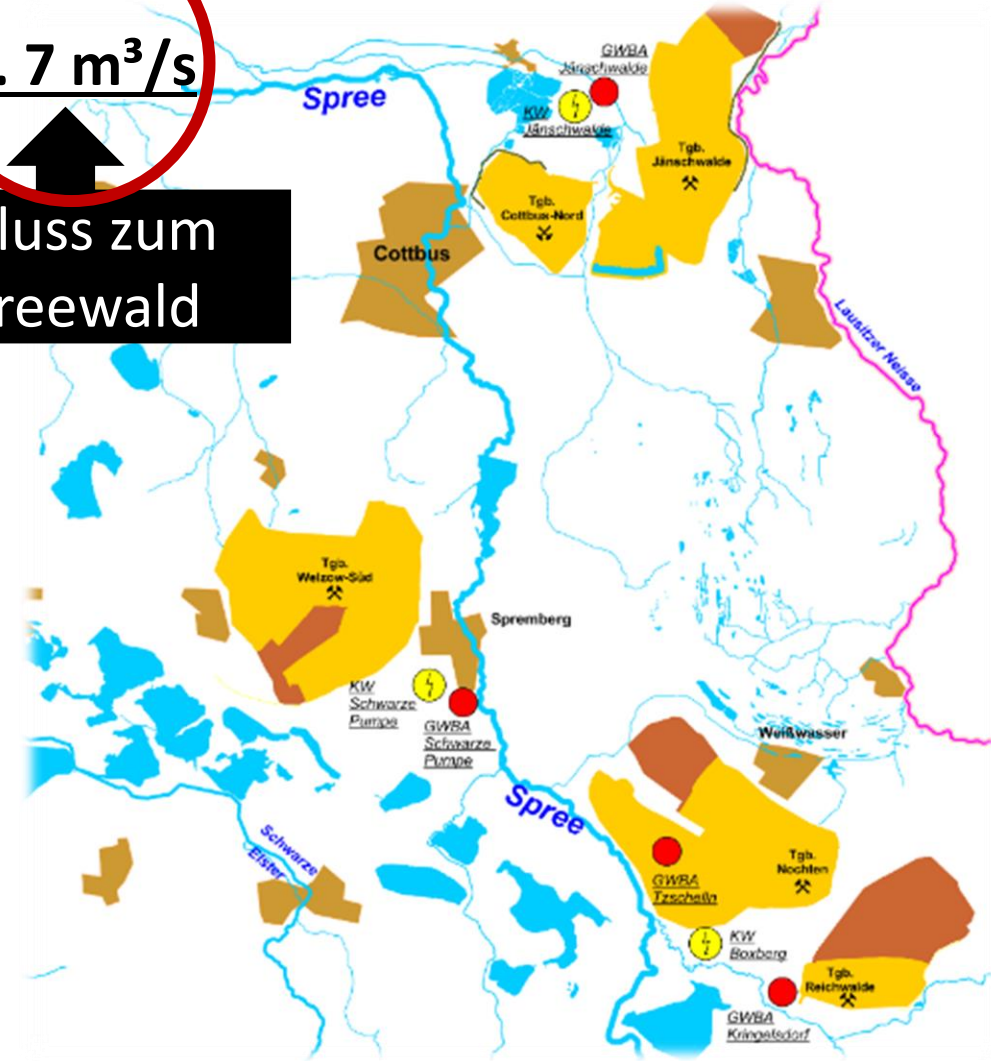
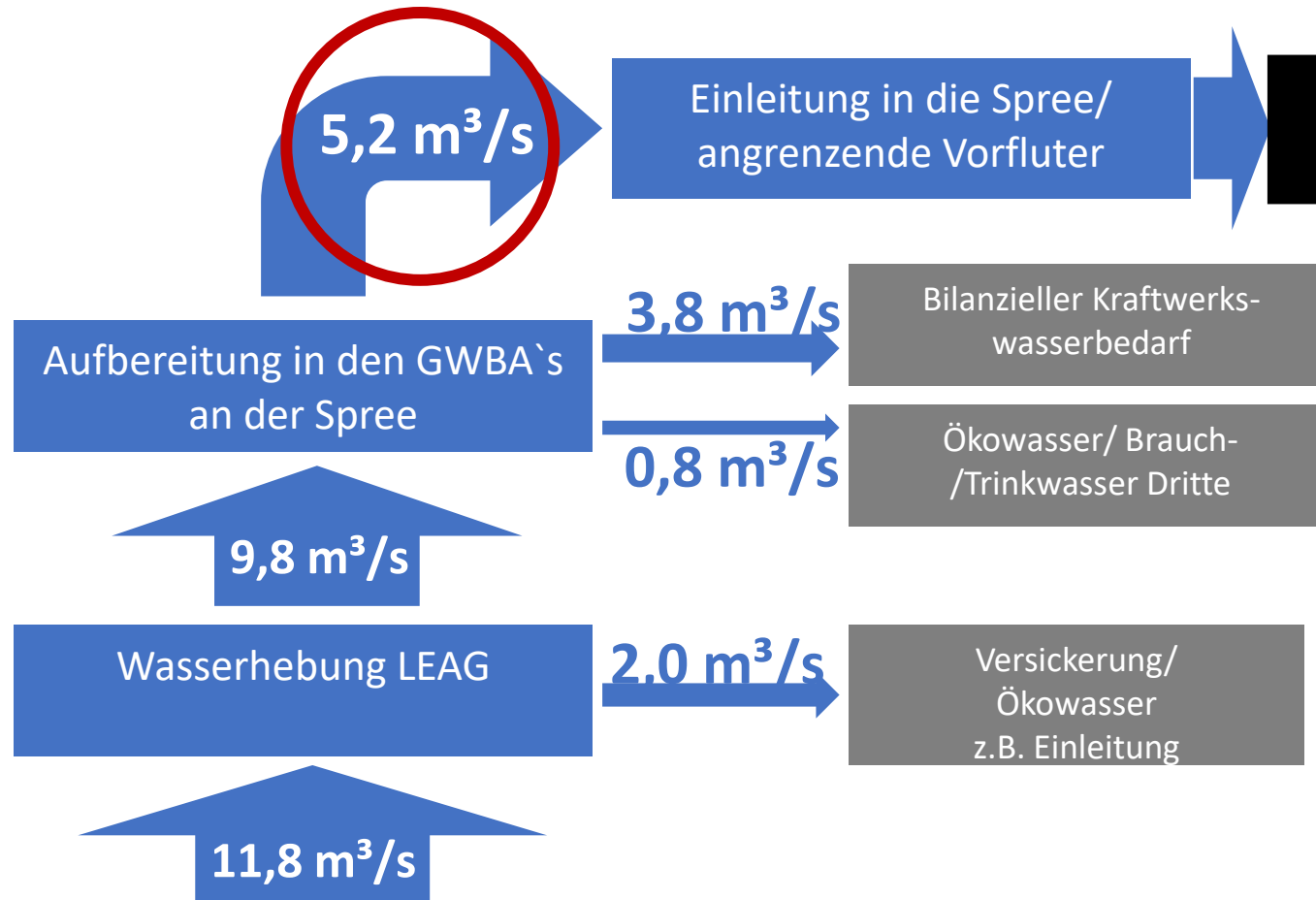
länderkonkrete Maßnahmen (Allgemeinverfügung zum Verbot privater Entnahmen von Spreewasser, u.a.).

Zuspeisung von **180 Mio. m³** Sümpfungswasser pro Jahr aus Tagebauen (Grundlastsicherung), entspricht **50 %** vom Mittelwasser der Spree (MQ).



Grubenwasseranteil in der Spree > 50 %

Beispiel: August 2018, galt auch für 2019, 2020, 2022



Quelle: LEAG, 2018

Über rund 150 Jahre hat der Lausitzer Braunkohlenbergbau maßgeblich den Osten Deutschlands und auch Berlin zuverlässig mit Wärme und Elektroenergie versorgt.

Diese Ära geht spätestens 2038 zu Ende.

Von 1900 bis 2020 wurden 8,4 Mrd. Tonnen Braunkohle gefördert und
58,4 Mrd. Kubikmeter Wasser bewegt.
(Wasservolumen des Bodensees beträgt 48 Mrd. Kubikmeter)

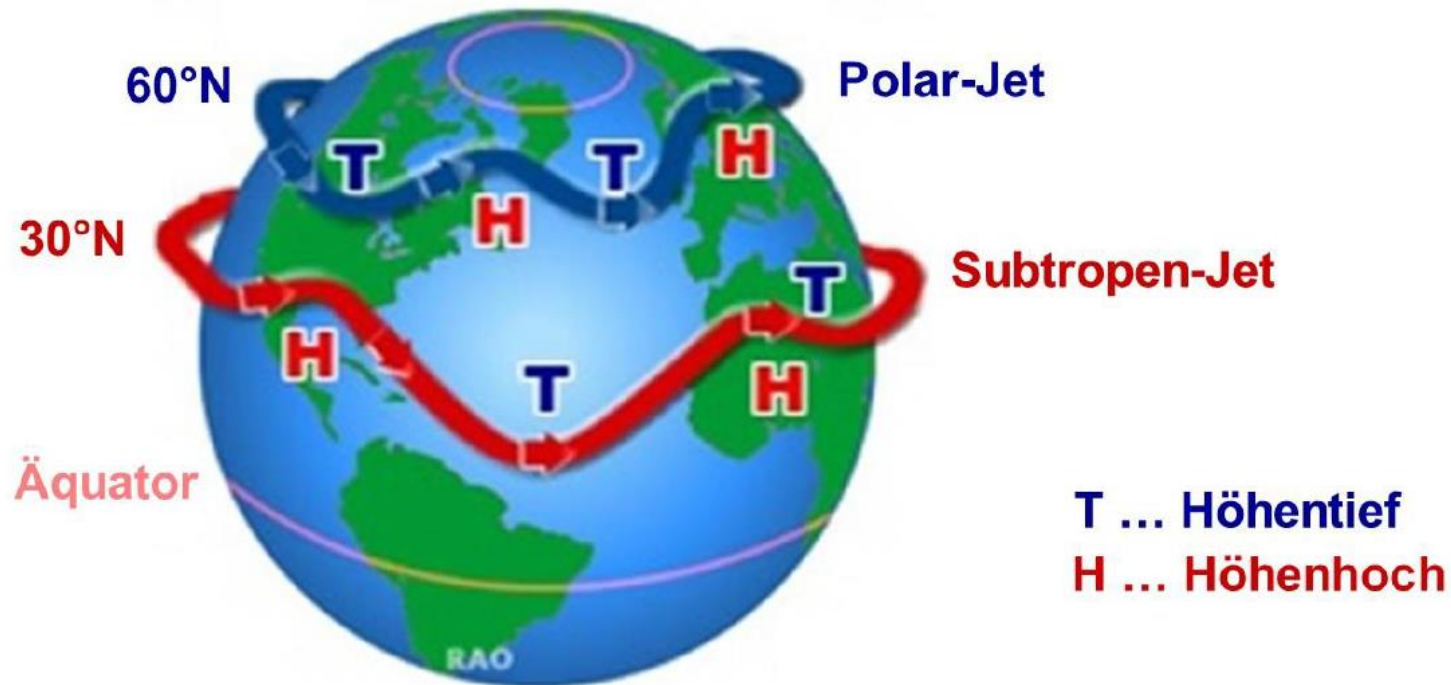
**Ende der 2020-iger Jahre klafft voraussichtlich ein aufzufüllendes „Wasserloch“
von rund 6 Mrd. m³.**

Nutzt man 15 % des Spreewassers zur Auffüllung, beträgt die Auffülldauer unter
Berücksichtigung des natürlichen Anstieges rund 80 Jahre.

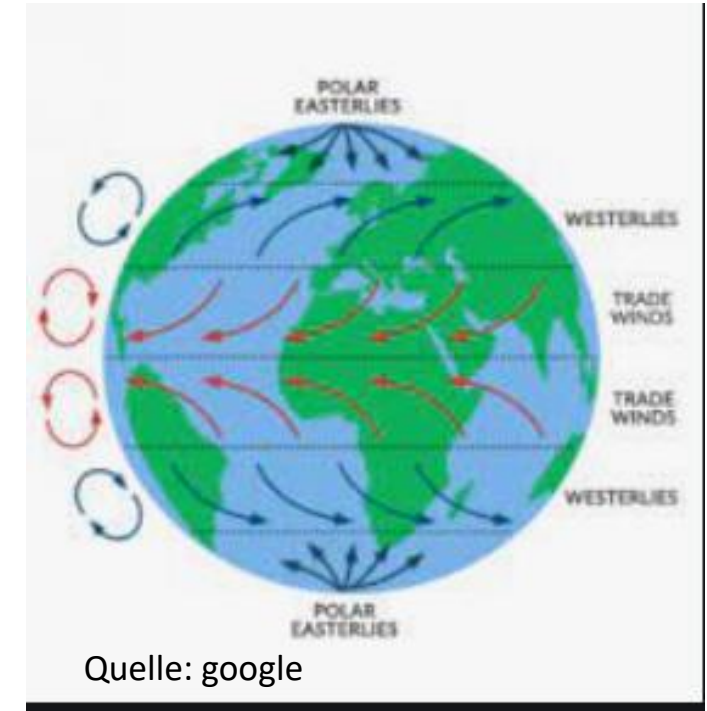
Will die Gesellschaft solange warten?

Einiges zum Klima

Auswirkungen der Klimaveränderungen auf Sachsen An welcher Stelle lugt 2018 der Klimawandel hervor?



Corioliskräfte

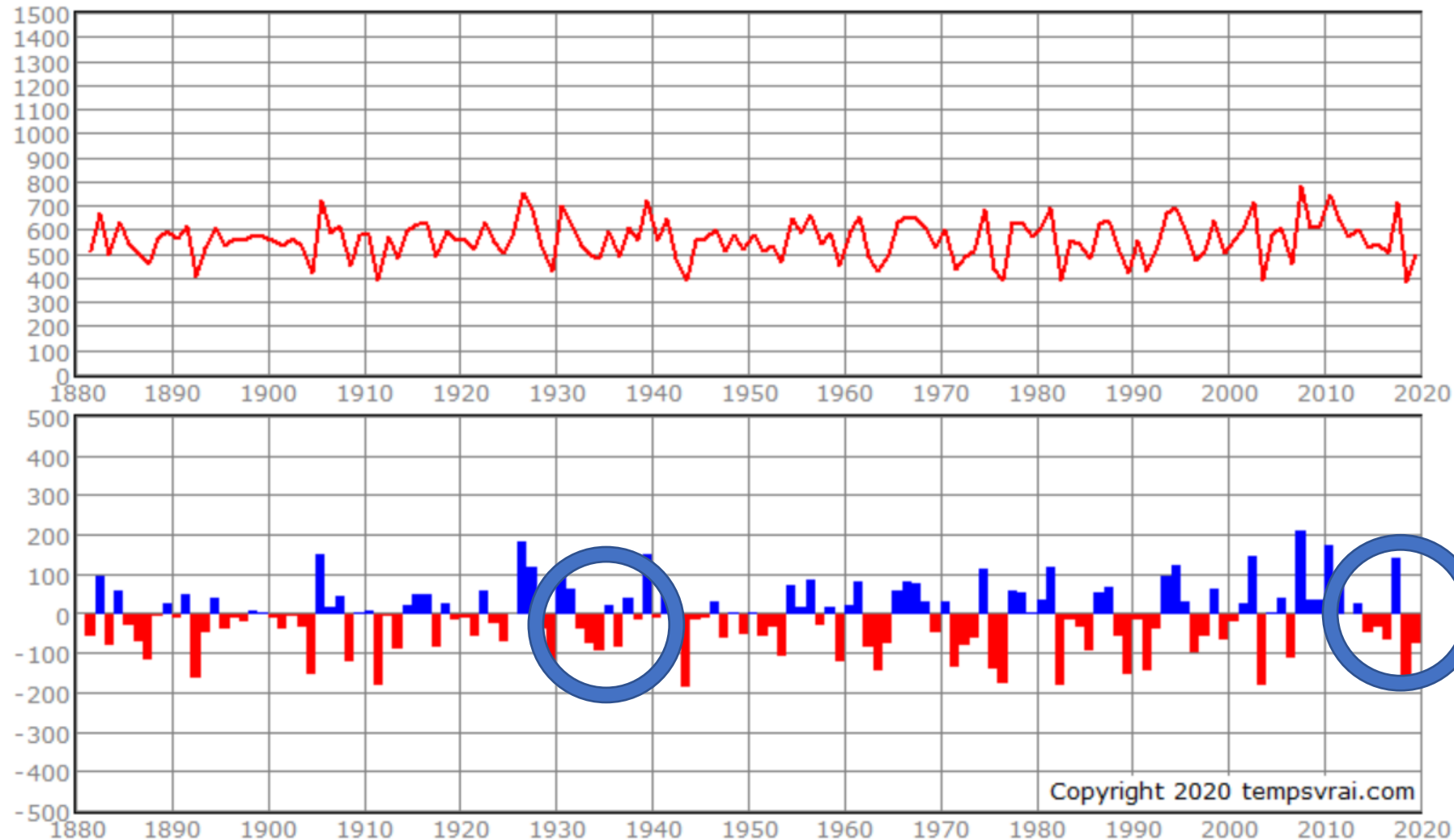


**Jet- Geschwindigkeit
proportional zur Temperatur-
differenz der Jets
(siehe Carnot- Prozess)**

Wetterstatistik Brandenburg - Niederschlag

Jahresniederschlag in Brandenburg

Mittelwert 1981-2010: 553.3 mm



**Wer erkennt einen Trend
beim Niederschlag?**

**Was fällt bei dem
Abweichungsmuster auf?**

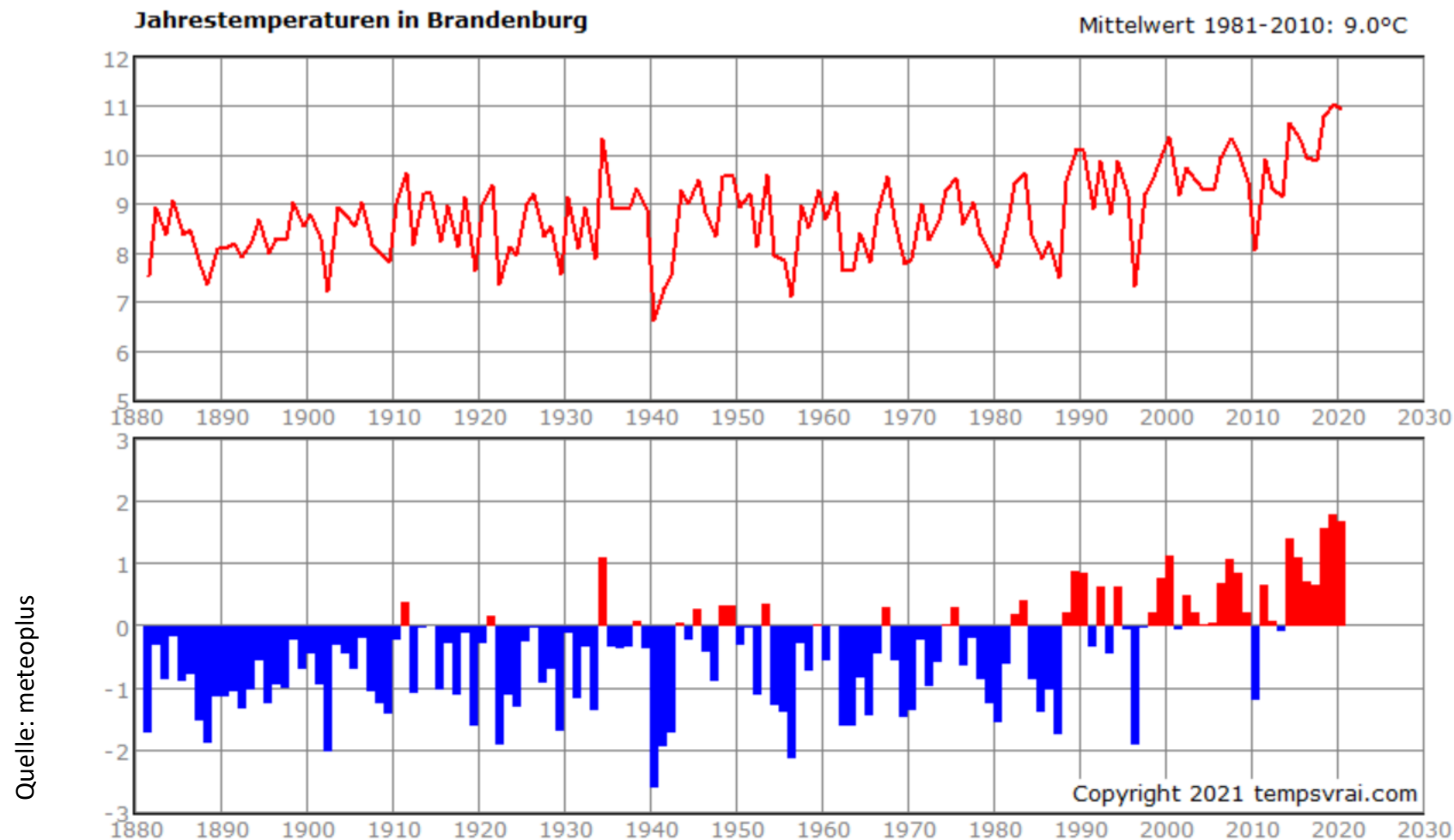


Abb.1: Entwicklung der Temperatur

**Wer erkennt einen
Trend bei der
Temperatur?**

**Was fällt bei dem
Abweichungsmuster
auf?**

Allgemeine Wasserhaushaltgleichung

$$N_{\text{(Niederschlag)}} = A_{\text{(Abfluss)}} + V_{\text{(Verdunstung)}}$$

$$A_O + A_U$$

Jahresniederschlag= **konstant**
ohne erkennbaren
signifikanten Trend, aber
veränderten
Verteilungsmuster

Zunahme wegen episodischer
Starkniederschläge nach meist
Trockenperioden, selten
Landregen

Abnahme wg. Zunahme
von A_O und V
Folge:
Flächenhaft sinkende
Grundwasserstände auf
ein neues niedrigeres
Niveau, insbesondere
auf Hochflächen

Zunahme wegen
Erwärmung

Abnahme
Basisabfluss in
Vorflutern

A_O oberirdischer Abfluss über Gelände und Flüsse

A_U unterirdischer Abfluss über Grundwasserpfad

Anforderungen/ Herausforderungen an die Rehabilitierung des Wasserhaushaltes der Lausitz

1.

Umweltverträglicher Übergang vom
fremd- (bergbau)- gesteuerten zum natürlichen
Wasserhaushalt d. Spree

2.

Stabilisierung Landschaftswasserhaushalt unter Nutzung aller
Ressourcen

3.

Langfristig gesicherte Wasserversorgung des Spreewaldes
und der Bundeshauptstadt Berlin

Der Zusammenhang zwischen Braunkohlenbergbau und Wasserhaushalt wurde im Abschlussbericht der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ explizit erwähnt und mit Blick auf die Spree wie folgt konkretisiert:

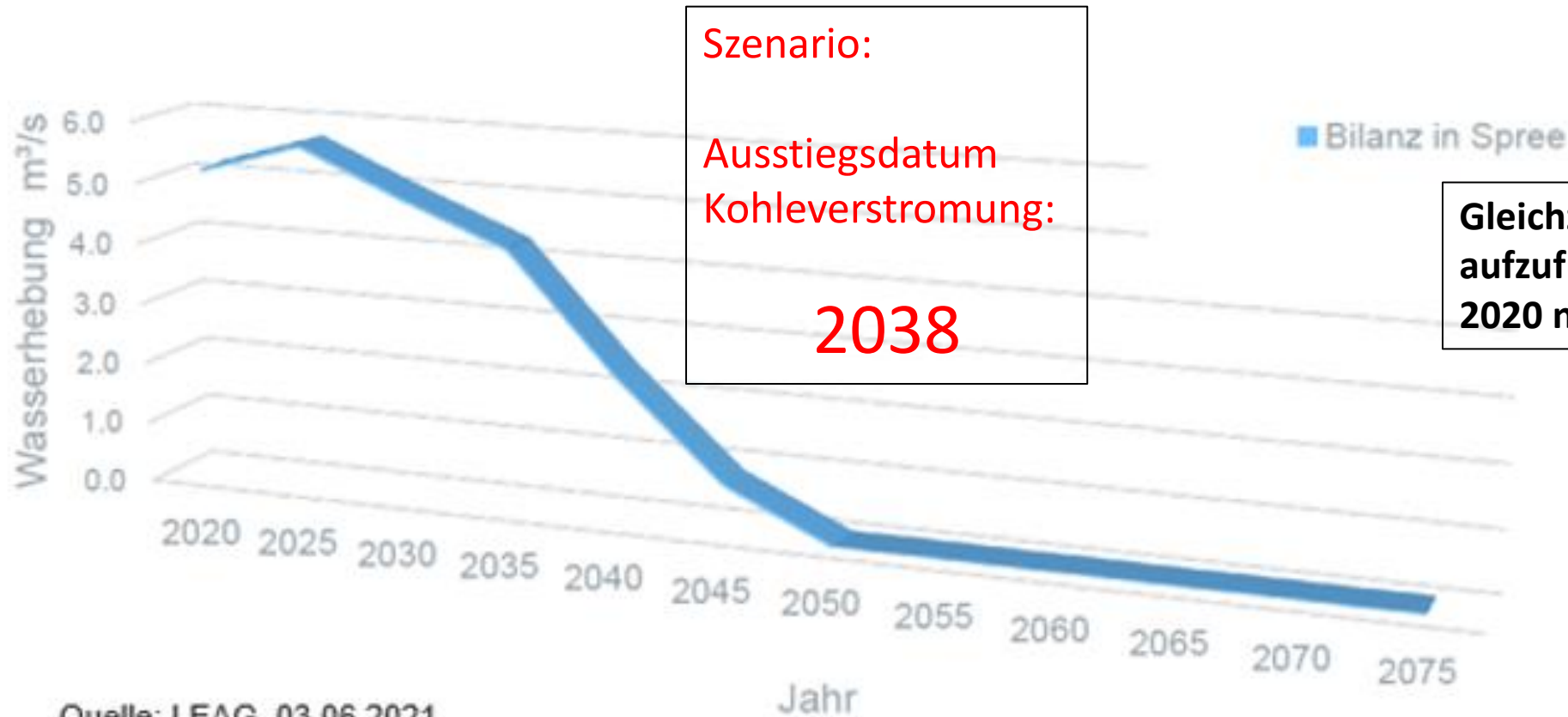
„Es ist verbindlich zu regeln, dass bei einem vorfristigen Ausstieg aus der Braunkohleförderung das Wassermanagement insbesondere für die Spree abgesichert wird. Ein Trockenfallen der Spree muss, auch im Hinblick auf den Tourismus im Spreewald, unbedingt verhindert werden.“

Quelle: Abschlussbericht der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ (2019, S. 72)

Diskussionspause

Wasserwirtschaftliche Folgen des Kohleausstieges

Bilanz Ableitung in die Spree



Gleichzeitig beträgt das aufzufüllende Wasserdefizit per 2020 noch rund 7 Mrd. m³.

Quelle: LEAG, 03.06.2021

Hauptzahlen am Spreepiegel CB- Sandow

Bsp. Spreepiegel 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
2020 - 2038		?			
2070 - 2100		?			

Unter Abzug der Nutzungsverluste von Kraftwerken u.a. (Verdampfung) sowie direkter Versorgung wasserabhängiger Landökosysteme wurden und werden bis zu ca. 60 % der Grubenwasserhebung in den Flüssen abflusswirksam.

Wohin entwickelt sich der Wert?

3 Tagebaue

Jänschwalde 2023

Cottbus- Nord 2015

Langfristtagebaue

Tagebaustilllegungen

Ölkrise

Alternat. Energieträger

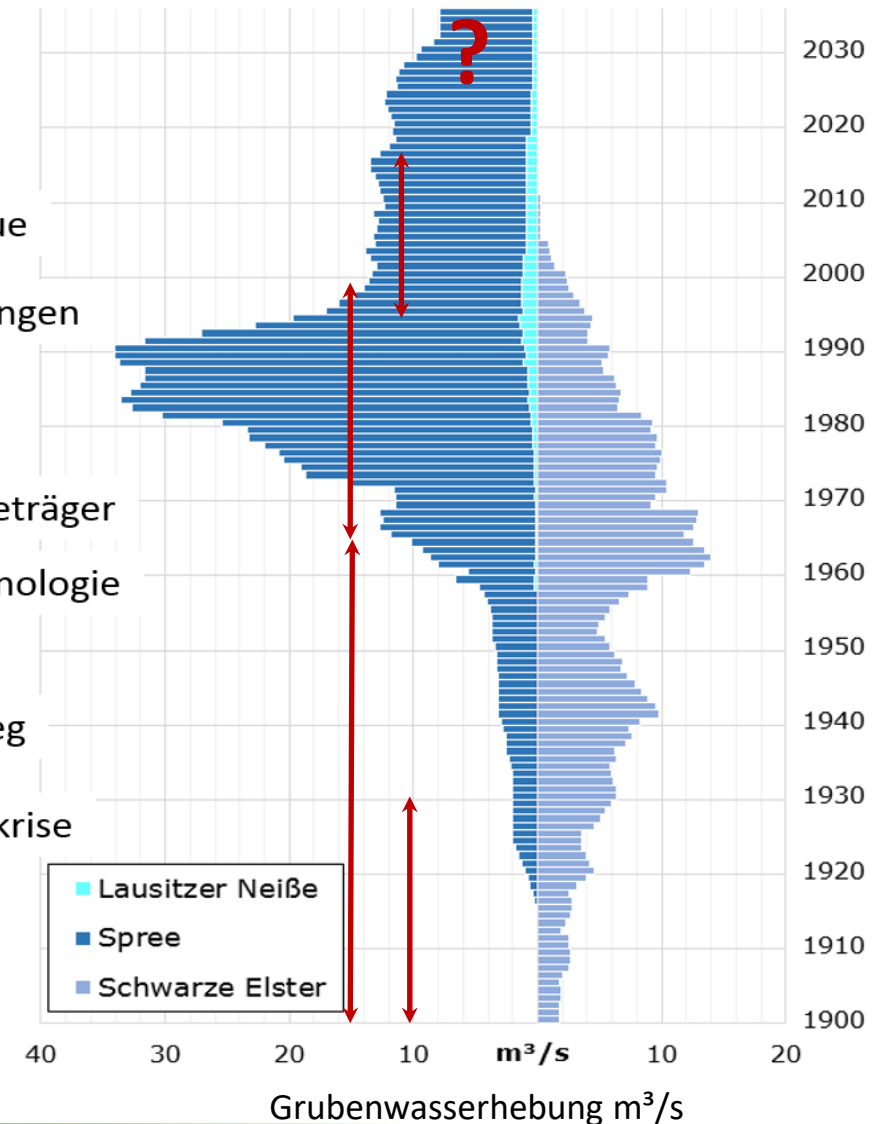
Ausbau FB-Technologie

Kriegsfolgen

Zweiter Weltkrieg

Weltwirtschaftskrise

Erster Weltkrieg



1. Deutlicher Rückgang der Spreewasserführung, insbesondere in langanhaltenden Trockenperioden gegenüber dem Status Quo. Prädestinierte Spreeabschnitte könnten sogar trockenfallen.
2. Bei gleichbleibenden Wasserbedarf und ggf. sogar einem leichten Anstieg öffnet sich die Schere zwischen Wasserangebot (Dargebot) und Wasserbedarf immer weiter. Konkurrierende Wassernutzungen.
3. Durch geringere Wasserführung rücken Spurenstoffe aus Kläranlagen in der Vordergrund.

4. Häufige und deutliche Unterschreitung des für die **Berliner Wasserversorgung** erforderlichen Mindestwasserzuflusses aus der Spree.
5. Häufiger **Wassermangel im Spreewald** während der Hauptsaison.
6. Limitierung der Wasserverfügbarkeit für industrielle Neuansiedlungen in der Lausitz bis hin zur Metropolregion B/BB.

(Auflistung ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

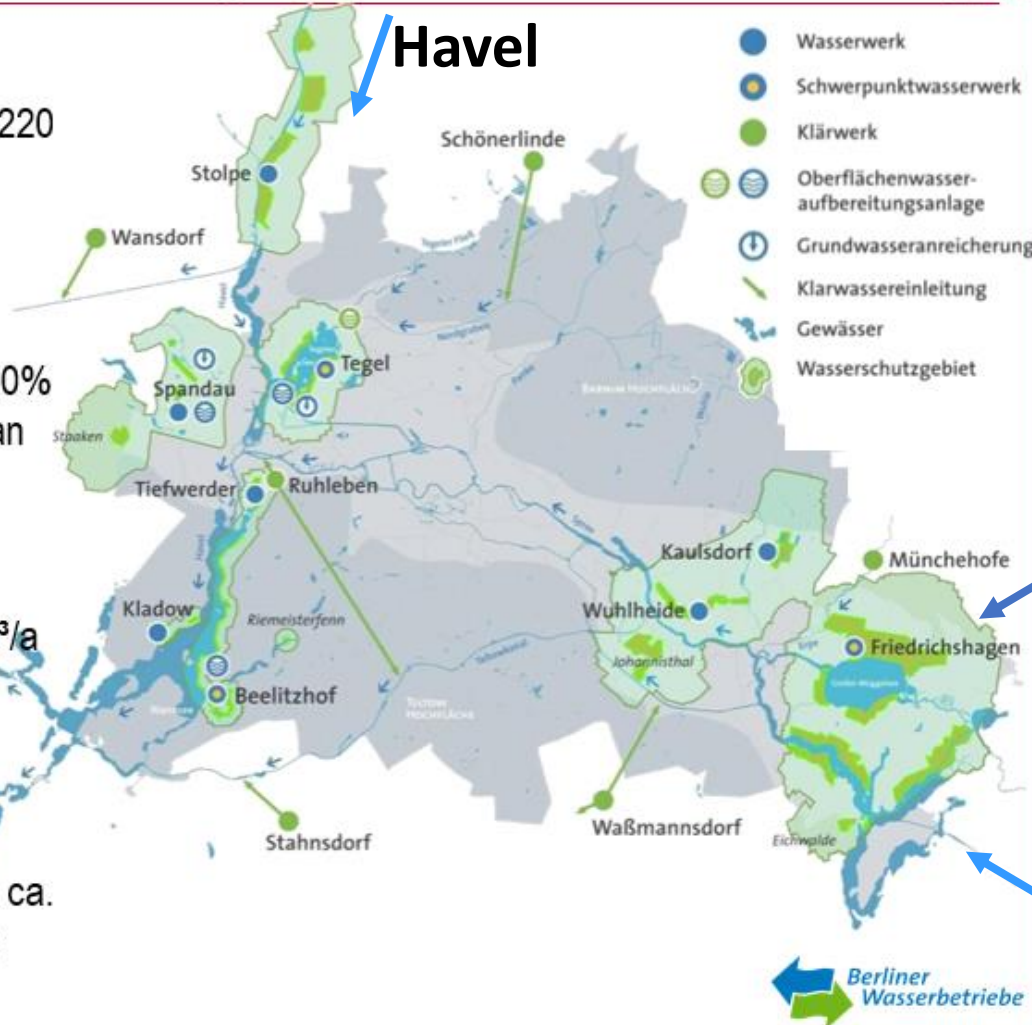
Wasserver- und Abwasserentsorgung: Berlin und Umland

Trinkwasser:

- Rohwasserförderung ca. 220 Mio. m³/a
- Trinkwassergewinnung:
 - Grundwasser: 30%
 - Uferfiltrat: 60%
 - GW-Anreicherung: 10%
- 4,4 Mio. m³ Trinkwasser an 82.000 Einwohner in BB

Abwasser:

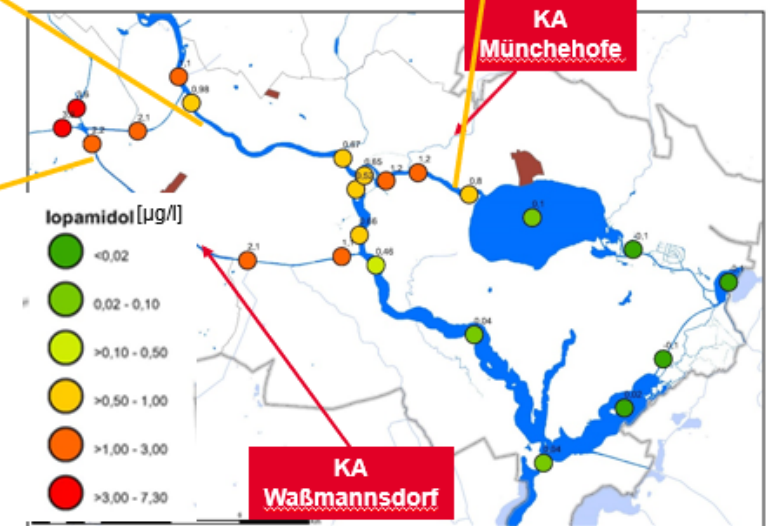
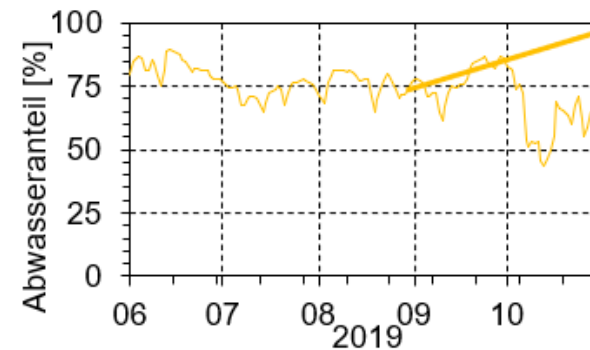
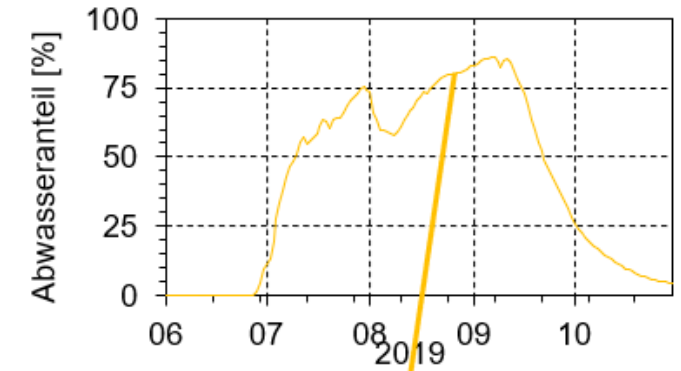
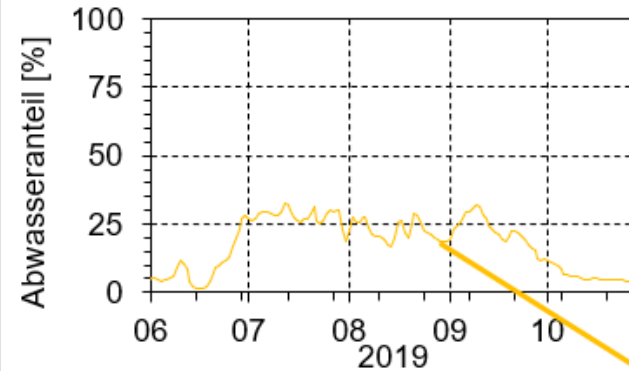
- Abwasser ca. 240 Mio. m³/a
- Trockenwetteranteil: ca. 220 Mio. m³/a
- Regenwetteranteil ca. 21 Mio. m³/a
- 27 Mio. m³ Abwasser von ca. 630.000 Einwohner in BB



Berlins größtes
Wasserwerk Friedrichshagen
nutzt überwiegend Uferfiltrat aus dem
Müggelsee, der von der Spree
gespeist wird.

Iopamidol-
ein Röntgenkontrastmittel
weist in Trockenwetter-
perioden deutlich auf den
prozentualen Anteil von
geklärtem Abwasser in der
Spree hin.

Abwasseranteil und Spurenstoffe (2019)



Sondermessprogramm BWB und SenUVK

Dr. Benjamin Creutzfeldt

Farbwerte für die rote Farbe, RGB = 226/0/38

11

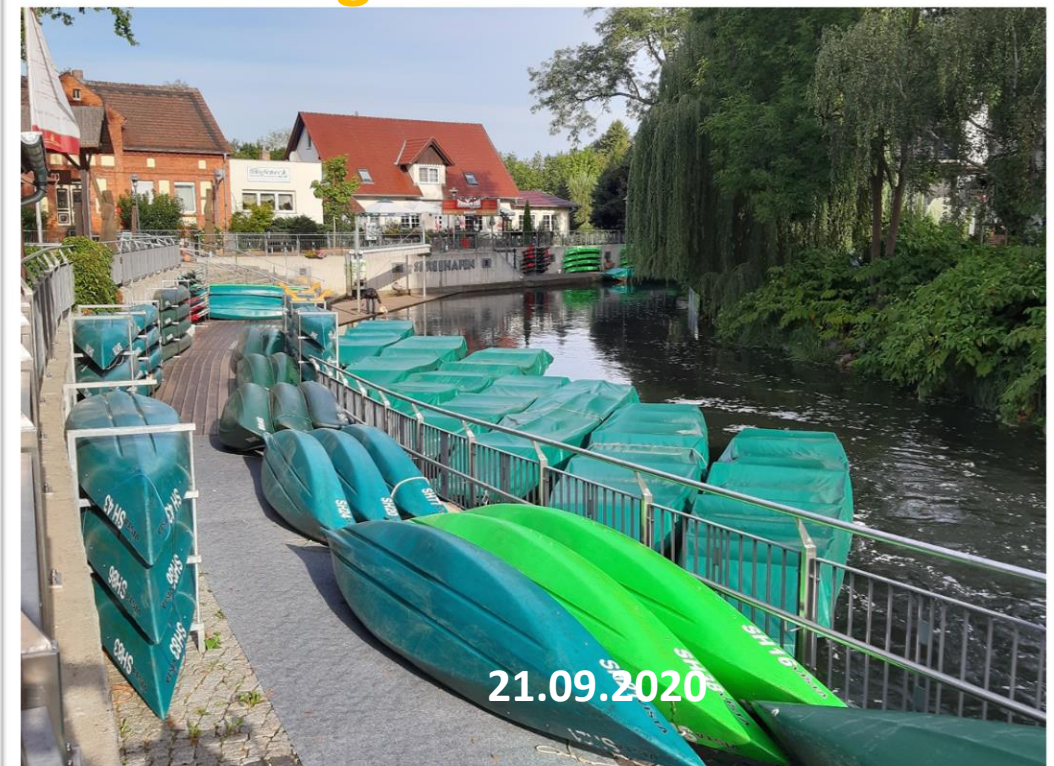
Historie



Quelle: Foto-Studio Steffen

Hafen 1 in Burg (Spreewald)

Gegenwart



Quelle: Aufnahme A. Wach, Burg

Zukunft ?

- Niedrigwasser
- Wasserspiegel entspricht **natürlicher Leistungsfähigkeit** des Flusses

- regulierter Wasserstand
- Wasserspiegel wird **primär vom Bergbau** und sekundär durch vorhandene Speicher gestützt

Lösungsansätze

Unser Wissen fußt (auch) auf historischen Wurzeln

**Jahrzehntelang hat der Bergbau die Kernbotschaft 4 zuverlässig ersetzt.
Mit Wegfall des Bergbaus wird Kernbotschaft 4 wieder aktueller denn je.**

Landesanstalt für Gewässerkunde im Ministerium der öffentlichen Arbeiten



Landesanstalt für Gewässerkunde im Ministerium der öffentlichen Arbeiten

Ober- und unterirdische Wasserwirtschaft
im Spree- und Havelgebiet

Von

Dr.-Ing. H. Keller
Wirtlicher Beheimer Oberbaurat



Als Handschrift gedruckt

Berlin, im Februar 1916

1916

Kernbotschaften:

1. Berlin braucht zuverlässig (optimal) 15 m³/s Spreewasser.
2. Häufig fließt im Sommer aber nur die Hälfte (7- 8 m³/s) und auch dieser Wert wird bei langen Trockenperioden unterschritten.
3. Oft geht im Spreewald das Wasser der Cottbuser Spree gänzlich verloren.
4. Berlin braucht **flussabwärts vom Spreewald** Wasserspeicher bis zu 60 Mio. m³ zur Niedrigwasseraufhöhung.

Untersuchungen über den
Wasserhaushalt der Spree
und seine Bewirtschaftung

Von

Friedrich Sievers

Regierungsbaurat

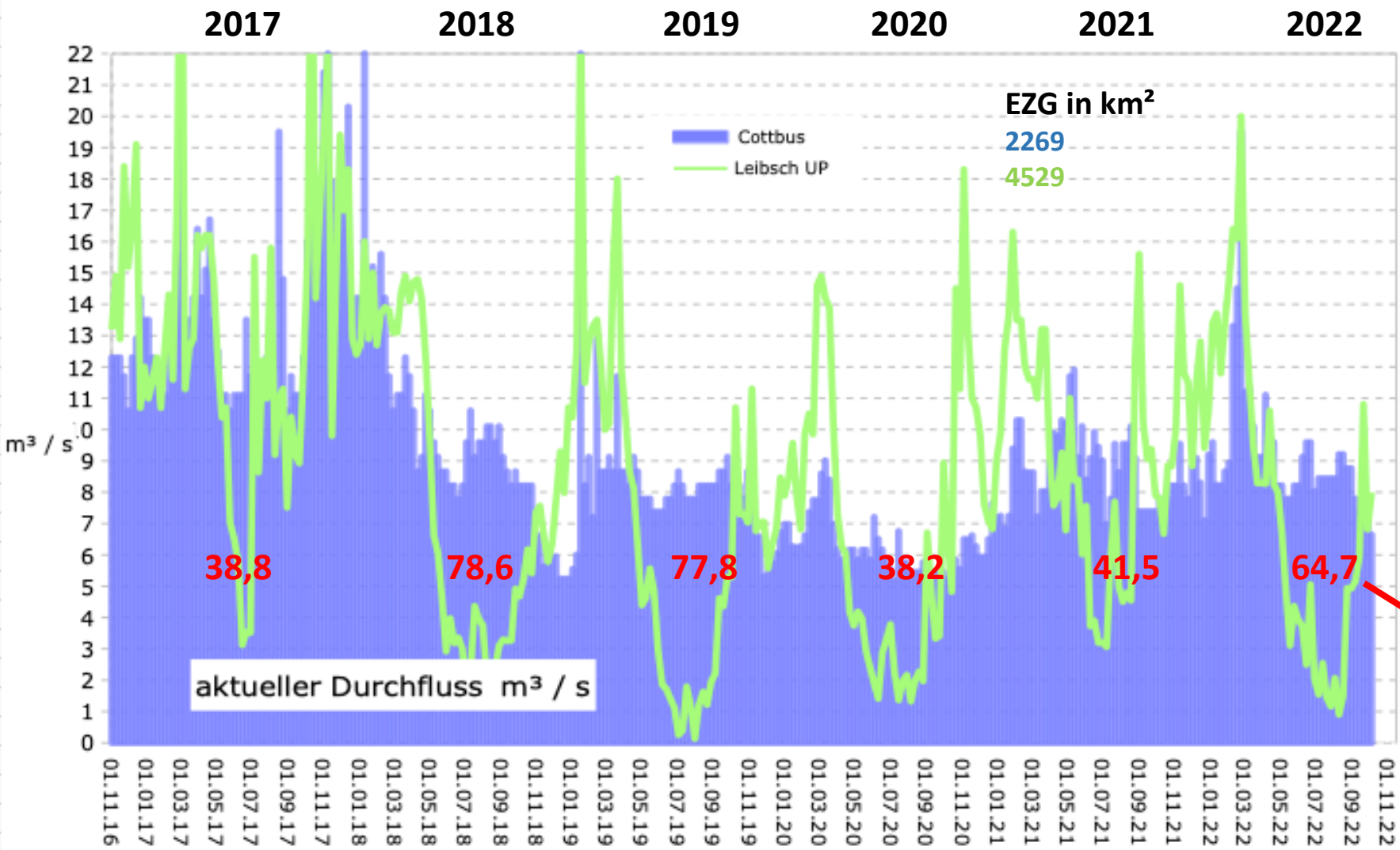


Als Handschrift gedruckt

Nürstentwalde (Spree), im April 1937

1937

Wirkung des Spreewaldes auf den Spreeabfluss



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 m^3/s** schwanken.

Kumulierter Wasserverlust zwischen Cottbus und Leibsch in Mio. m^3 . (vergleichbare Zeitraum)

Quelle: Wochenberichte, LfU Brandenburg

- Stärkung der länderübergreifenden, flusseinzugsgebietsbezogenen Zusammenarbeit - Flutungszentrale (FZL) als Keimzelle für einen Spreewasserverband?
- Schaffung zusätzlicher Elemente zum Wasserrückhalt für die Niedrigwasseraufhöhung, u.a. auch **moderate Nutzung weiterer Bergbaufolgeseen**.
- Schaffung von Anreizen zum sparsamsten Umgang mit Wasser, verstärkter Kreislaufnutzung und optional Nutzung von Grauwasser zur Grundwasseranreicherung (Schwammstadt).
- Vorsorgliche Prüfung von Möglichkeiten zum **Wassertransfer aus** anderen Flussgebieten, insbesondere aus **Elbe** und **Oder/ Neiße**.

1. Masterplan Wasser als Zukunftsstrategie der Berliner Wasserwirtschaft

- <https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/wasser-und-geologie/masterplan-wasser/>

2. Gefördertes Projekt Niedrigwasser und Trockenheit (Nie Tro) des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur FKZ: VB 18 F 1044A <https://nietro.info/>

3. Transformationsvorhaben Braunkohle, gesteuert durch BMU/ UBA

„Wasserwirtschaftliche Folgen des Braunkohleausstiegs in der Lausitz“

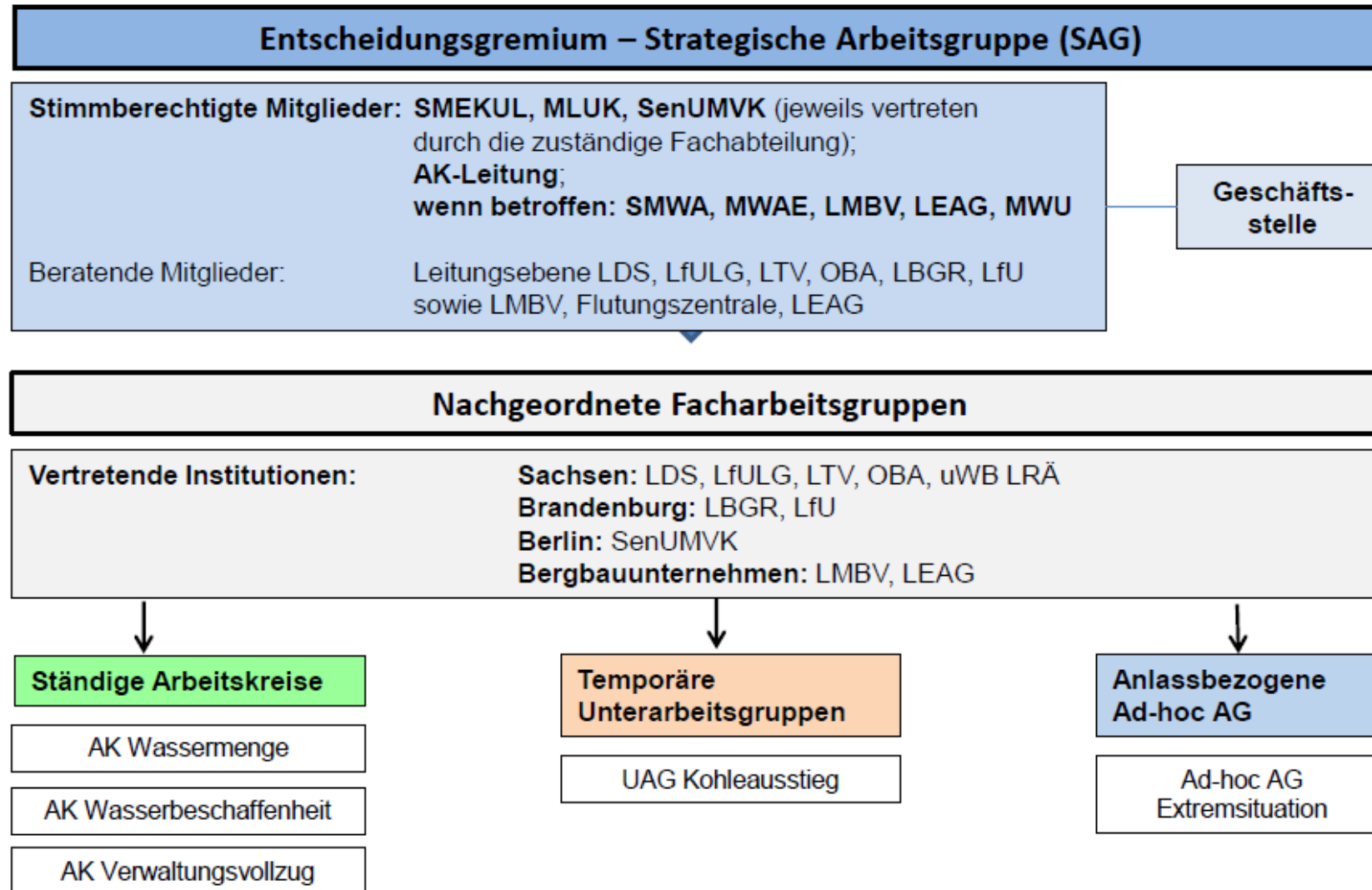
<https://www.kohleausstieg-lausitz.de/>

4. LMBV Teil 1 Grundsatzstudie

„Evaluation der berg- und wasserrechtlichen Bergbausanierung der LMBV unter Berücksichtigung von Kohleausstieg und Klimawandel in Sachsen und Brandenburg“

5. „Niedrigwassermanagement Spree“ des Landes Brandenburg

<https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/umwelt/wasser/wassermengenbewirtschaftung/niedrigwasser/>



Quelle: MLUK BB, Juni 2022

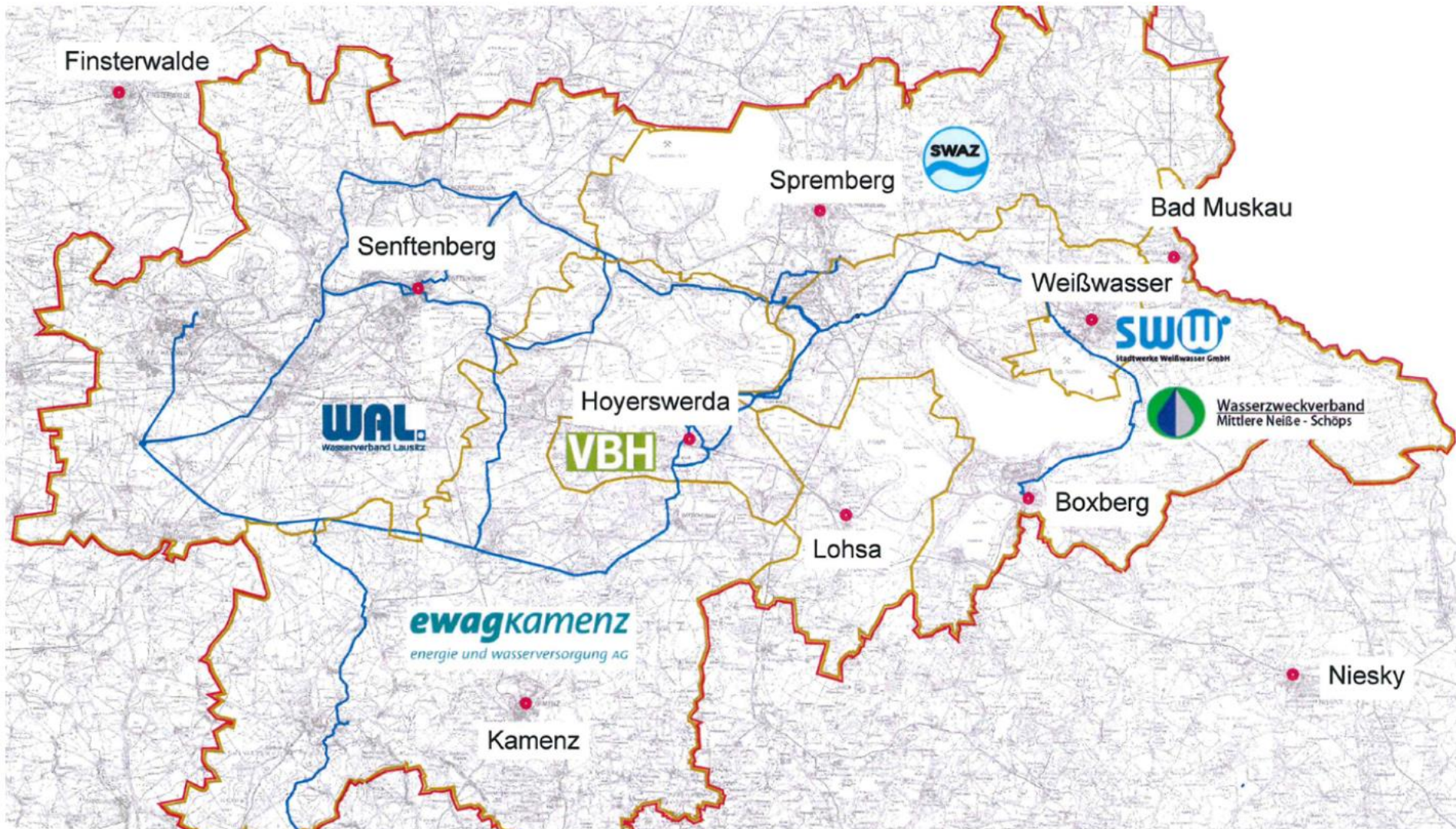
Da es sehr unwahrscheinlich ist,

- a) die Rehabilitierung des Wasserhaushaltes in der Lausitz und
- b) eine gesicherte Wasserversorgung des Spreewaldes und der Metropolregion Berlin/ Brandenburg

allein mit dem natürlichen Aufkommen der Lausitzer Flüsse Spree und Schwarzer Elster sowie Havel (für Berlin) zu bewältigen,

sind in den kommenden 5 Jahren auf **bundespolitischer Ebene** die Möglichkeiten einer Wasserüberleitung aus der Elbe und dem Odergebiet **grundsätzlich abzuklären**.

1. Grundsätzliche Klärung zur Genehmigungsfähigkeit und Finanzierung von Wasserüberleitungen aus benachbarten Flussgebieten und anschließender Bau und Betrieb.
2. Schaffung einer ausreichend großen Wasserspeicherkapazität im Spreengebiet durch Ausbau bestehender Speicher und ggf. Neubau.
3. Überleitung von Wasser in „wasserreichen“ Zeiten und Einstapelung in die Speicherräume.
4. Speicherabgabe in Trockenzeiten zur Niedrigwasseraufhöhung und Sicherstellung der Wasserversorgung für Mensch und Natur.



**Weitsicht und
strategisches Handeln
der
Trinkwasserversorger**

--

**Schon immer ein
Garant für eine
zuverlässige und
preiswerte Versorgung**

**mit dem Lebensmittel
NUMMER 1**

Wasserbedarf pro kg Wasserstoff- Stöchiometrisch 9 Liter Wasser

Da ionenarmes Wasser zur Elektrolyse benötigt wird, schwankt in Abhängigkeit der Mineralisation der tatsächliche spezifische Bedarf zwischen 12 bis 22 Liter- für Grobkalkulationen: 15 Liter

Energiebedarf pro kg Wasserstoff- 50 kWh beim Elektrolyseverfahren

Das Elektrolyseverfahren benötigt mindestens 40 kWh, für die zusätzliche Wasseraufbereitung und weitere Nebenprozesse ca. 10 kWh

Energierückgewinnung aus 1 kg Wasserstoff- 33,33 kWh, z.B. über Gasturbinen

Da die energiepolitischen Leitlinien auf „Grünen Wasserstoff“ als Energieträger orientieren, muss der Strombedarf zur Herstellung des Wasserstoffes ausschließlich aus regenerativen Energie kommen.

Die großen wasserwirtschaftlichen Herausforderungen der Zukunft sind bewältigbar, wenn

- ein enger Schulterschluss zwischen Bund und Ländern unter Einbeziehung der Bergbauunternehmen zustande kommt,
- eine transparente Diskussion zu den Lösungsoptionen geführt wird
- und binnen der kommenden 3- 5 Jahre Grundsatzentscheidungen zur Wasserüberleitung aus benachbarten Flussgebieten zur Spree verbindlich getroffen werden.

Veranstaltungshinweis: 2. Wasserkonferenz Lausitz am 20. März 2023

Anmeldungen über die Homepage des WCL e.V. möglich. <https://www.wasser-cluster-lausitz.de/index.php/aktuelles.html>

Die Spree wird sich ihr natürliches Kleid wieder anziehen und dieses wird dünner und schmaler sein als bisher.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit