

GEWÄSSERKÖRPERBEZOGENE BEURTEILUNG VON GEWÄSSERBENUTZUNGEN

Herausforderungen bei der Einordnung des IST-Zustandes und der Prognose von vorhabenbedingten Auswirkungen grundwasserrelevanter Gewässerbenutzungen aus Sicht des Braunkohlenbergbaus

Dipl.-Ing. Ingolf Arnold und Dr.-Ing. Thomas Koch
Lausitz Energie Bergbau AG , Cottbus

AGENDA

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Betrachtungsraum und Interaktionsraum |
| 2 | Bewertung - Sulfat als Leitparameter |
| 3 | Modellbasierte Prognosen |
| 4 | Teilbewirtschaftungspläne als Lösung? |
| 5 | Fazit |

Cuius regio eius religio* (Wessen Gebiet es ist, der bestimmt die Religion)

*Kernsatz d. Augsburger Religionsfriedens 1555

- Aus der Rechtsprechung des **EuGH** und des **BVerwG** leiten sich im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot des Art. 4 Abs. 1 Buchst. a WRRL direkte Auswirkungen auf die Genehmigung von einzelnen Vorhaben ab
- Juristisch schein nun vieles klarer – was nicht greifbar bleibt ist:
 - **Beurteilung – Verschlechterung in GWK**
 - **Prognose Güte in GWK**
- Für die Prognosen der Gewässerzustände herrscht die „freie Wahl der Waffen“ (sprich Methoden).
- Gemäß der Entscheidung des BVerwG sollen in **Ermangelung von Standardmethoden** die **gewählten Methodenansätze mindestens transparent, funktionsgerecht und in sich schlüssig sein.**



Lösung – Fachbeitrag WRRL ... **Dilemma** ... Fehlende Fachkonventionen bzw. Behördliche Vorgaben

BETRACHTUNGS- UND INTERAKTIONSRaum

Einfluss des Bergbaues im Spreegebiet



VE-M-Langfristtagebaue

Tagebaustilllegung

Ölkrise

Alternative Energieträger

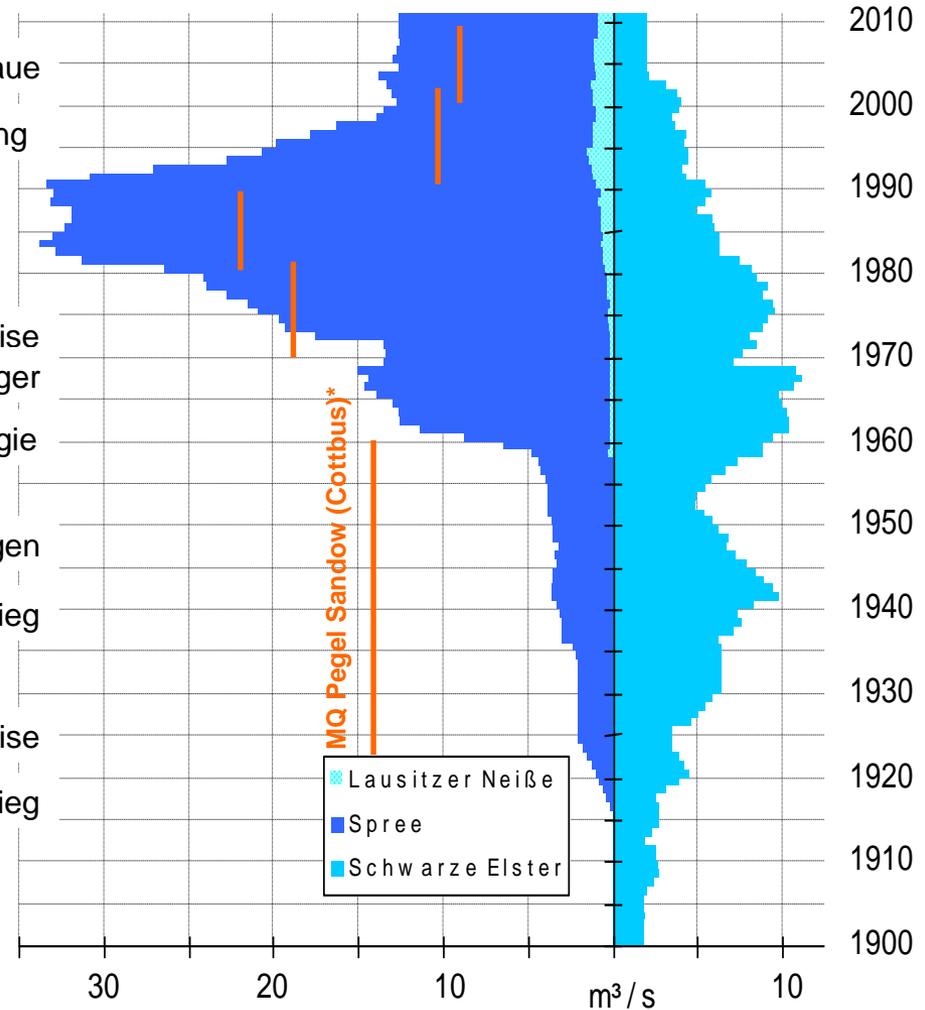
FB-Technologie

Kriegsfolgen

Zweiter Weltkrieg

Weltwirtschaftskrise

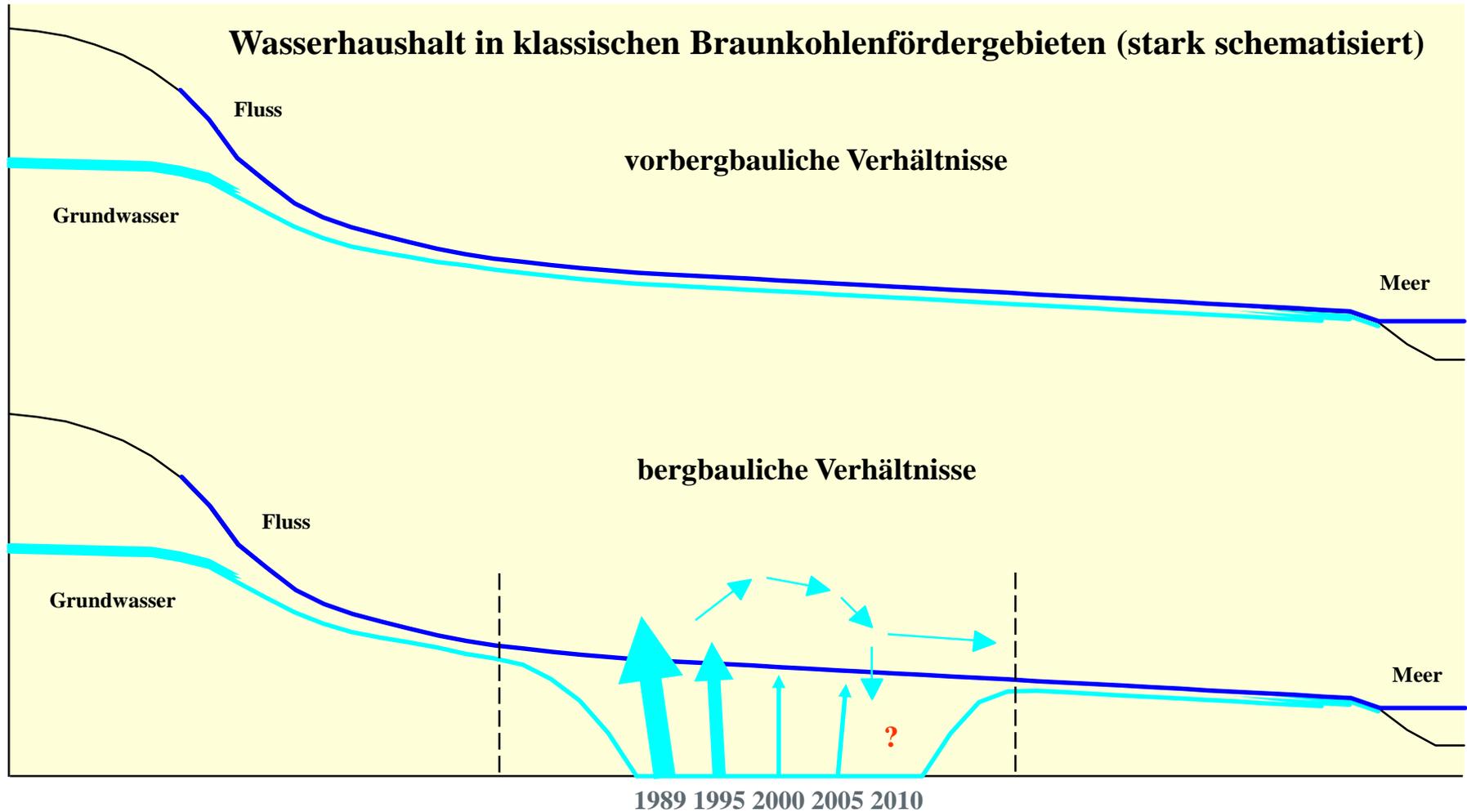
Erster Weltkrieg



*Quelle: 1901 bis 2003 aus Masterplan Spree (LUA 2004)

2000 bis 2009 aus GEK „Cottbuser Spree“ (gIR 2011)

Plakatives Schema von 1992

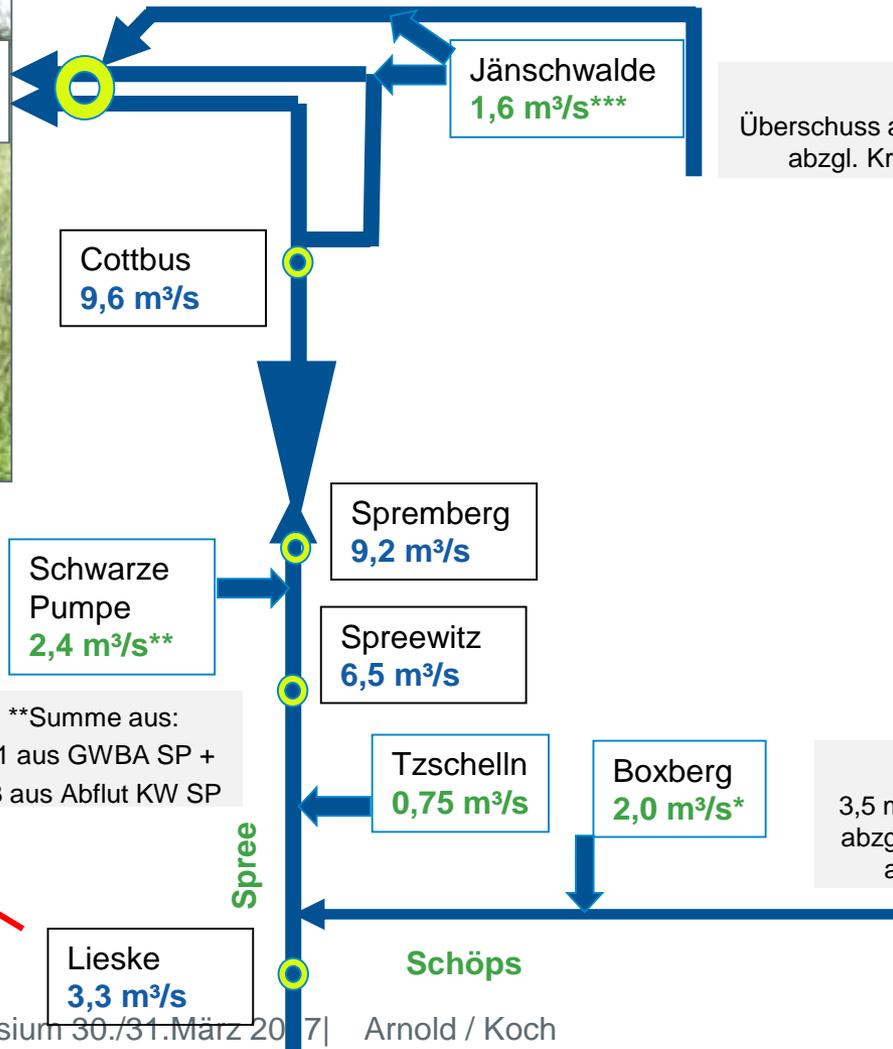


Ohne Grubenwassereinleitung des Bergbaues wäre kein ökologisch und wasserwirtschaftlich verträgliches Wassermanagement in der Spree möglich

Wasserhaushalt in Trockenperioden – Anfang August 2015



Spreewaldzuflüsse
6,2 m³/s



***Bilanz aus:
Überschuss aus Tagebautwässerung
abzgl. Kraftwerkwasserbedarf

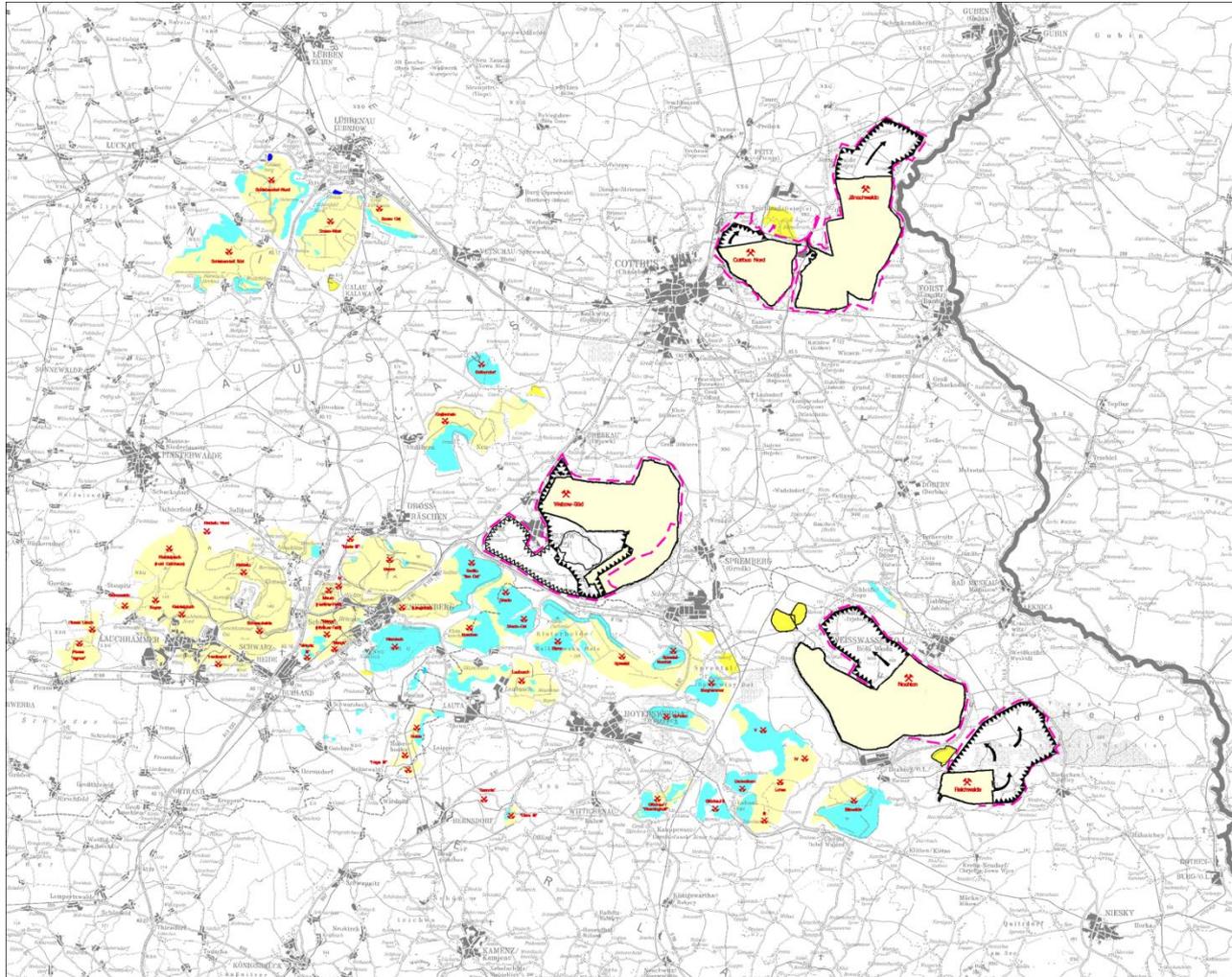
**Stützung der Spree
durch LEAG mit
6,75 m³/s !**

**Aktuell funktioniert die
Mittlere Spree nur durch
das Sumpfungswasser
des Bergbaus.**

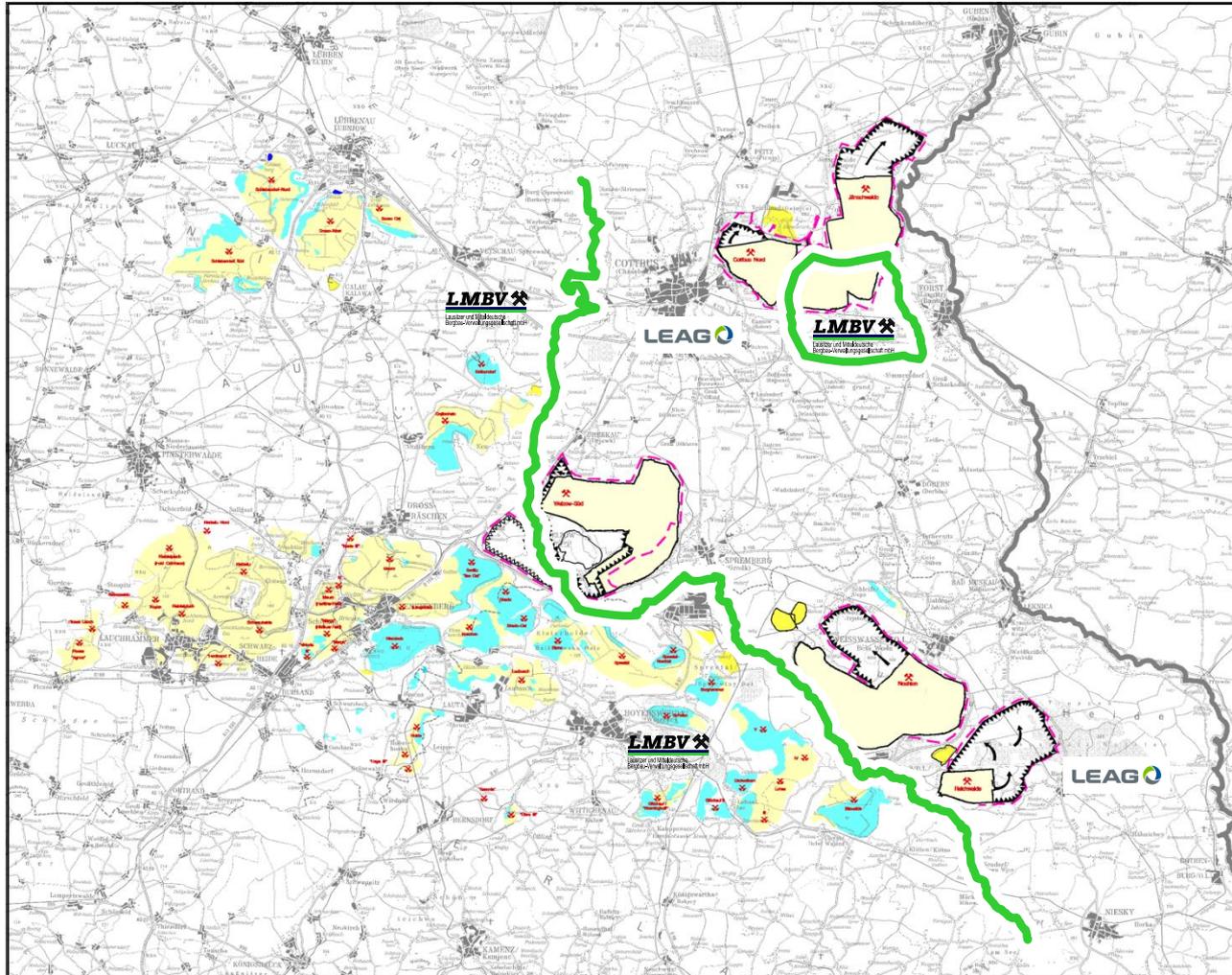
**Summe aus:
2,1 aus GWBA SP +
0,3 aus Abflut KW SP

*Bilanz aus:
3,5 m³/s aus Tgb. Reichwalde
abzgl. Entnahme KW Bx m³/s
aus Schöps und Spree

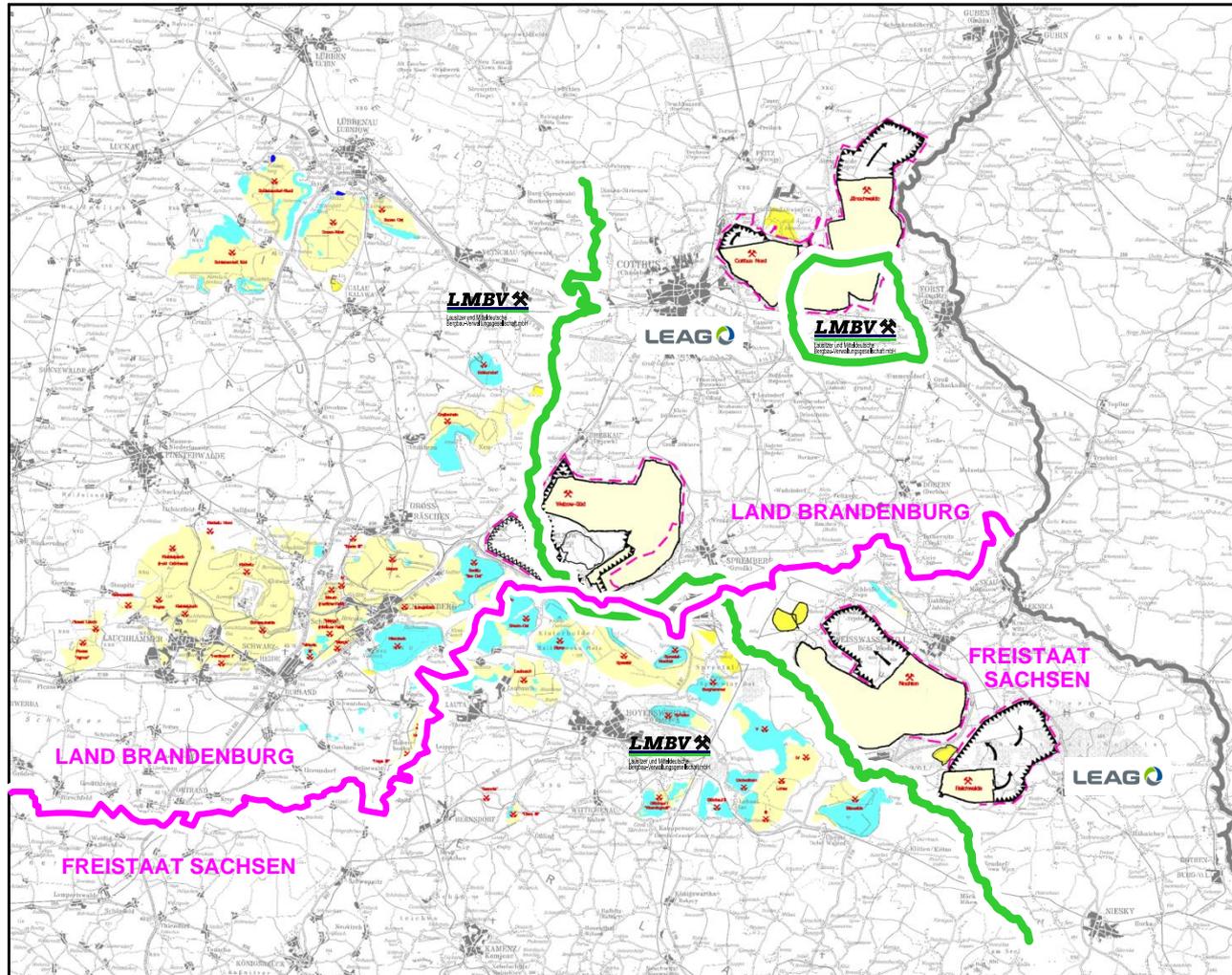
Bedeutende „Mitspieler“ in Genehmigungsverfahren



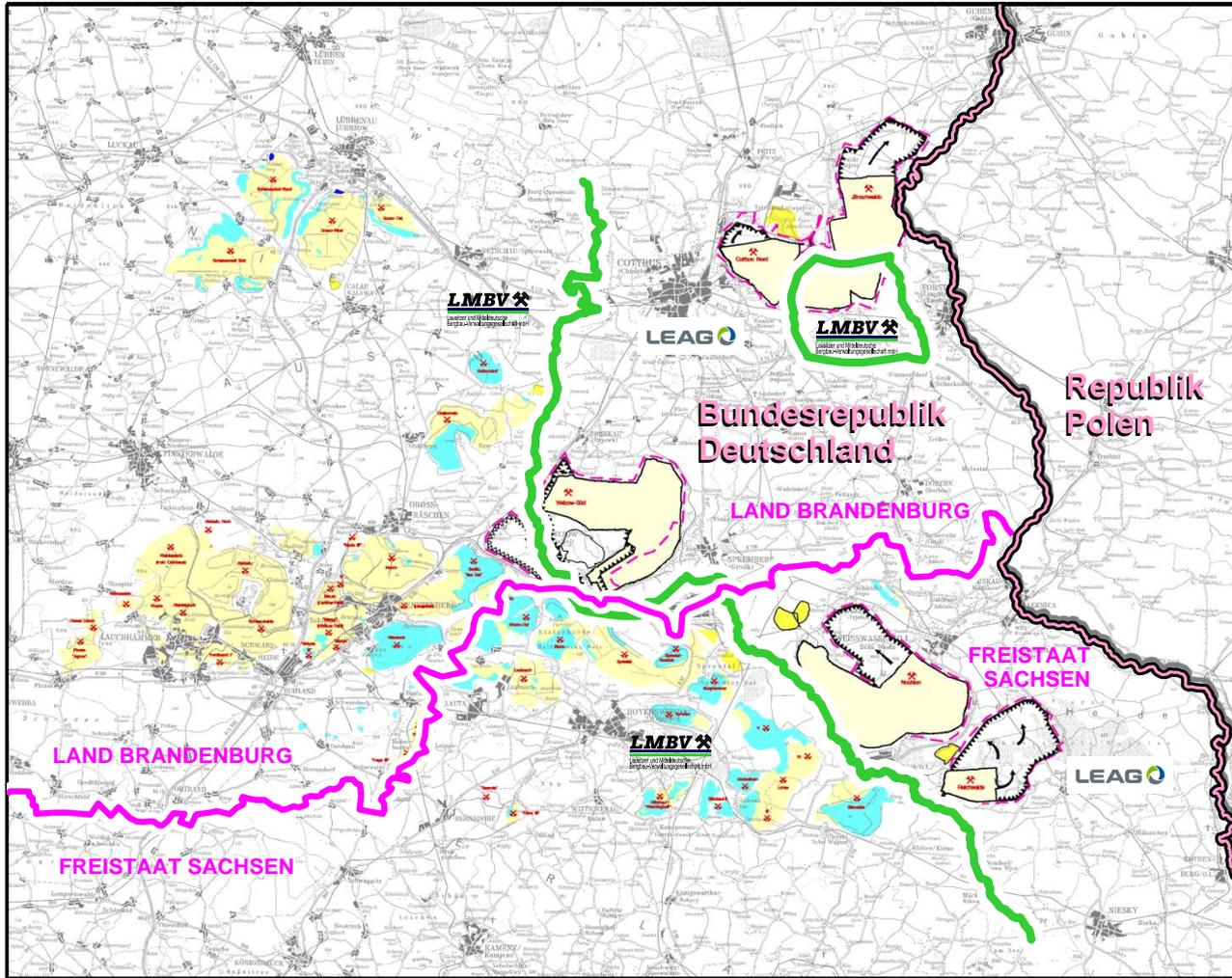
Zwei Unternehmen



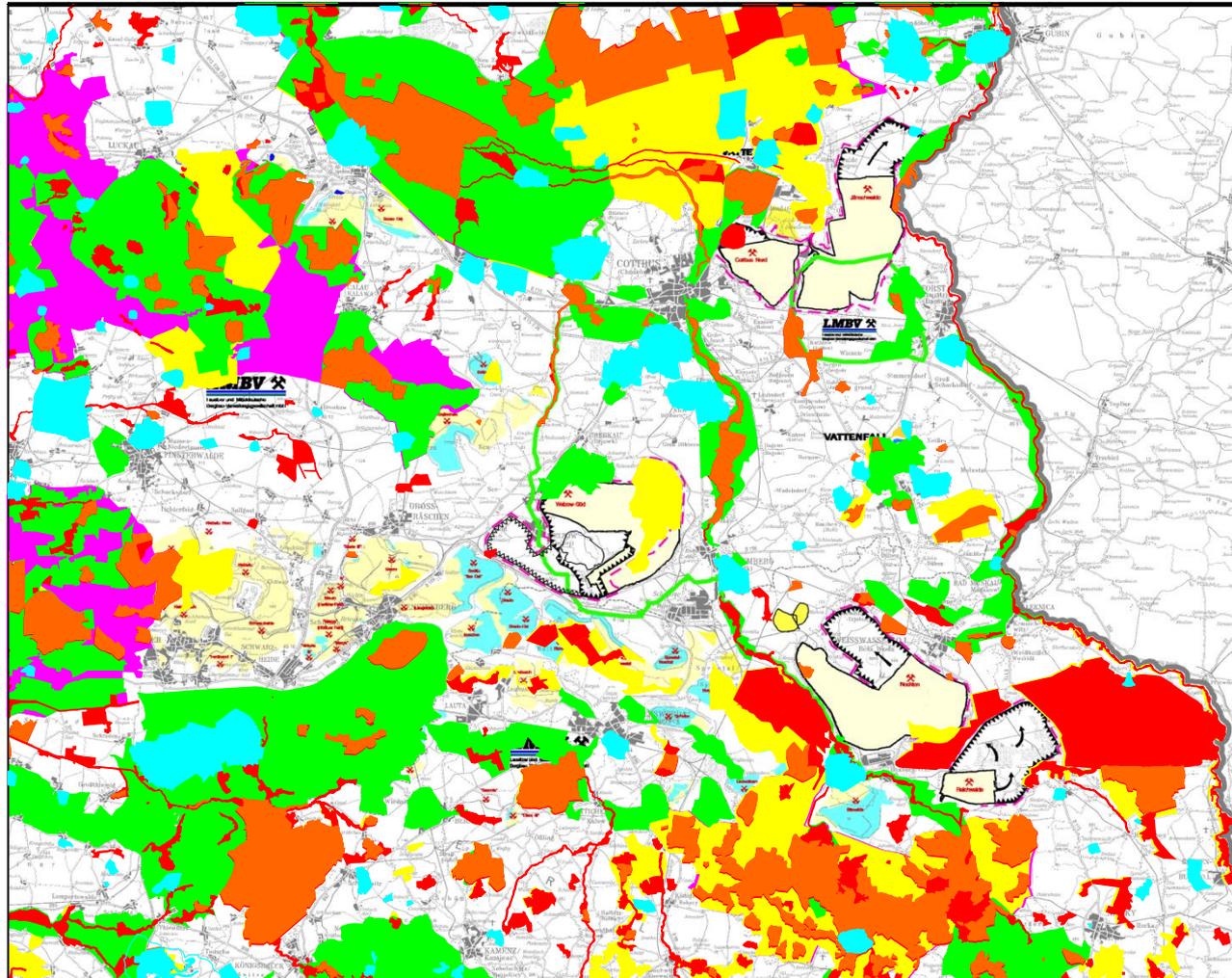
Zwei Unternehmen | Zwei Bundesländer



Zwei Unternehmen | Zwei Bundesländer | Zwei Staaten



Alle Schutzgebiete im Bergbaurevier



FFH



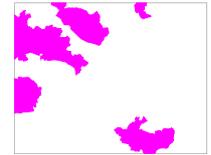
LSG



NSG



GSG



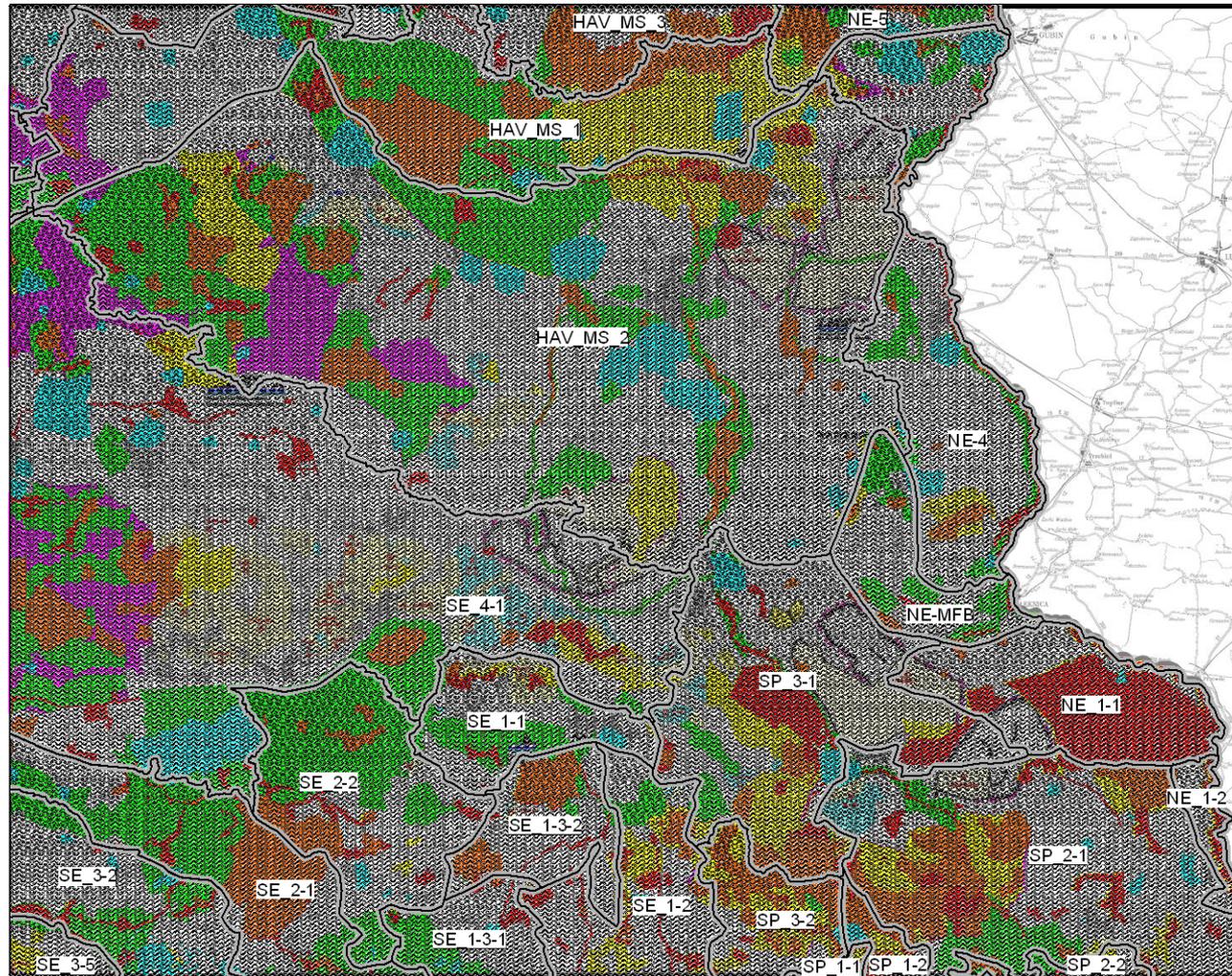
SPA



WSG



Alle Schutzgebiete Grundwasserkörper im Bergbaurevier



FFH



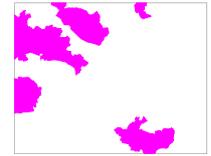
LSG



NSG



GSG



SPA



WSG



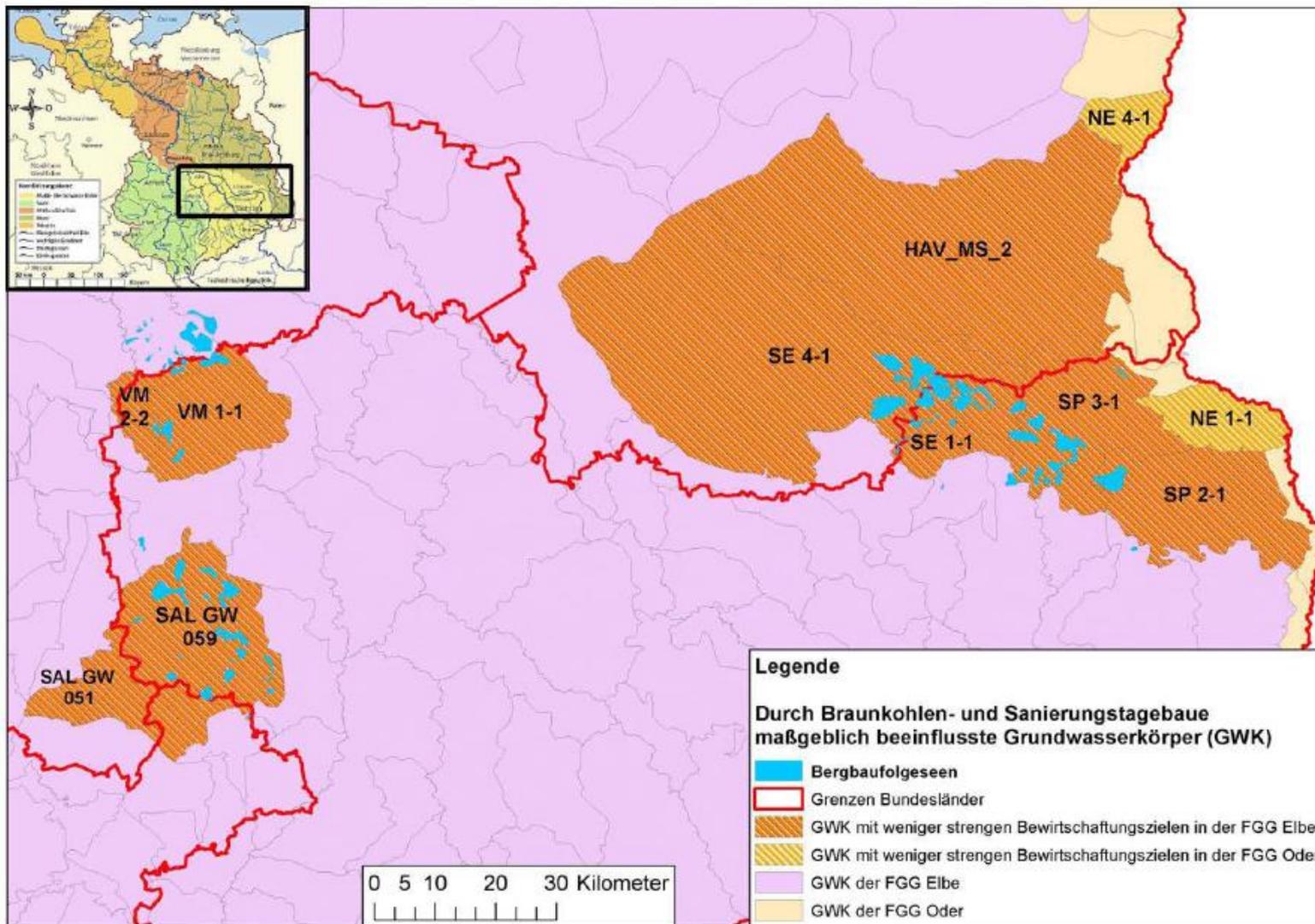
Lokale Verschlechterung vs Regionale Verbesserung

Wie definieren wir vorhabenbezogene Verschlechterung angesichts der großen regionalen Herausforderung zur Rehabilitierung von zwei Flussgebieten?



Übersichtsdarstellung Braunkohlenbergbau: beeinflusste GWK mit weniger strengen Bewirtschaftungszielen

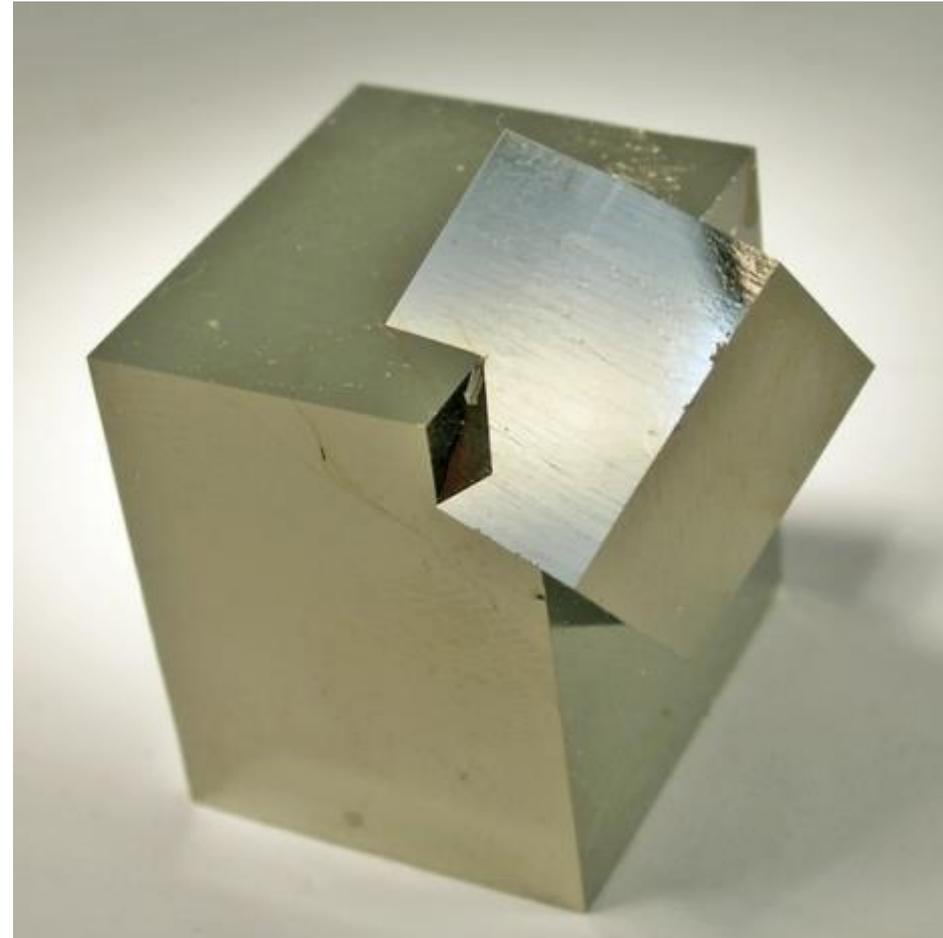
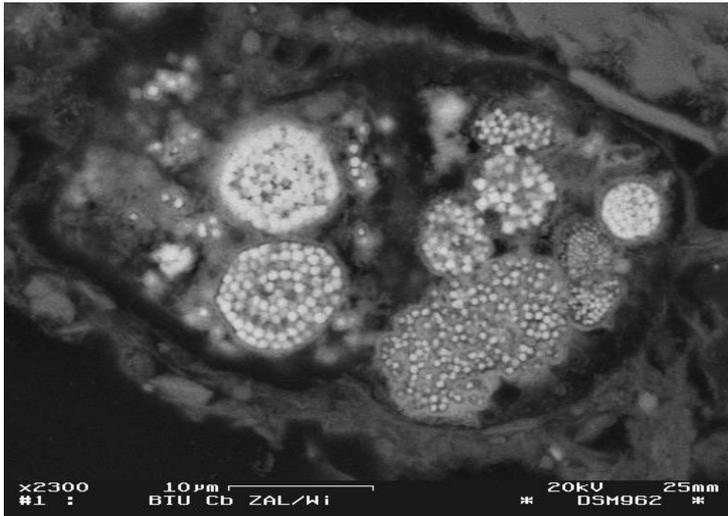
Quelle: Geschäftsstelle der Flussgebietsgemeinschaft Elbe
Länderexperten aus der Arbeitsgruppe Grundwasser (AG GW)
der FGG Elbe Stand: 17.10.2014



BEWERTUNG - SULFAT ALS LEITPARAMETER

Sulfat Reaktionsprodukt - FeS₂

Mineral Pyrit, auch Schwefelkies, Katzungold - Eisen(II)-disulfid - FeS₂

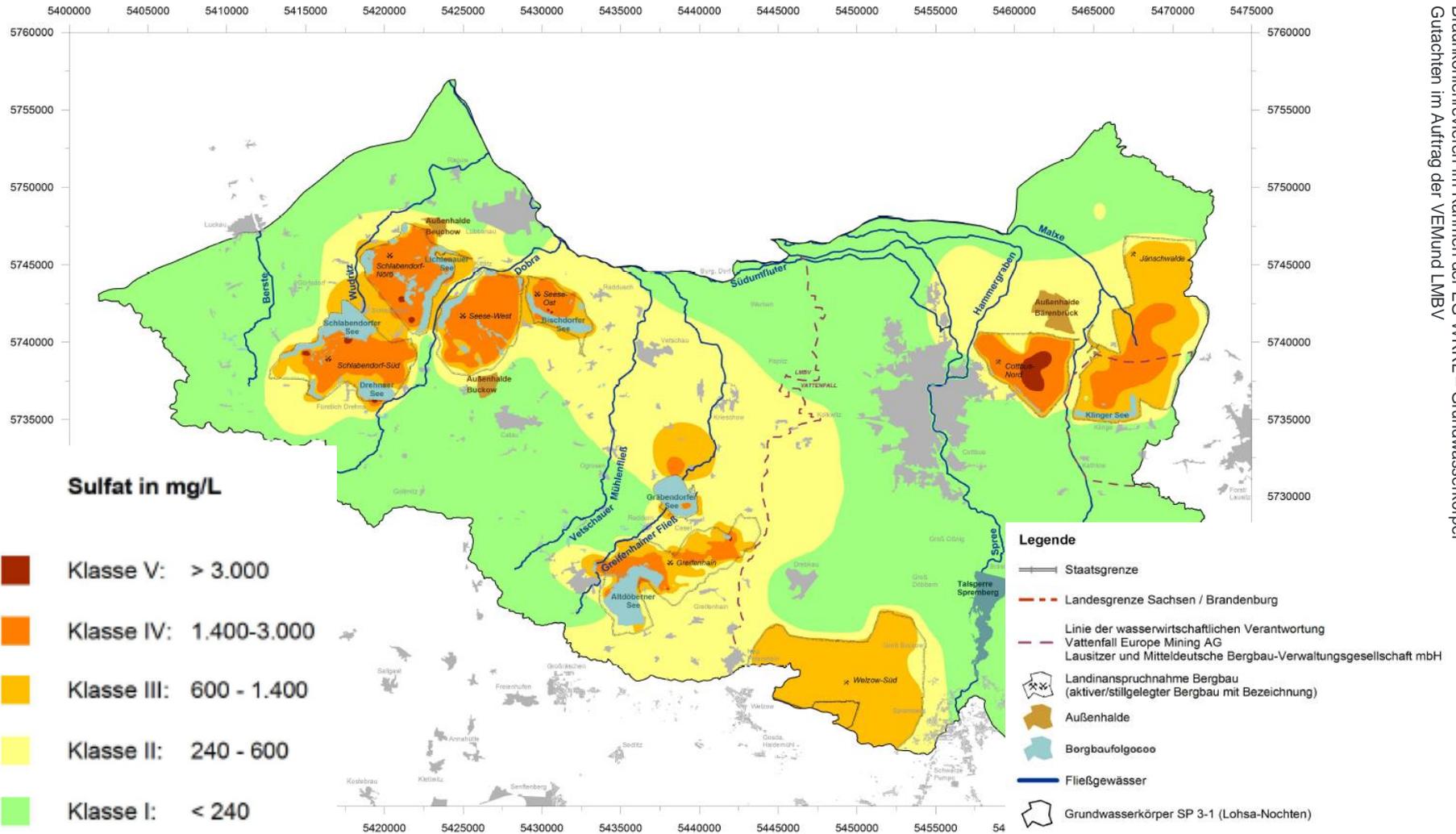


Quelle: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pyrite-290488.jpg>

Sulfatklassifizierung für Bergbauegebiete

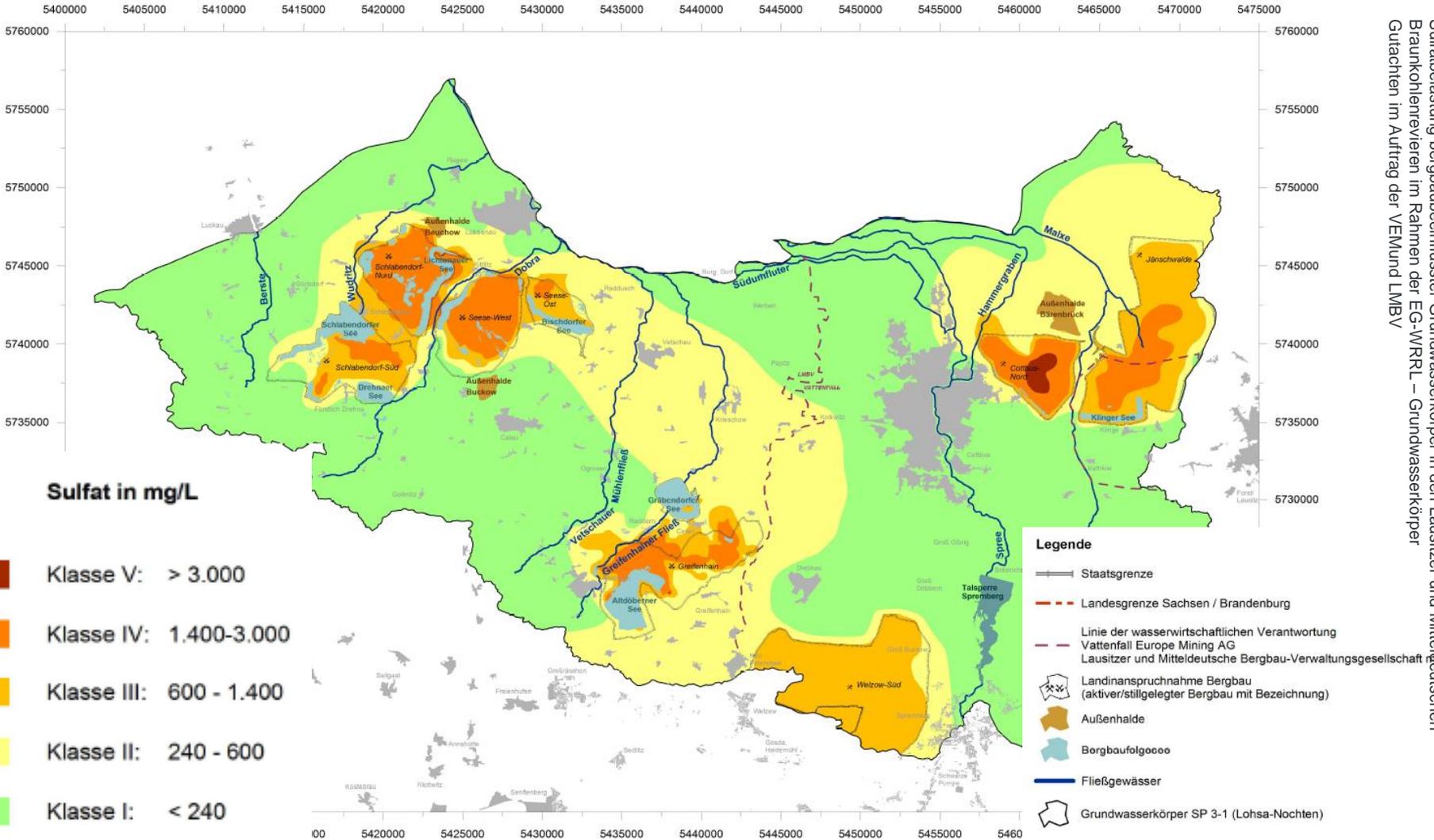
Klasse		Unterklasse		Begründung der oberen Klassengrenze
I	< 250	la	< 20	sulfatreduziertes tiefes Grundwasser
		lb	20...100	Natürliche Hintergrundkonzentration in oberflächennahen Grundwasserleitern des tertiären und quartären Lockergesteins
		lc	100...250	Wahlweise Schwellenwert der Grundwasserverordnung (GrwV 09.11.2010) oder Grenzwert der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 21.05.2001)
II	250...600		Grenzwert der Betonaggressivität nach DIN EN 206-1 / DIN 1045-2 (> 600 mg/L Angriffsgrad XA2: stark angreifend)	
III	600...1.400		Gipssättigung in karbonatischen Grundwasserleitern (für destilliertes Wasser)	
IV	1.400...3.000		Grenzwert der Betonaggressivität nach DIN EN 206-1 / DIN 1045-2 (> 3.000 mg/L Angriffsgrad XA3: sehr stark angreifend)	
V	> 3.000			

Flächendarstellung Sulfatkonzentration Grundwasserkörper HAV-MS-2 - Zustand im Jahr 2009



Quelle: IWB Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann (2013p): Dokumentation der Karten zur Sulfatbelastung bergbaubeeinflusster Grundwasserkörper in den Lausitzer und Mitteldeutschen Braunkohlenerveren im Rahmen der EG-WRRL – Grundwasserkörper Gutachten im Auftrag der VEMMund LMBV

Flächendarstellung Sulfatkonzentration Grundwasserkörper HAV-MS-2 - Zustand im Jahr 2027

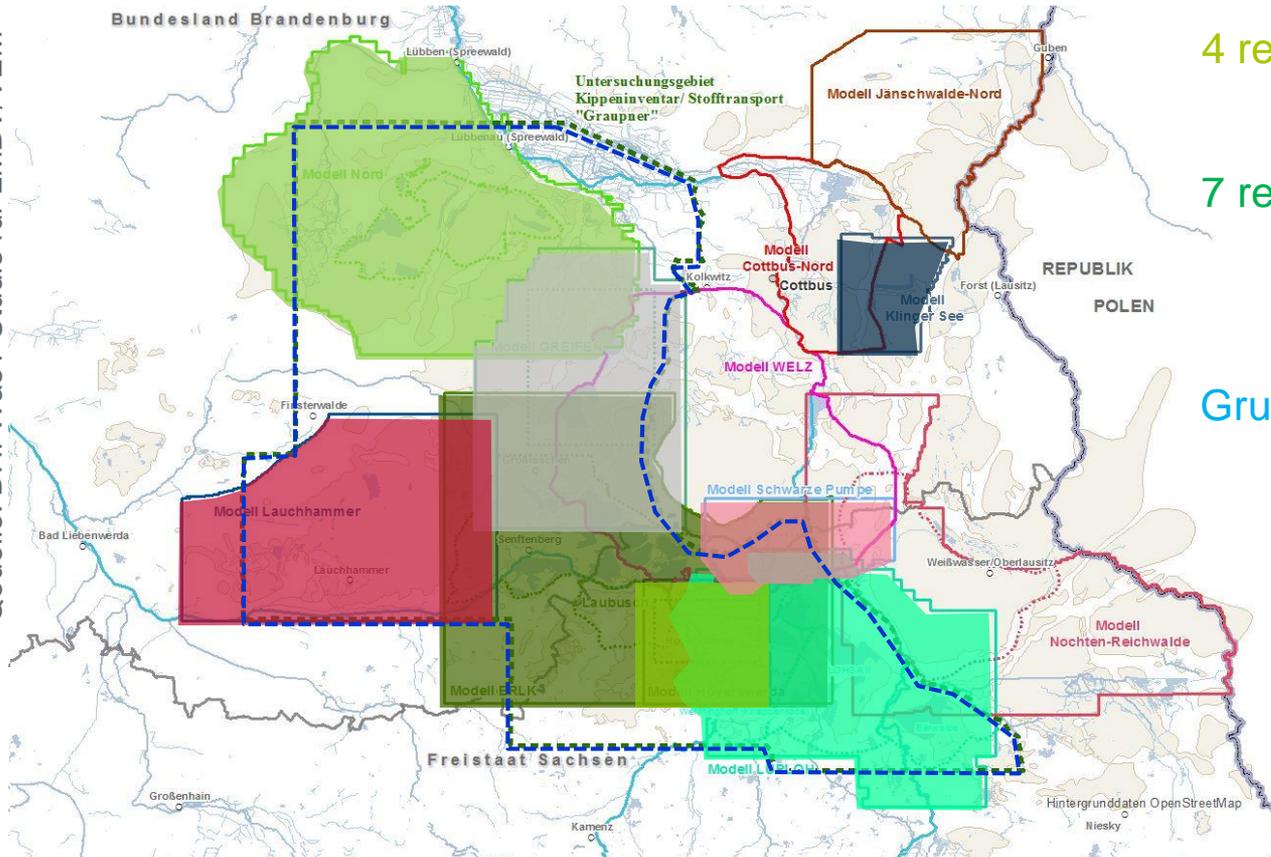


Quelle: IWB Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann (2013p): Dokumentation der Karten zur Sulfatbelastung bergbaubeeinflusster Grundwasserkörper in den Lausitzer und Mitteldeutschen Braunkohlereviere im Rahmen der EG-WRRL – Grundwasserkörper Gutachten im Auftrag der VEMMund LMBV

MODELLBASIERTE PROGNOSEN

Grundwassermodelle IST

Quelle: DHI WasY Studie für LMBV/LEM



4 regionale Grundwassermodelle
LEAG

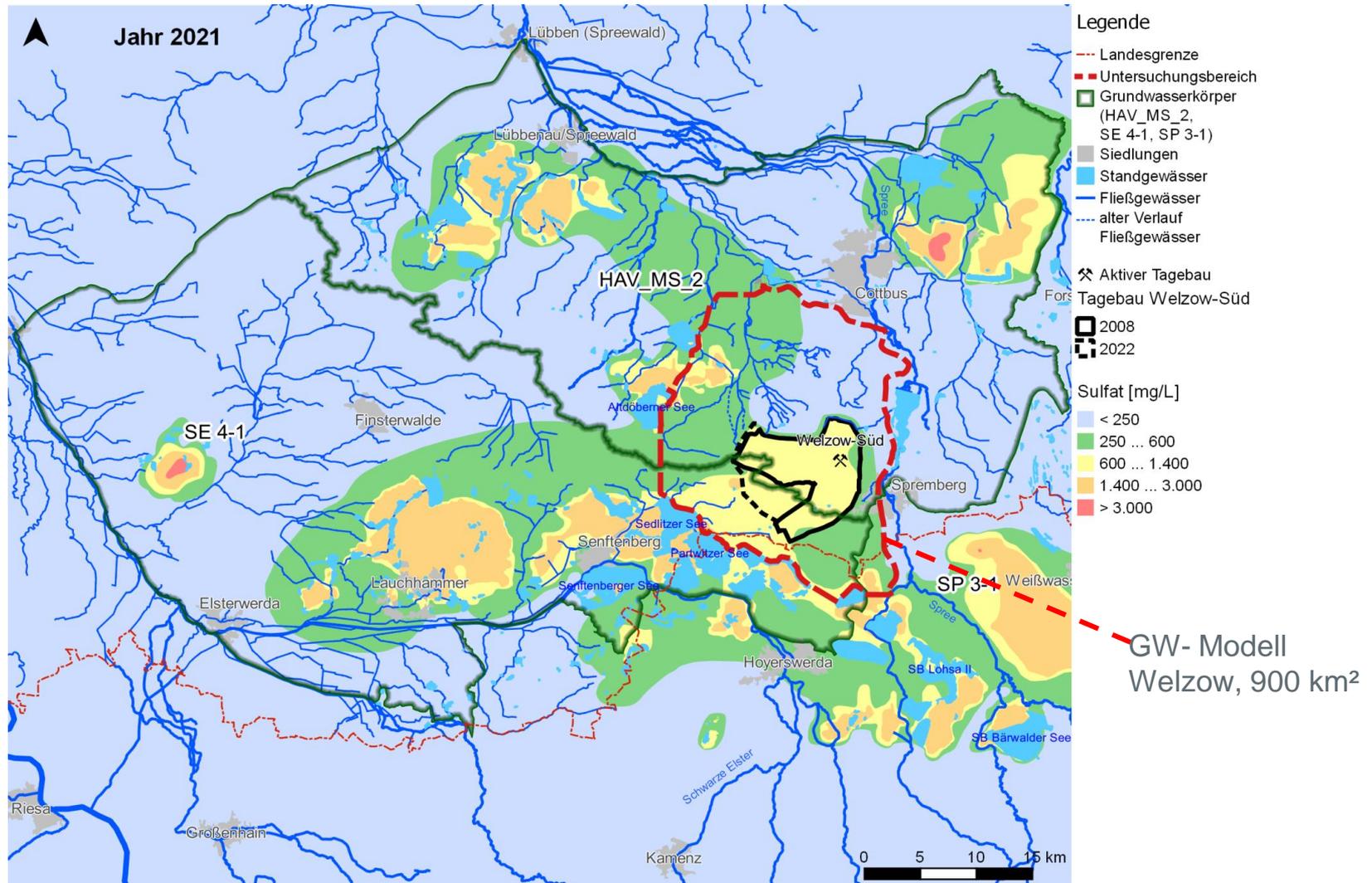
7 regionale Grundwassermodelle
LMBV

2 weitere
Grundwassermodellierungen der
LMBV

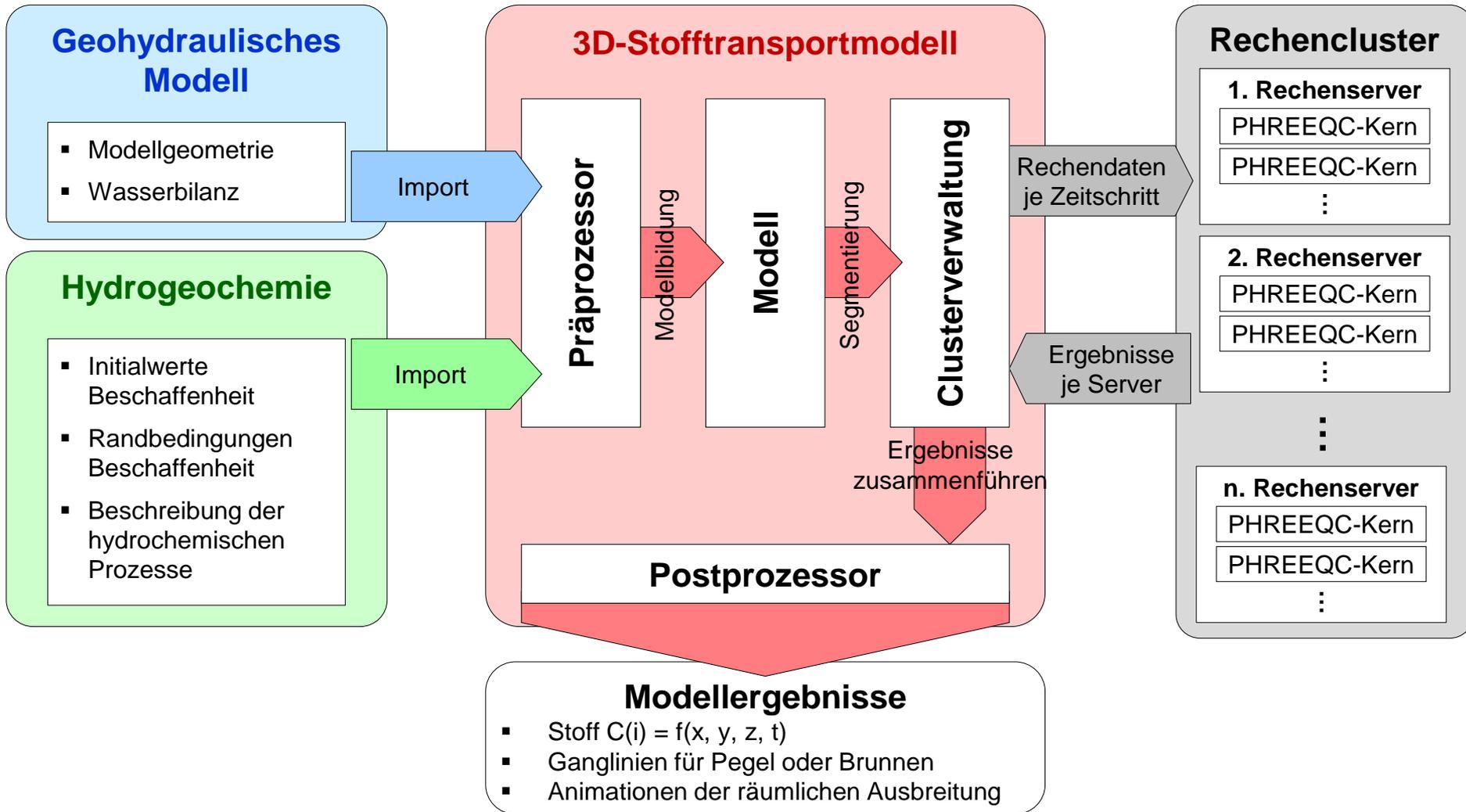
- weitere Modellsysteme
- WBaIMo/ GRMSTEU
 - Gewässerbeschaffenhheitsprognosen
 - Sulfatmodell Spree (in Bearbeitung)

11 Regionalmodelle (Flächen ca.120 bis 940 km²) im Gesamttraum von 5.000 km²

Sulfat im Grundwasser – Prognose für 2021



Reaktives 3D-Stofftransportmodell für das Grundwasser



Reaktives 3D-Stofftransportmodell für das Grundwasser

**Transport von Sulfat im zweiten Grundwasserleiter
an der Nordabdachung des Tagebaus Welzow-Süd**

Wasserbilanz:

stationär, nachbergbaulicher Zustand

Startbedingungen Sulfat:

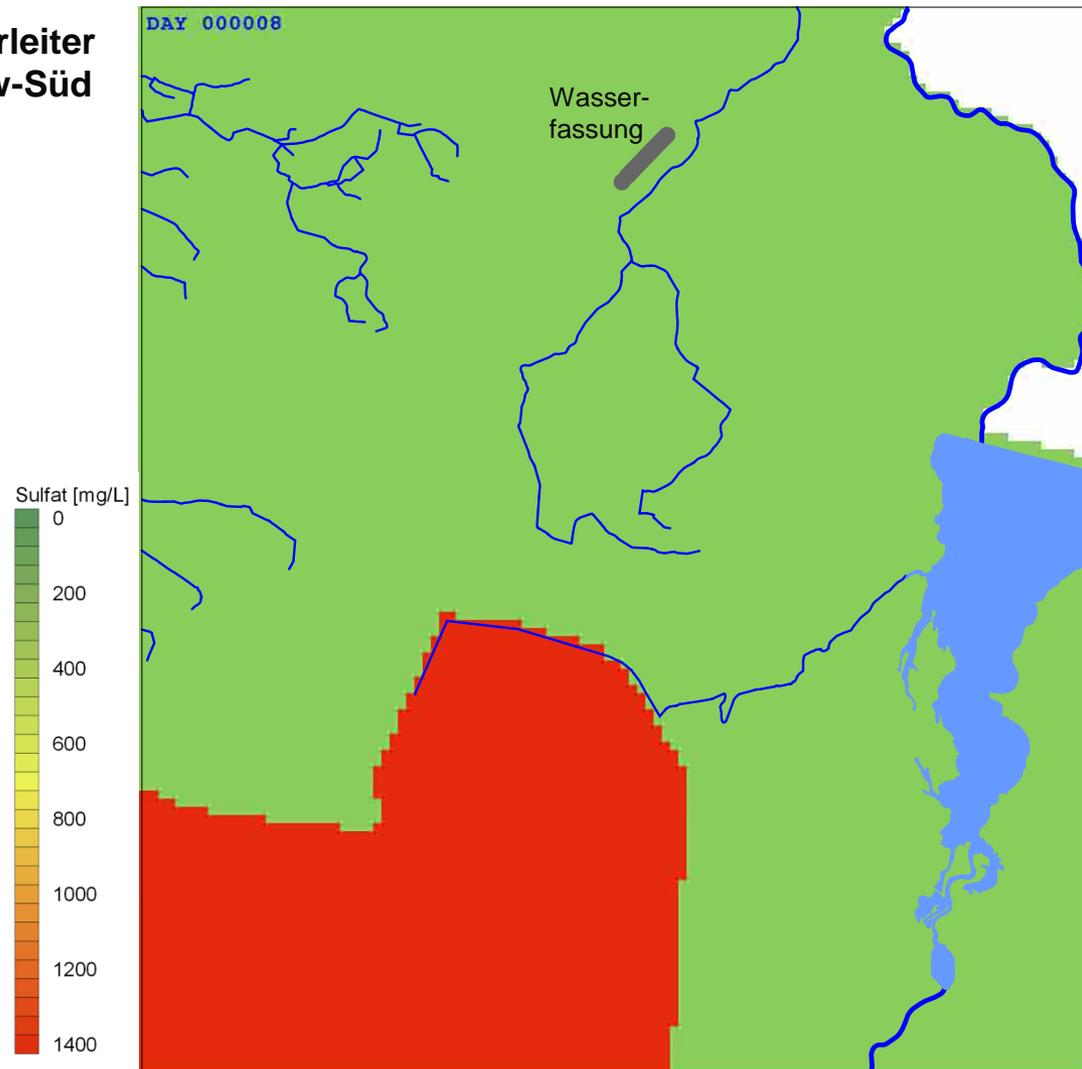
Kippe:	1.400 mg/L
Gewachsenes:	200 mg/L
Fließgewässer:	400 mg/L
Standgewässer:	600 mg/L

Betrachtungszeitraum:

~75 Jahre (Visualisierung in 20 Sek.)

Benötigte Rechenzeit:

6 Tage bei konservativen Stofftransport



Reaktives 3D-Stofftransportmodell für das Grundwasser



Reaktives 3D-Stofftransportmodell für das Grundwasser

Parameter	Lokales Modell: Stofftransportmodell Nordabdachung Welzow	Regionales Modell: Grundwasserströmungsmodell Tagebau Welzow ¹⁾
Horizontale Diskretisierung (X, Y)	100 x 100 m	100 x 100 m
Vertikale Diskretisierung (Z)	7 Grundwasserleiter	8 Grundwasserleiter
Modellausschnitt (X, Y)	150 km ²	900 km ²
Aktive Modellzellen	104.000	547.000
Zeitschritt (stationär, CFL-Kriterium)	18 Stunden	
Rechenzeit für 100 Jahre (64 PHREEQC-Kerne)	60 Tage ²⁾	315 Tage ⁴⁾
Speicherbedarf für die Ergebnisse ³⁾	2.160 GB	11.340 GB ⁴⁾

¹⁾ Ohne Modelllupen

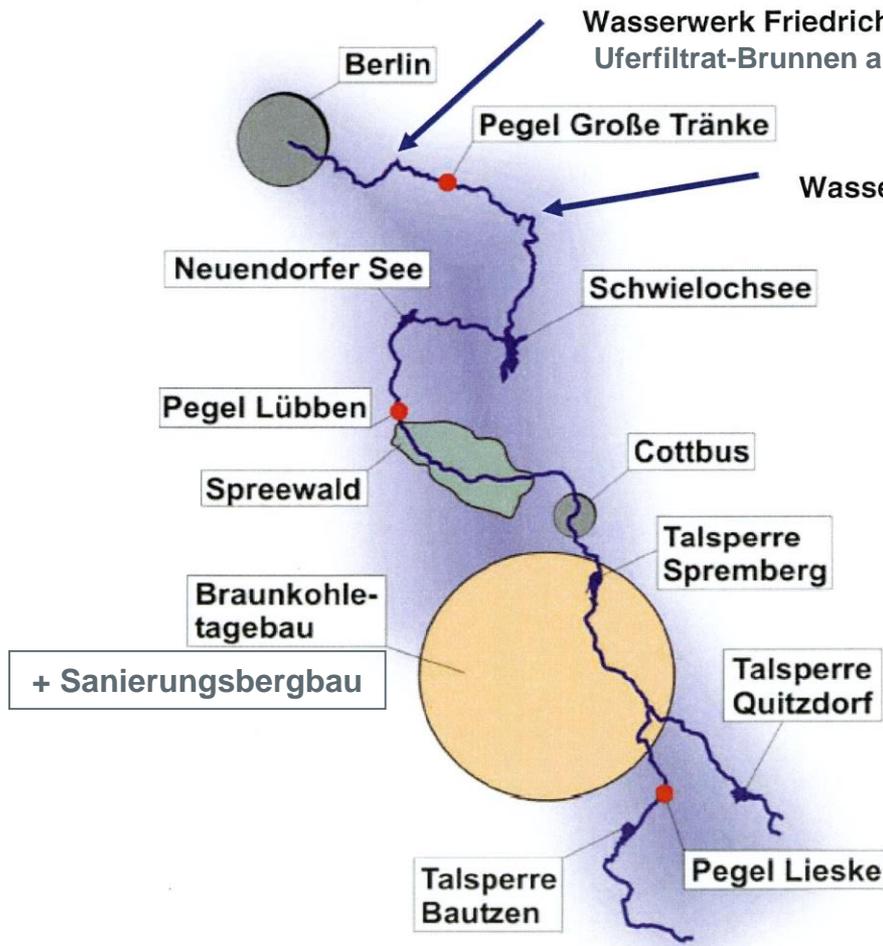
²⁾ Nicht beliebig steigerungsfähig nach Amdahl ´schem Gesetz

³⁾ Mindestanforderung: 12 gelöste Stoffe, 4 Minerale, 4 Sättigungsindizes, 1 Gaspartialdruck, 6 Austauscherbelegungen

⁴⁾ Extrapoliert aus den Daten des lokalen Modells

TEILBEWIRTSCHAFTUNGSPLÄNE ALS LÖSUNG?

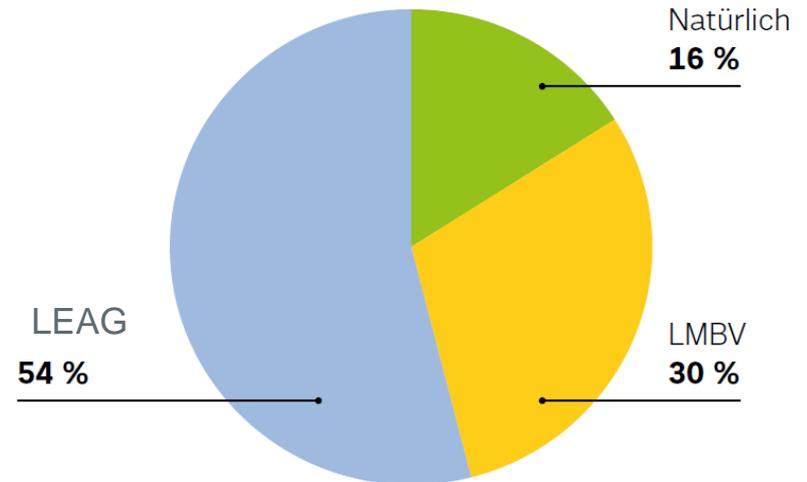
„Sulfatspur“ entlang der Spree



ca. 1,5 Mio. EW

Wasserwerk Briesen ca. 65.000 EW

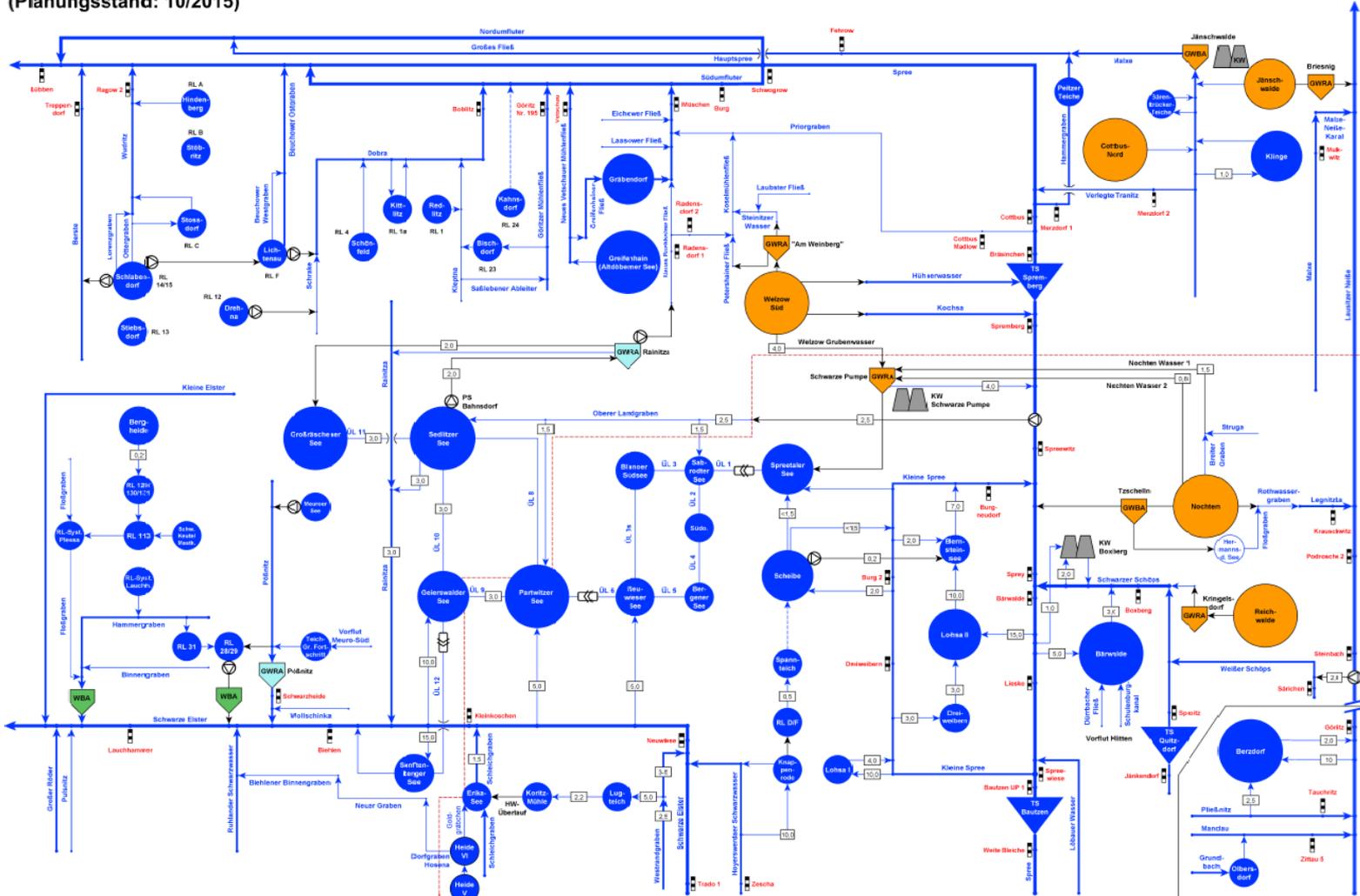
Grundwasser Anreicherung mit Spreewasser aus Oder-Spree-Kanal



Quelle: BMBF Spreeprojekt

Qualitäts- & Mengensteuerung Spree

Netzstruktur der oberirdischen Gewässer im Lausitzer Braunkohlenrevier
(Planungsstand: 10/2015)



Modelle in der Lausitz

Modelle

Wassermenge

Wasserbeschaffenheit

WBalMo

- Monatsschritt
- Langfristig
- Bewirtschaftung
- Behörden

GRMSTEU

- Wochenschritt
- Kurzfristig
- Steuerung
- LMBV

GSM Spree

- Wochenschritt
- Kurzfristig
- Steuerung
- LMBV, Behörden

Wassergütemodell (IWB)

- Wochenschritt
- langfristig
- Bewirtschaftung
- IWB

Sulfatmodell (GEOS)

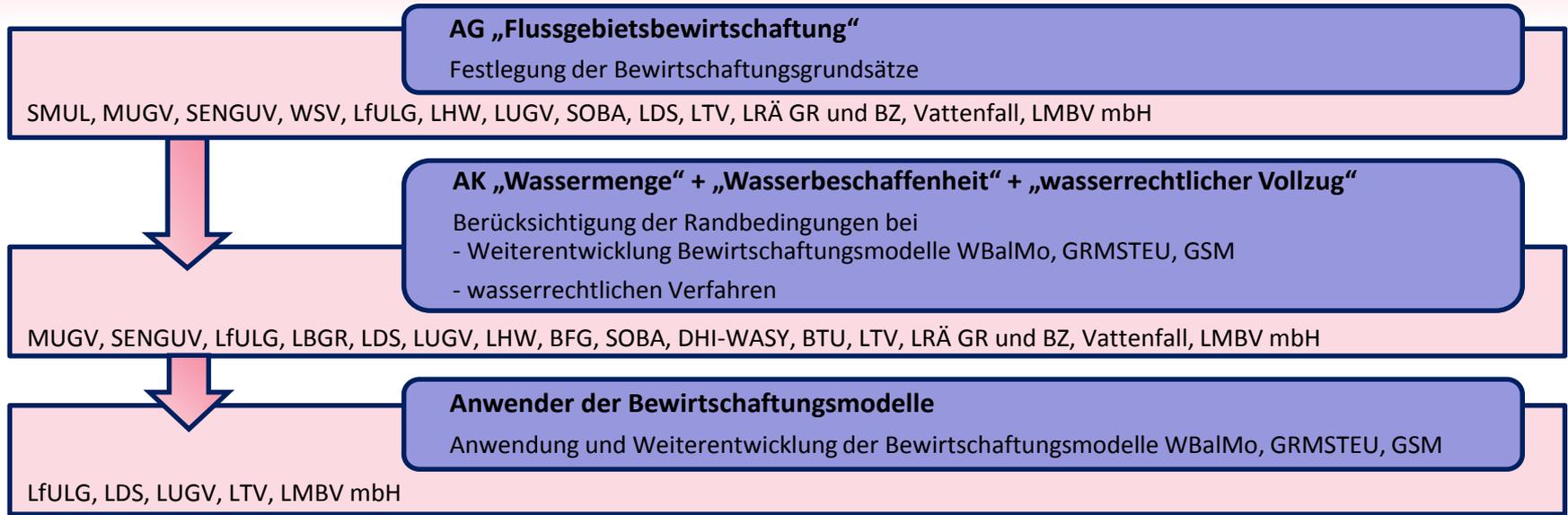
- Monatsschritt
- langfristig
- Bewirtschaftung
- GEOS

Gewässergütemanagement:

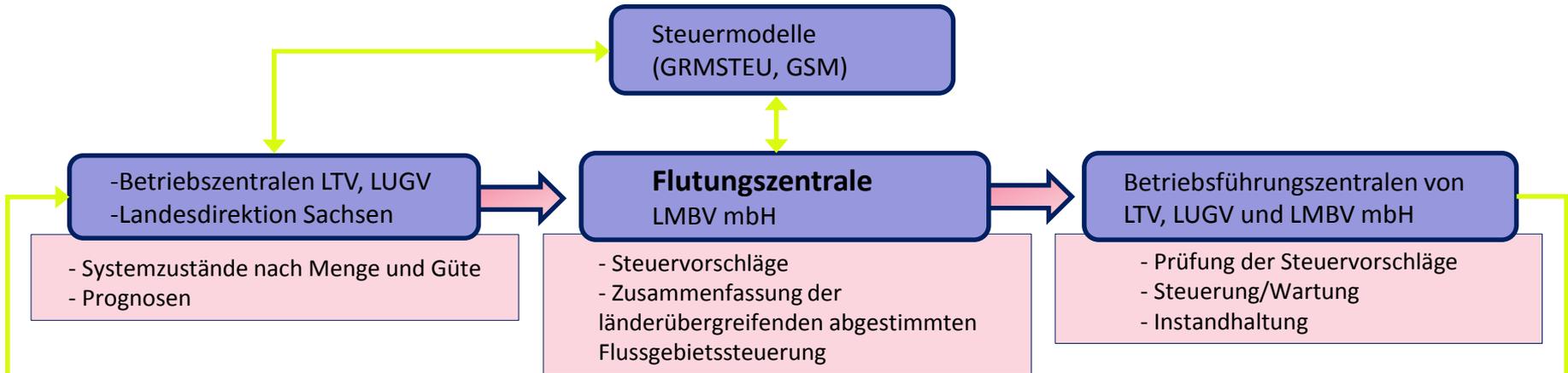
- Wochendaten
- Kurzfristig
- Datenbereitstellung
- VEM, VEG, LMBV, Behörden

Mengengerüst für die
Beschaffenheitsprognose

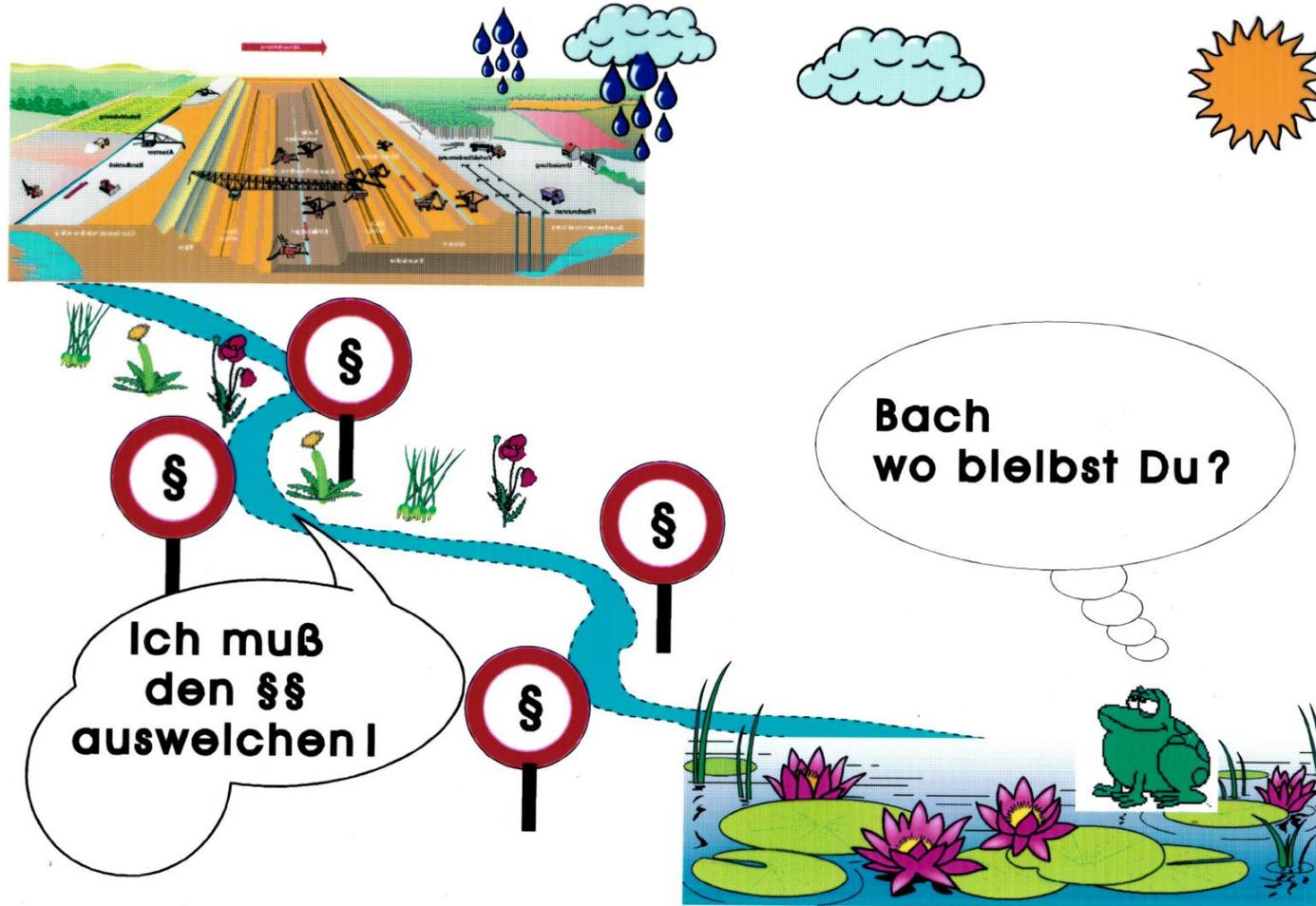
Zuständigkeiten zur Umsetzung der Bewirtschaftungsgrundsätze bei der Wasserhaushaltsanierung



Umsetzung der Vorgaben nach folgendem Schema (wöchentliche länderübergreifende Abstimmung der Gewässerbewirtschaftung)



Sorgen des Ingenieurs bereits schon 1994



FAZIT

Als Vorhabenträger bleibt zu wünschen

- Die Anwendung des Entwurfs einer Mustergliederung inkl. Prüfschema in Anlehnung
- inhaltliche Beschränkung auf „So viel wie nötig, so wenig wie möglich.“: Es müssen formal alle Kriterien der WRRL vorhabenbezogen abgearbeitet werden,
- Entwicklung von interkalibrierten Fachkonventionen auch für GWK, Leitfäden bzw. fachlich anerkannte Literaturstudien zu wissenschaftlichen Arbeiten, die den Umgang mit einzelnen Qualitätskomponenten einheitlich regeln



Als Akteur im EZG Spree bleibt zu wünschen

- Realisierung Länderübergreifender Ansatz bei der Bewirtschaftung fortführen
- Instrumente Teilbewirtschaftungsplan mit detailliertem Maßnahmenprogramm nutzen
- Zusammenarbeit Behörden und Bergbauunternehmen über , Teilbewirtschaftungsplan manifestieren

... im Ergebnis größere Rechtssicherheit bei behördlichen Entscheidungen in Genehmigungsverfahren



GLÜCKAUF
UND
DANKE FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT!