

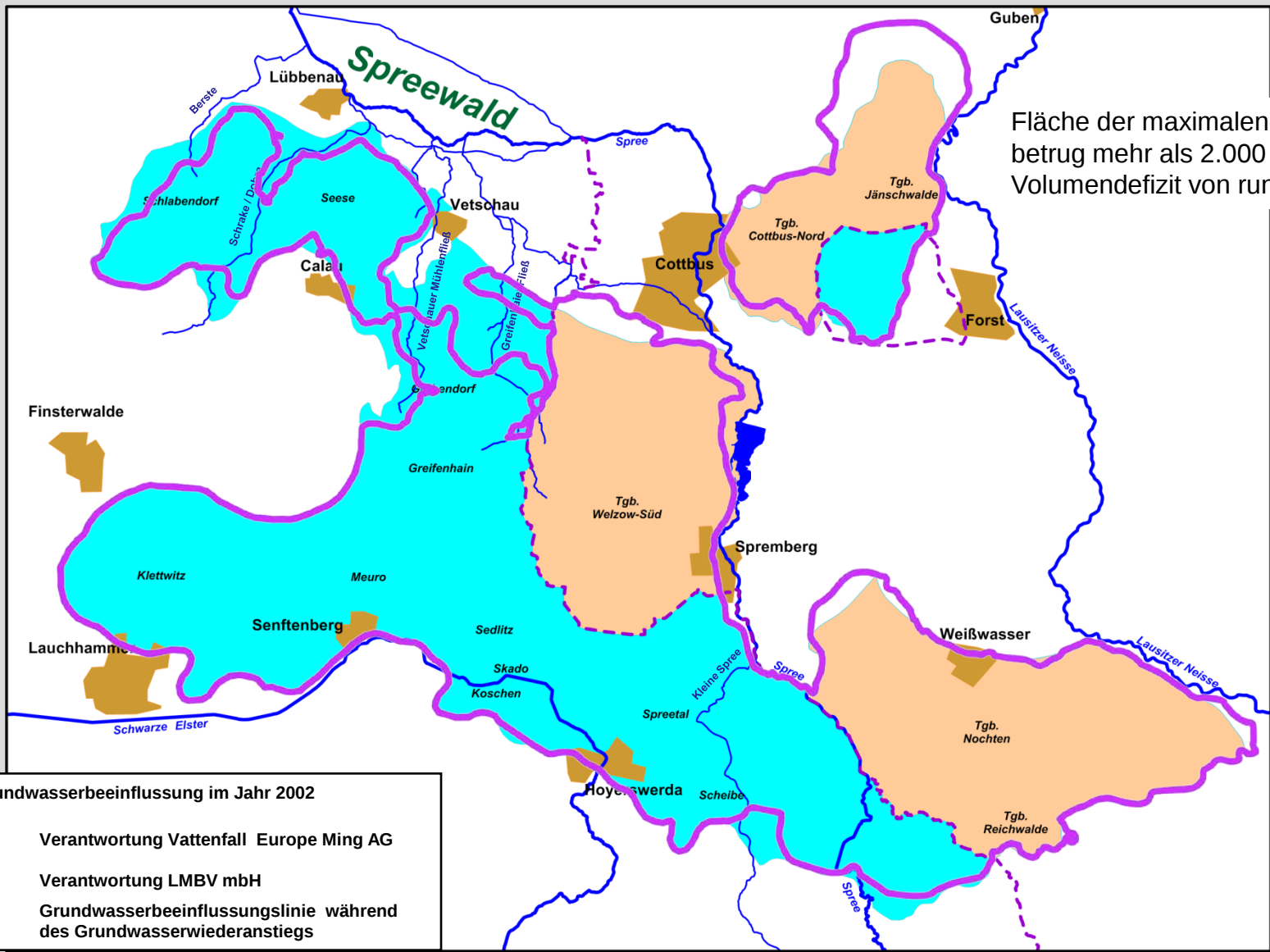
Bergbaubedingte Stoffeinträge in die Spree

– aktueller Stand –

Uwe Neumann

Dez.-Ltr. Montanhydrologie

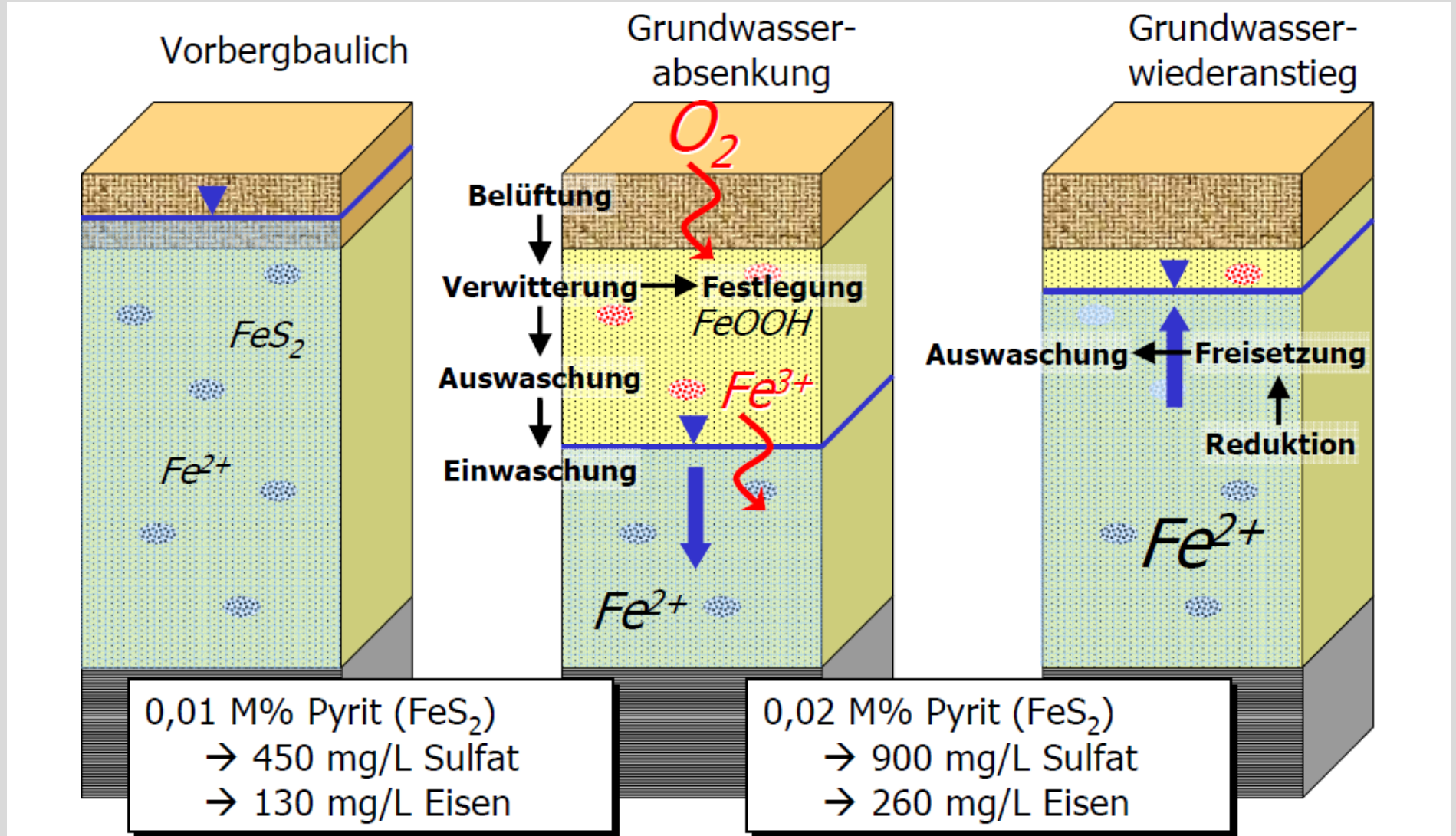
Grundwasserbeeinflussung



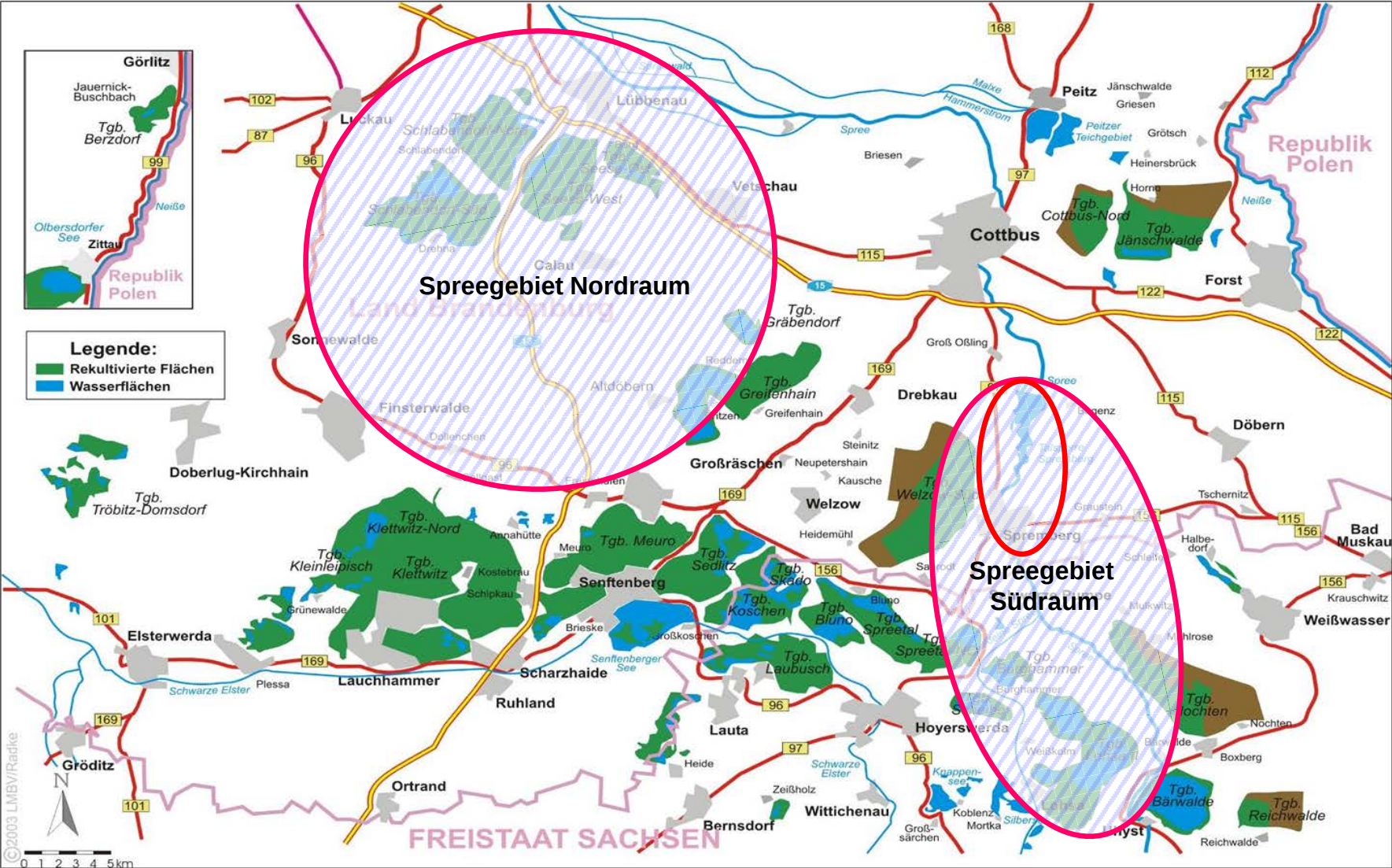
Legende: Grundwasserbeeinflussung im Jahr 2002

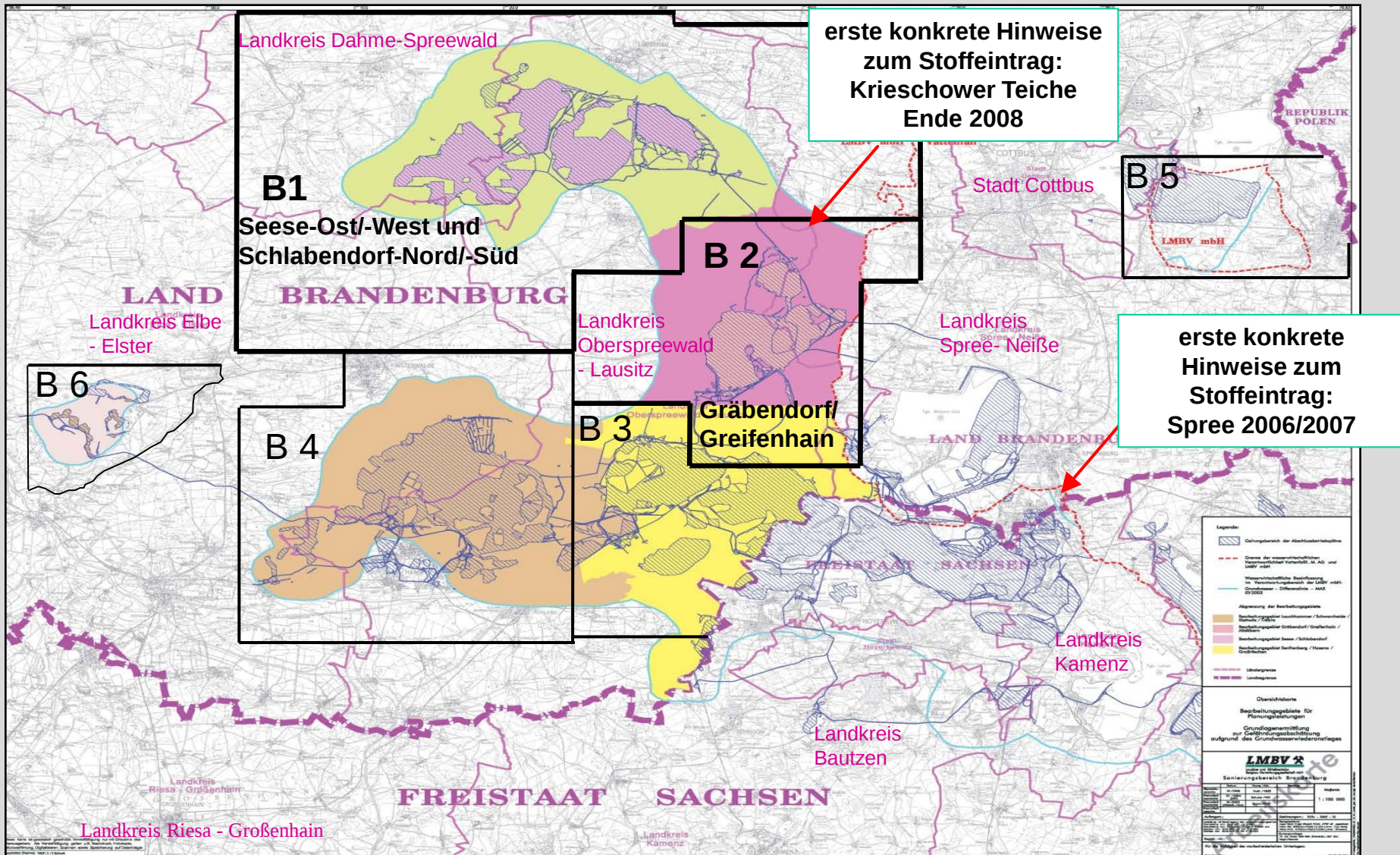
	Verantwortung Vattenfall Europe Ming AG
	Verantwortung LMBV mbH
	Grundwasserbeeinflussungslinie während des Grundwasserwiederanstiegs

Entstehung der Eisenbelastung



Betrachtungsräume





**Koordination der Ministerien:
Referatsleiter im MWE: Herr MR Cremer**

**Ansprechpartner der Landesregierung:
Präsident des LBGR: Herr Dr. Freytag*
Vertreter: AL Herr Thiem**

Leitung der Arbeitsgruppe:
Dezernatsleiter Montanhydrologie
Herr Neumann

Mitglieder der Arbeitsgruppe:
LMBV, MWE, MUGV, MIL-GL4, LUGV (RS, GR),
LK OSL, LK LDS, LK SPN, Stadt Cottbus
(Umweltamt), Aktionsbündnis „Klare Spree“,
WBV, Heinz-Sielmann-Stiftung und bei
Erfordernis weitere Akteure)

Auftrag an die Landesregierung:

- einheitlichen Ansprechpartner benennen
- sich im Steuerungs- und Budgetausschuss dafür einzusetzen, dass Maßnahmen zum Schutz der Fließgewässer vor Eisenhydroxid- und Sulfateintrag eine höhere Priorität beigemessen wird
- enge Kooperation mit Sachsen zur kurzfristigen Umsetzung von Maßnahmen

Auftrag der Arbeitsgruppe:

- Sofortmaßnahmen einleiten, die die weitere Verockerung reduzieren
- Konzepte/Strategien für Mittel- und Langfristmaßnahmen erstellen, die dauerhaft zur Minderung der Stoffeinträge führen
- dafür Sorge tragen, dass das Messstellennetz für Eisen und Sulfat bei Bedarf verdichtet wird
- Klärung der Beseitigung des Gewässeraushubs („Baggergutrichtlinie/BBodSchV anpassen“)
- größtmögliche Transparenz gegenüber der Öffentlichkeit gewährleisten (u. a. Daten im Internet)

Bergbaubedingte Stoffeinträge in die Spree

- aktiver Bergbau -

4 GWBA Am Weinberg (Landschaftswasserhaushalt, 30 % erreichen die Spree)

- Sulfat ≈ 800 mg/L
- Eisen ges. $1,70$ mg/L
- $Q \approx 0,35$ m³/s
(davon $0,11$ m³/s in die Spree)

3 GWBA Schwarze Pumpe

- Sulfat ≈ 470 mg/L
- Eisen ges. $1,21$ mg/L
- $Q \approx 3,6$ m³/s

6 GWBA Briesnig

(Ableitung in Neiße)

- Sulfat ≈ 90 mg/L
- Eisen ges. $0,63$ mg/L
- $Q \approx 0,2$ m³/s

5 GWBA Jänschwalde

(Ableitung über Malxe in Spree)

- Sulfat ≈ 270 mg/L
- Eisen ges. $0,15$ mg/L
- $Q \approx 1,7$ m³/s

2 GWBA Tzschelln

- Sulfat ≈ 1.670 mg/L
- Eisen ges. $0,77$ mg/L
- $Q \approx 0,8$ m³/s

1 GWBA Kringelsdorf

- Sulfat ≈ 248 mg/L
- Eisen ges. $2,17$ mg/L
- $Q \approx 2,8$ m³/s



GWBA ... Grubenwasserbehandlungsanlage

Bergbaubedingte Stoffeinträge in die Spree

- Sanierungsbergbau -

Unterhalb Ausleitung Bergbaufolgeseeen

6 Schlabendorfer See/ Wudritz

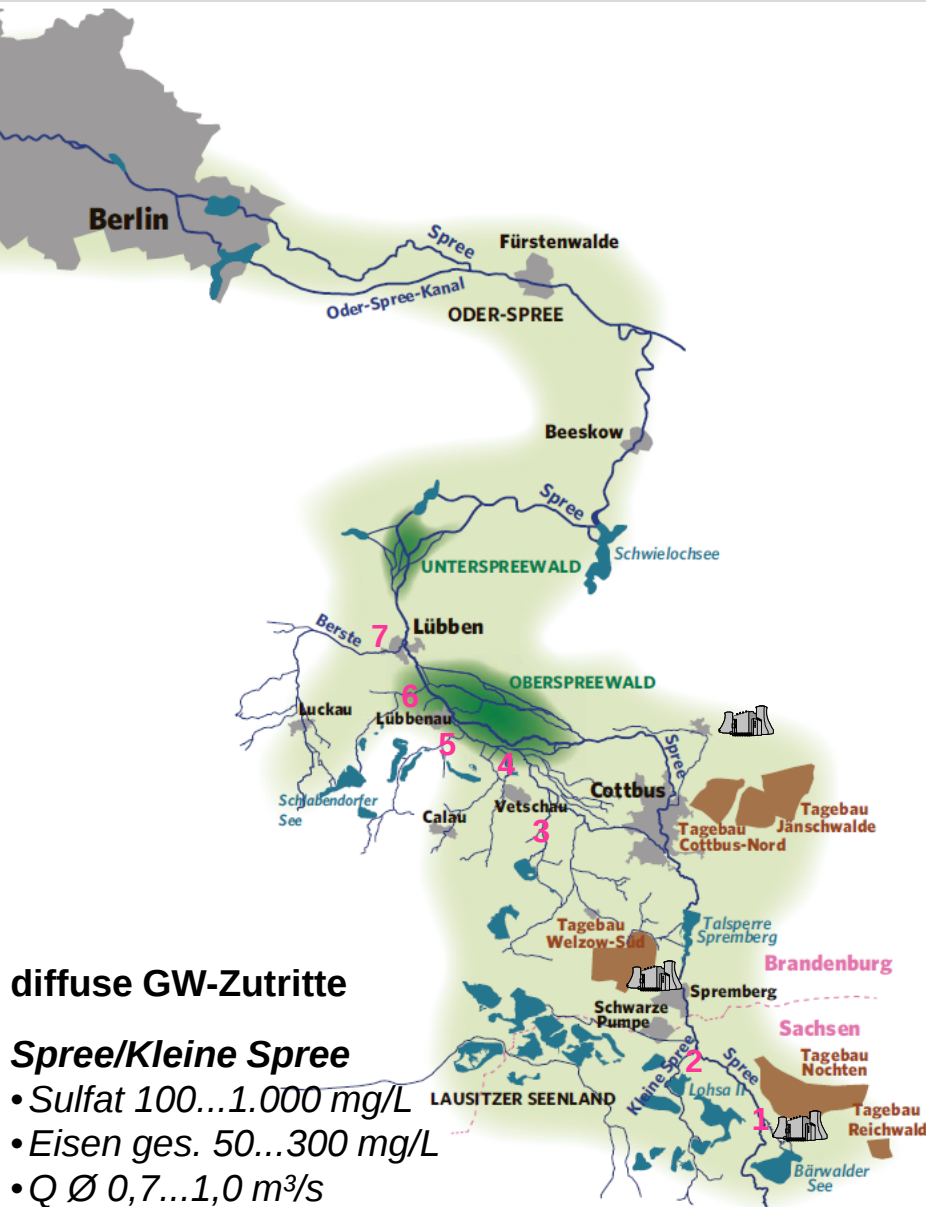
- Sulfat ≈ 1200 mg/L
- Eisen ges. 1,0 mg/L
- $Q \approx 0,15$ m³/s

5 Drehnaer See, Lichtenauer See/ Dobra

- Sulfat ≈ 1100 mg/L
- Eisen ges. $<1,0$ mg/L
- $Q \approx 0,15$ m³/s

3 Gräbendorfer See/ Greifenhainer Fließ

- Sulfat ≈ 400 mg/L
- Eisen ges. 3,0 mg/L
- $Q \approx 0,9$ m³/s



diffuse GW-Zutritte

Spree/Kleine Spree

- Sulfat 100...1.000 mg/L
- Eisen ges. 50...300 mg/L
- $Q \approx 0,7...1,0$ m³/s

Zuflüsse Spree/Südumfluter

7 Berste

- Sulfat ≈ 160 mg/L
- Eisen ges. 1,6 mg/L
- $Q \approx 1,0$ m³/s

4 Vetschauer Mühlenfließ

- Sulfat ≈ 500 mg/L
- Eisen ges. 1,5 mg/L
- $Q \approx 0,4$ m³/s

Unterhalb Ausleitung Bergbaufolgeseeen

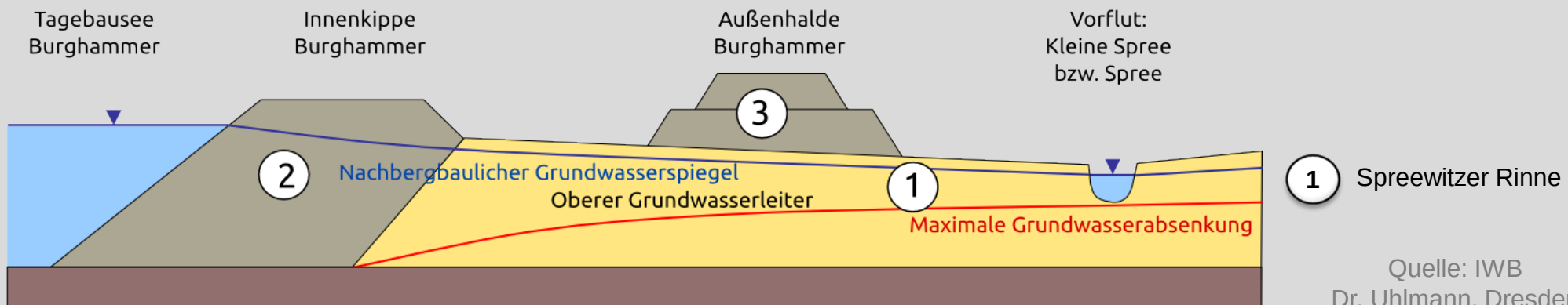
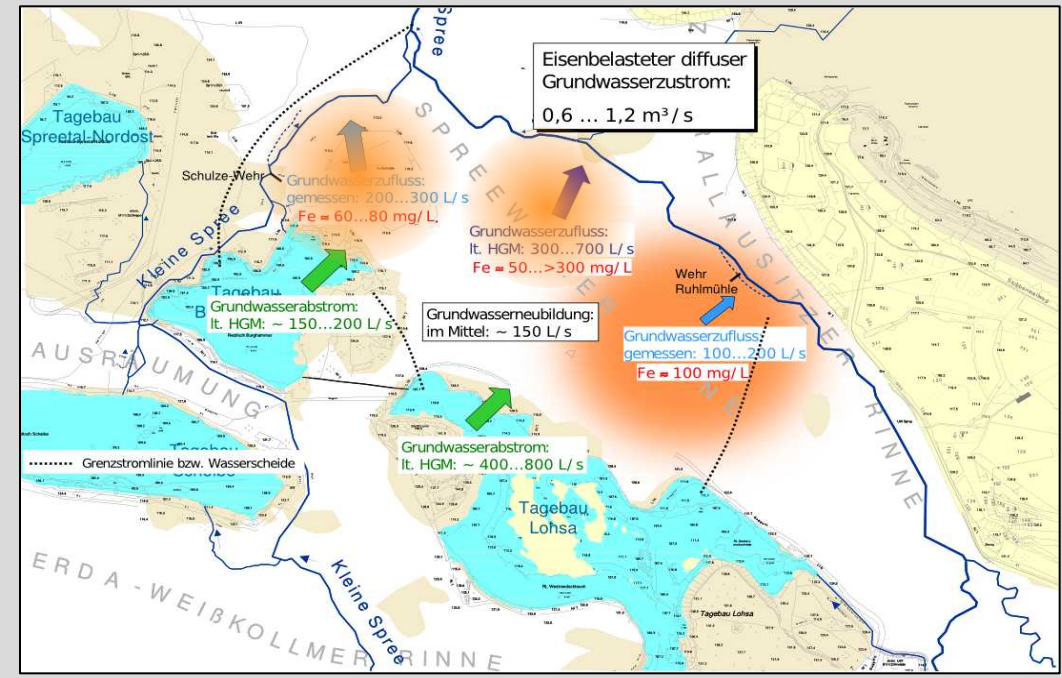
2 Speicher Burghammer/ Kleine Spree

- Sulfat ≈ 700 mg/L
- Eisen ges. $<2,0$ mg/L
- Q max. 3,0 m³/s

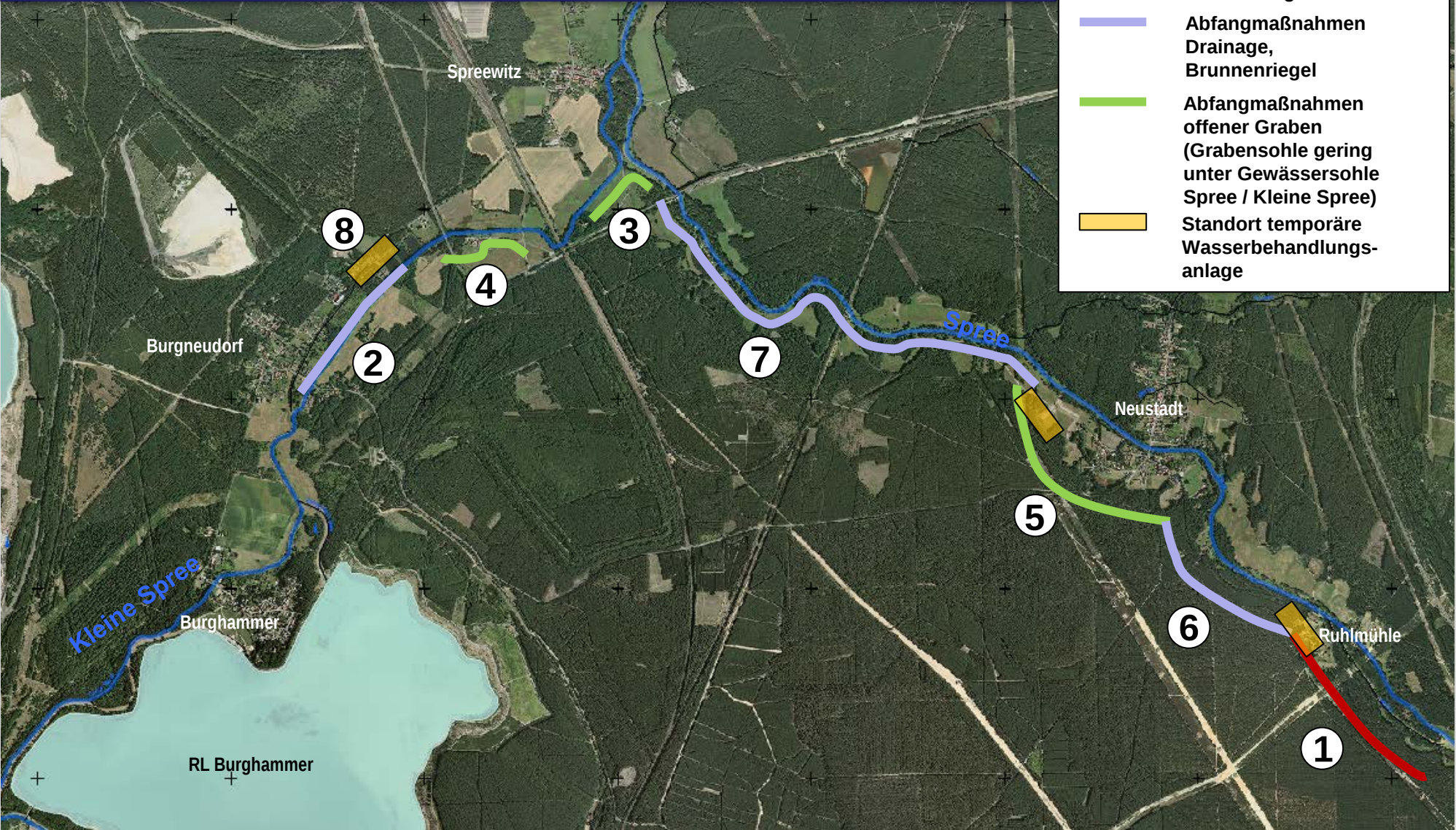
1 Speicher Bärwalde/ Schwarzer Schöps

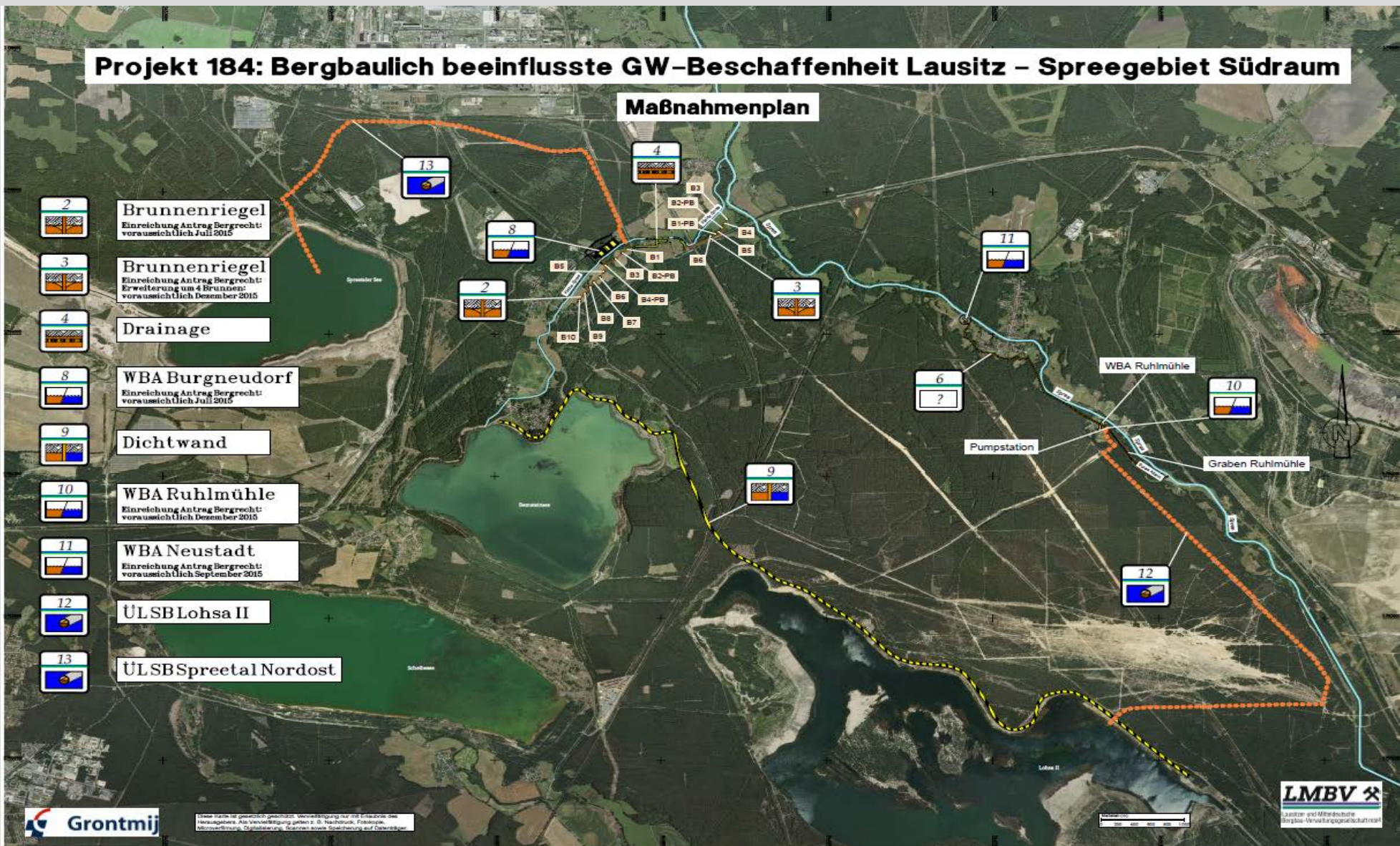
- Sulfat ≈ 140 mg/L
- Eisen ges. $<1,0$ mg/L
- Q max. 3,0 m³/s

Prinzipskizze Spreewitzer Rinne

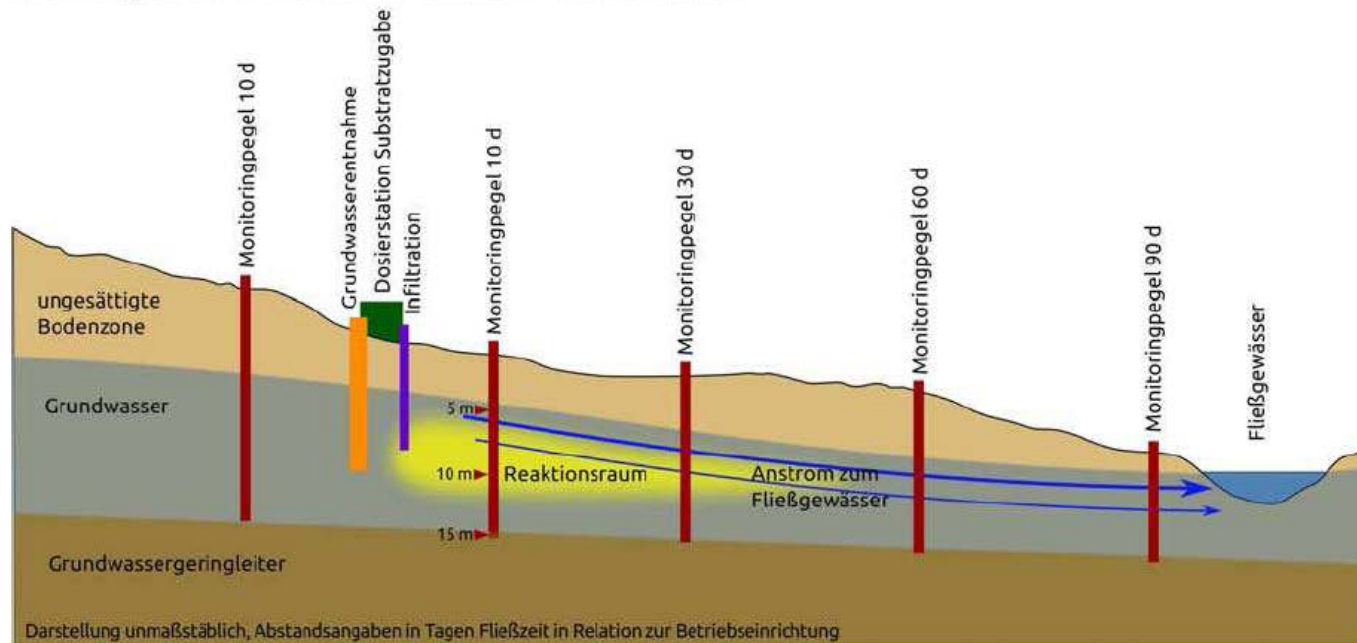


Übersicht Barrierekonzept Spree/Kleine Spree





Schnitt Anstrom Fließgewässer mit Anlagen zur mikrobiell induzierten Eisenretention



Standort

- südlich Ruhlmühle
- Bundeswehrgelände
- Bundesforst

Pilotanlage

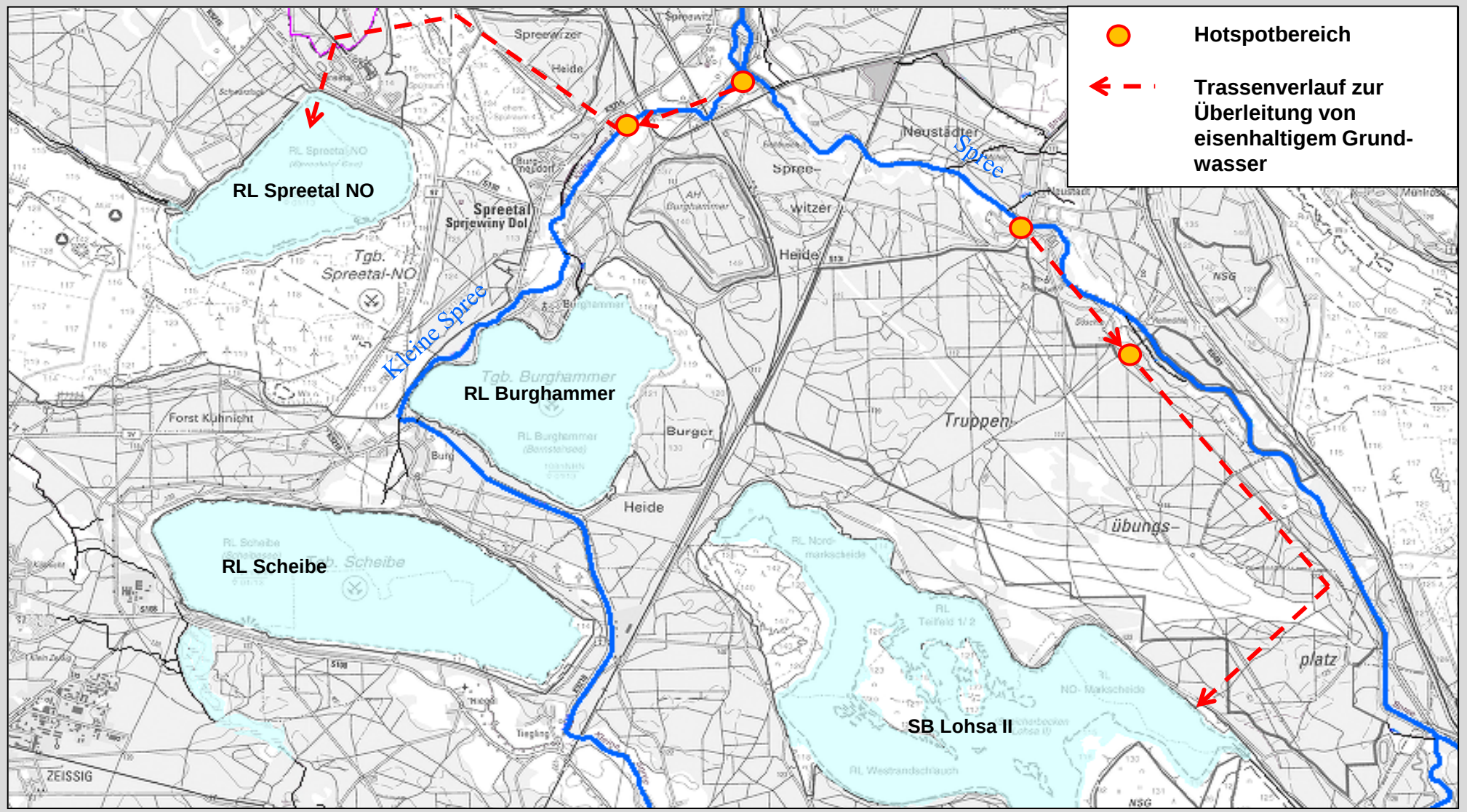
- Infiltrationsbreite 100 m
- 100 Tage Fließzeit zum Altarm
- Betriebszeit: ca. 2 Jahre

Bauzeit und Ergebnisse

- Baubeginn in 08/2014
- Inbetriebnahme: 11/2014
- Betriebsdauer: 2 Jahre mit begleitendem Monitoring
- Erste Ergebnisse sind Ende 2016 zu erwarten

- **Zugabe organischen Substrates (Glycerin) ins Grundwasser**
 - Stimulierung der sulfatreduzierenden Bakterien im Untergrund
 - Verwertung des organischen Materials als Energiequelle und des Sulfats als Sauerstoffquelle
- **Bindung von Eisen als Eisensulfid im Grundwasserleiter**

Barriere-Konzept – Spreegebiet Südraum (Langfristlösung)



Barriere-Konzept Talsperre Spremberg

1

Erhöhung pH-Wert in der Spree

2

Einsatz von Flockungshilfsmitteln

Fe-Konzentration:

Ø 2 - 3 mg/l

Auslauf Vorsperre

Bühlow

Sichtbarkeitsschwelle
für Fe ges. im Ablauf der
Talsperre (ca. 2 mg/l)
bisher konstant
unterschritten

Fe-Konzentration:

4 – 8 mg/l

Einlauf Vorsperre
Pegel Spremberg-
Wilhelmsthal

Vorsperre

Spree

Weskow

Steigerung des
Eisenrückhaltes in der
Vorsperre von ca. 20% (ohne
Maßnahmen) auf Ø ca. 50%-60%

Talsperre Spremberg

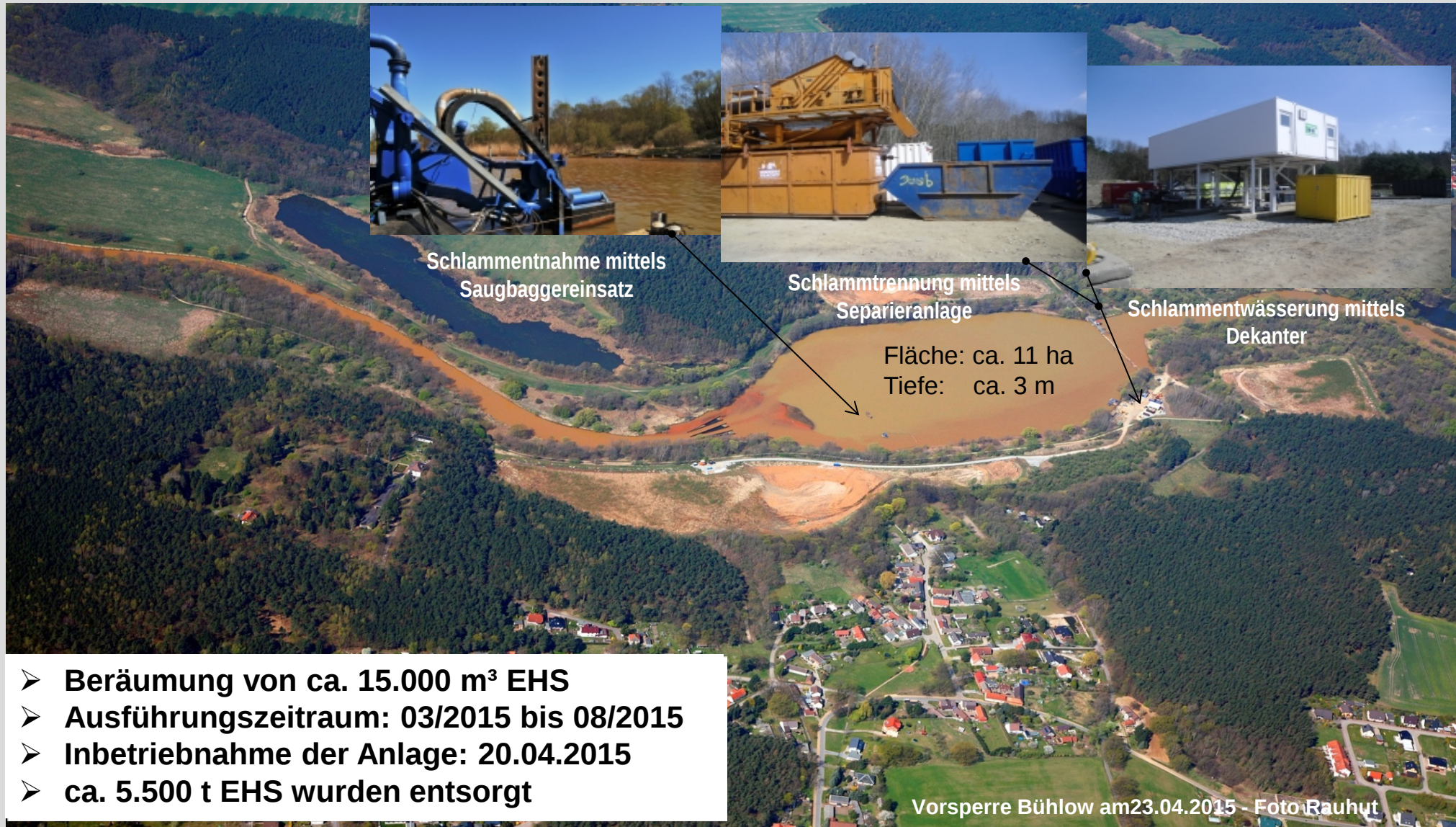
3. Juli 2014



24. August 2015



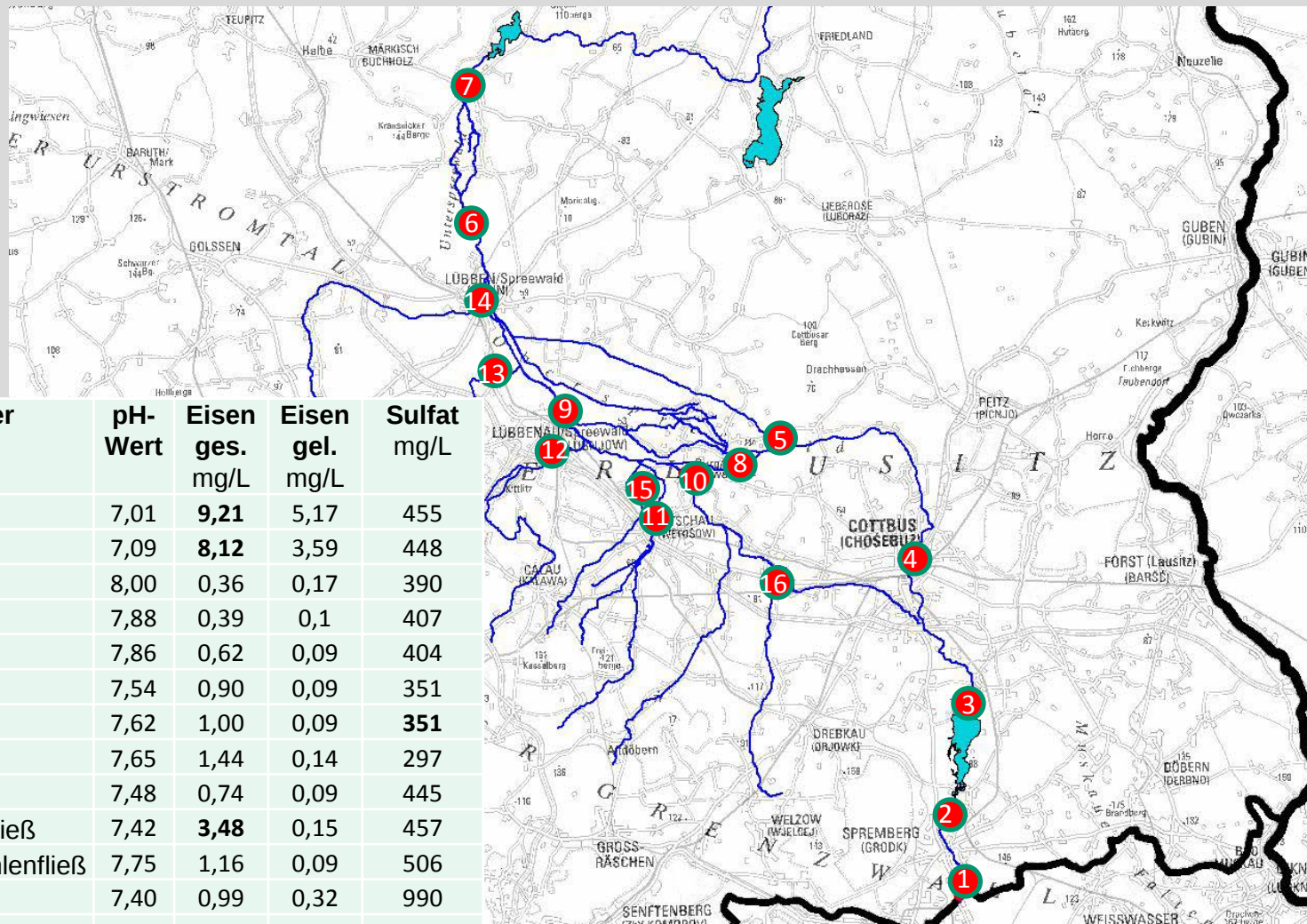
Entschlammungsmaßnahme an der Vorsperre Bühlów



- **Beräumung von ca. 15.000 m³ EHS**
- **Ausführungszeitraum: 03/2015 bis 08/2015**
- **Inbetriebnahme der Anlage: 20.04.2015**
- **ca. 5.500 t EHS wurden entsorgt**

LMBV-Monitoring Spree (monatlich seit 09/2013)

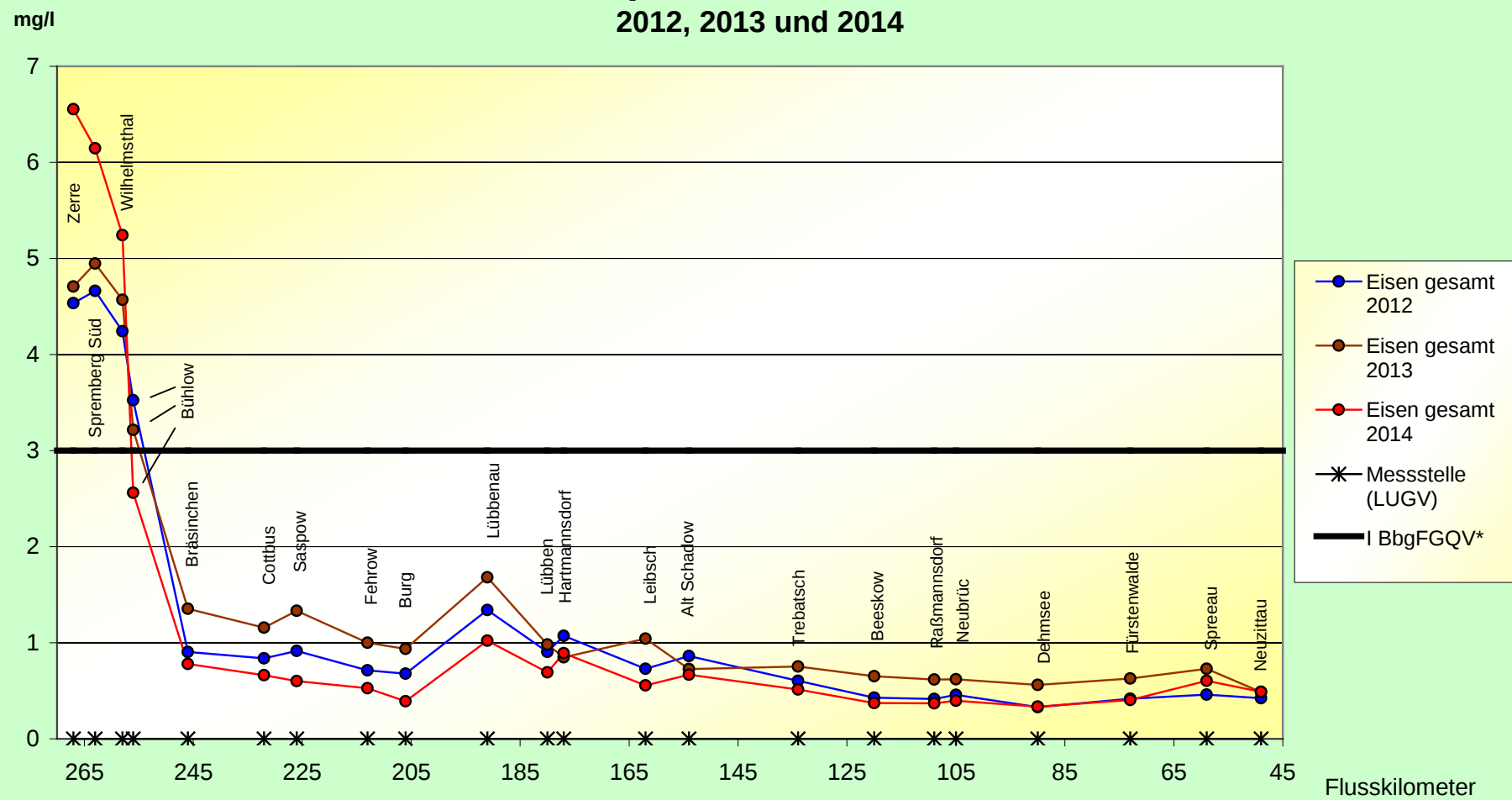
Ergebnisse vom 17. Februar 2016



	Standort	Gewässer	pH-Wert	Eisen ges. mg/L	Eisen gel. mg/L	Sulfat mg/L
1	Spremberg-Süd	Spree	7,01	9,21	5,17	455
2	Spremberg-Wilhelmsthal	Spree	7,09	8,12	3,59	448
3	Bräsinchen	Spree	8,00	0,36	0,17	390
4	Cottbus-Sandower Br.	Spree	7,88	0,39	0,1	407
5	Fehrow	Spree	7,86	0,62	0,09	404
6	Hartmannsdorf	Spree	7,54	0,90	0,09	351
7	Leibsch	Spree	7,62	1,00	0,09	351
8	Burg	Südumfluter	7,65	1,44	0,14	297
9	Lübbenau	Südumfluter	7,48	0,74	0,09	445
10	Nauendorf	Greifenhainer Fließ	7,42	3,48	0,15	457
11	Vetschau uh.	Vetschauer Mühlenfließ	7,75	1,16	0,09	506
12	Dobra bei Boblitz	Dobra	7,40	0,99	0,32	990
13	Ragow	Wudritz	7,01	6,97	3,98	581
14	Lübben B115	Berste	7,68	1,56	0,16	186
15	Raddusch	Göritzer Mühlenfließ	6,76	5,34	2,77	190
16	Glinzig, Straßenbrücke	Koselmühlenfließ	7,65	1,82	0,09	717

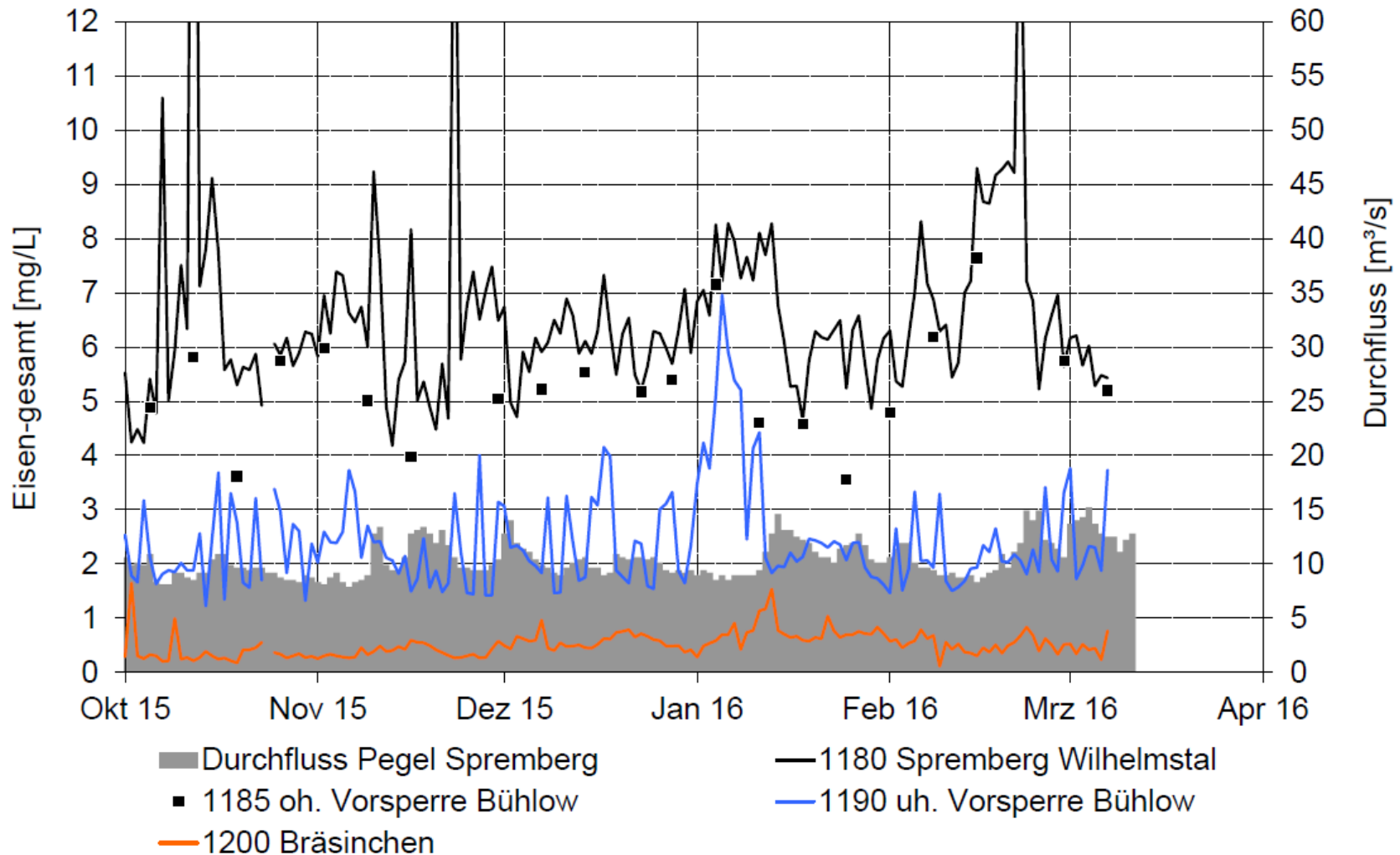
Eisen gesamt Konzentrationen im Spree Längsschnitt

Spree Eisen gesamt
2012, 2013 und 2014



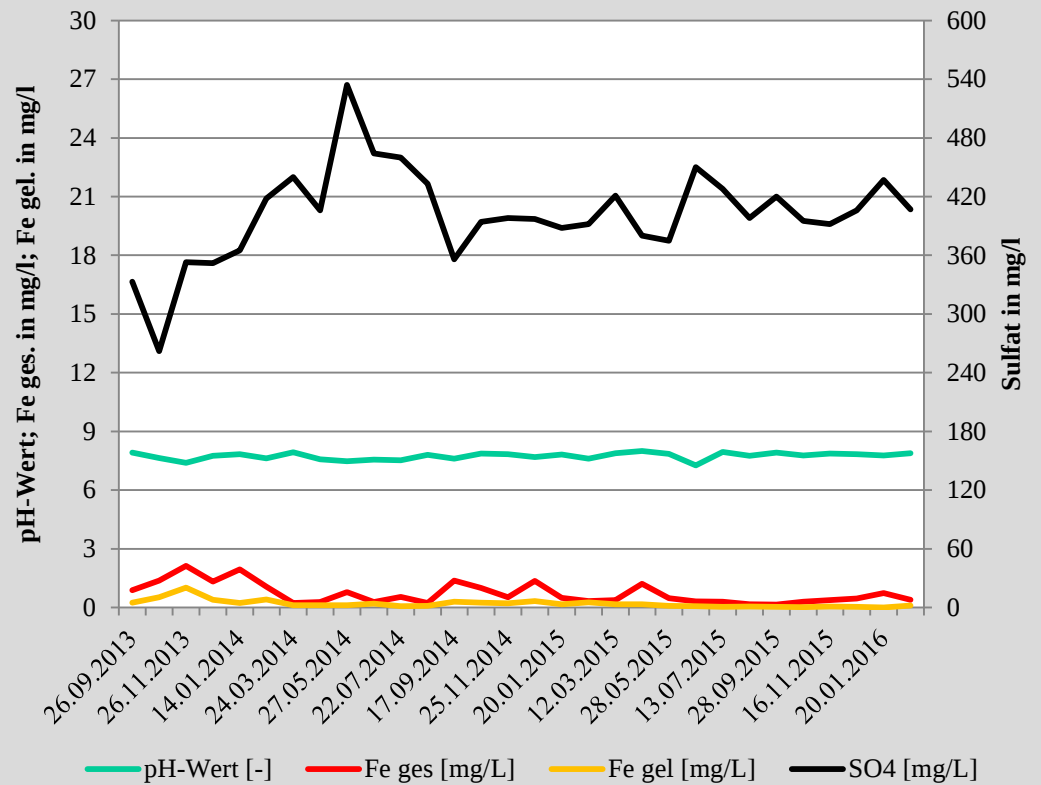
* Imperativer Wert für Cyprinidengewässer nach Brandenburgischer Fischgewässerqualitätsverordnung (nicht mehr aktuell)

Ergebnisse LMBV/VE-M-Monitoring Spree, Talsperre Spremberg, Eisen gesamt



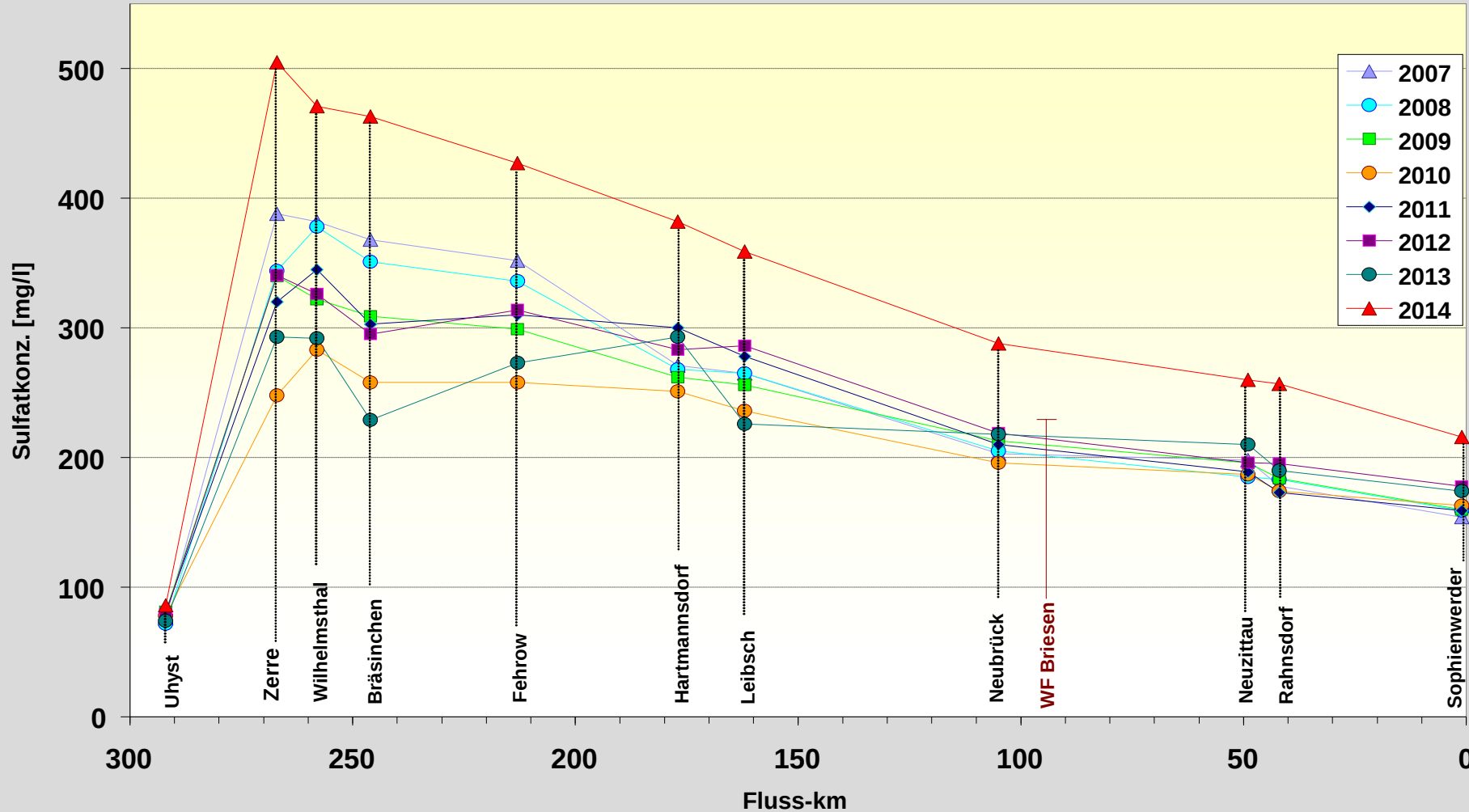
Ergebnisse LMBV/VE-M-Monitoring Spree, Cottbus, Sandower Brücke

Datum	pH-Wert [-]	Fe ges [mg/L]	Fe gel [mg/L]	SO ₄ [mg/L]
26.09.2013	7,92	0,89	0,25	333
22.10.2013	7,63	1,37	0,53	262
26.11.2013	7,40	2,12	1,01	353
16.12.2013	7,76	1,32	0,40	352
14.01.2014	7,83	1,94	0,23	365
20.02.2014	7,62	1,06	0,41	418
24.03.2014	7,93	0,23	0,12	440
23.04.2014	7,57	0,27	0,11	406
27.05.2014	7,48	0,78	0,11	534
24.06.2014	7,55	0,28	0,20	464
22.07.2014	7,52	0,54	0,07	460
14.08.2014	7,80	0,23	0,09	433
17.09.2014	7,61	1,38	0,29	356
20.10.2014	7,86	1,00	0,25	394
25.11.2014	7,83	0,53	0,22	398
18.12.2014	7,69	1,36	0,32	397
20.01.2015	7,82	0,49	0,17	388
19.02.2015	7,60	0,32	0,26	392
12.03.2015	7,89	0,38	0,16	421
21.04.2015	7,99	1,21	0,16	380
28.05.2015	7,85	0,47	0,09	375
17.06.2015	7,26	0,31	0,07	450
13.07.2015	7,95	0,30	0,03	428
17.08.2015	7,76	0,16	0,05	398
28.09.2015	7,91	0,15	0,04	420
26.10.2015	7,77	0,30	0,02	395
16.11.2015	7,87	0,38	0,05	392
07.12.2015	7,84	0,45	0,04	406
20.01.2016	7,77	0,73	< 0,1	437
17.02.2016	7,88	0,39	0,10	407

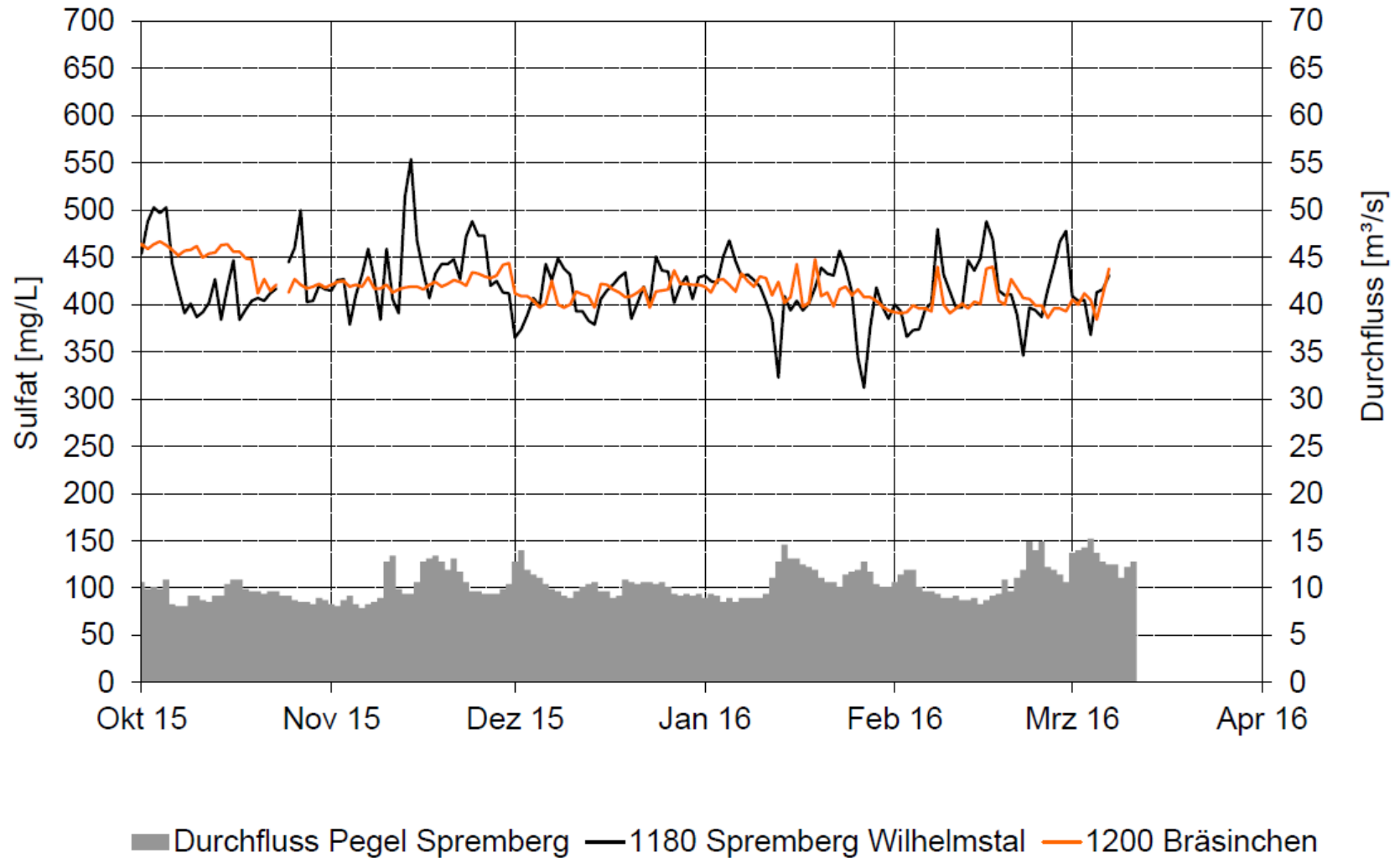


Sulfatmittelwerte im Längsschnitt der Spree 2007-2014

(Messerergebnisse LUGV-Messungen)



Ergebnisse LMBV-/VE-M-Monitoring Spree, Talsperre Spremberg, Sulfat



Grenze Biosphärenreservat Spreewald

Barriere zum
Schutzgut
Spreewald

1. Schlammberäumung und Instandsetzung

2. Temporäre Überleitung vom
Schlabendorfer See zum
Lichtenauer See

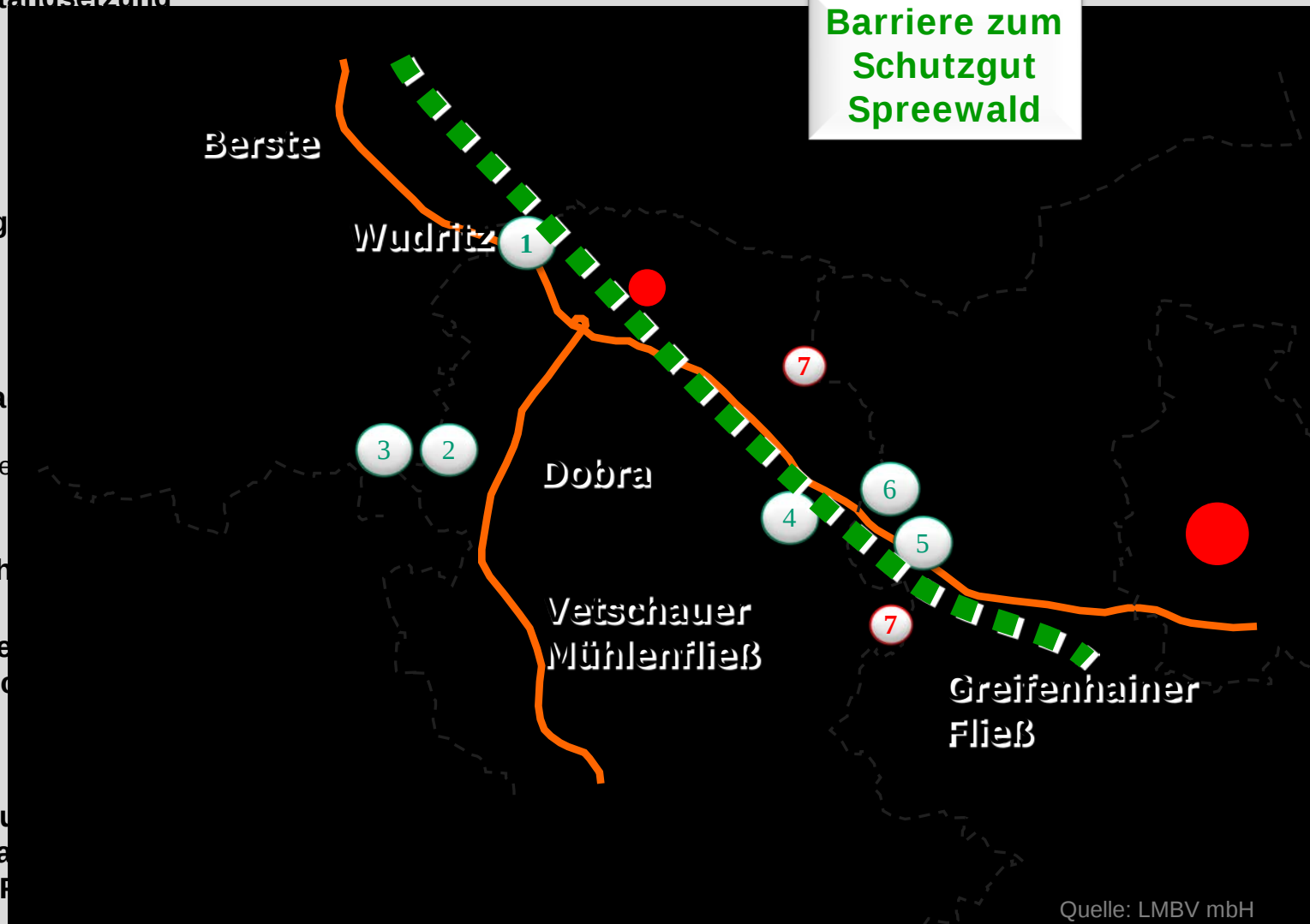
3. Inlake-Behandlung/Sanierung
schiff im Schlabendorfer See
(Anordnung zur Rückführung von
Wasser aus den Schweißgräben)

4. Grubenwasserreinigungsanlage
Vetschau
(Regelbetrieb der zusätzlich errichtete
Bekalkungsanlage ab 07.04.2015)

5. Schlammberäumung Greifenh

6. Inbetriebnahme der Wasserbe
ehemaligen Kraftwerkes Vetsc

7 Planungen (2016)
- Umleitung von Wasser au
Fließ sowie zur Grundwa
- Bekalkung Kahnsdorfer P



Bewertung der Messdaten – mittlere Eisenfracht im Einzugsgebiet Wudritz / Lorenzgraben

Wudritz und Lorenzgraben

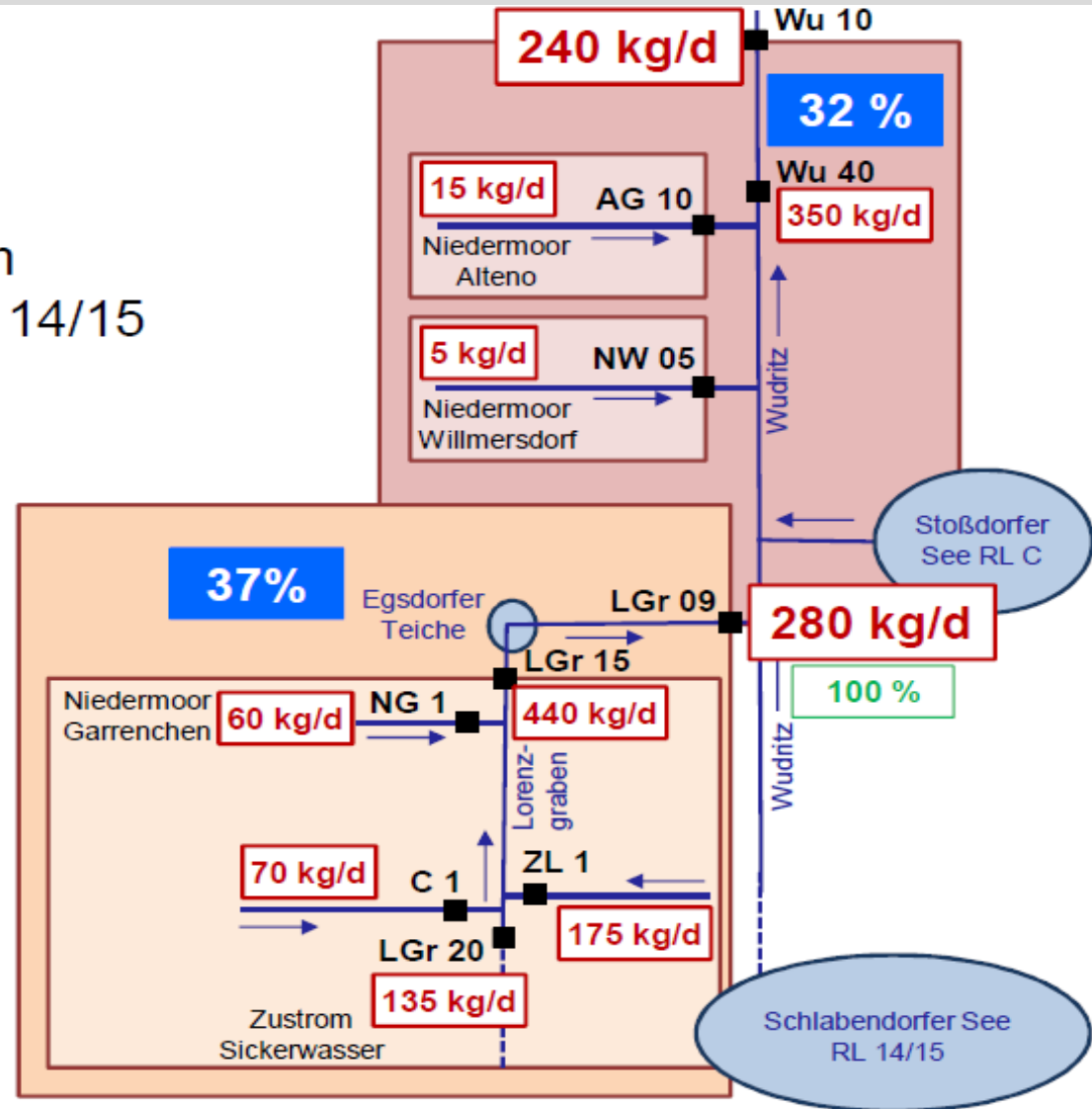
1. Quartal 2015

Mittlere Eisenfracht in kg/d **vor** dem
Beginn der Ausleitung aus dem RL 14/15

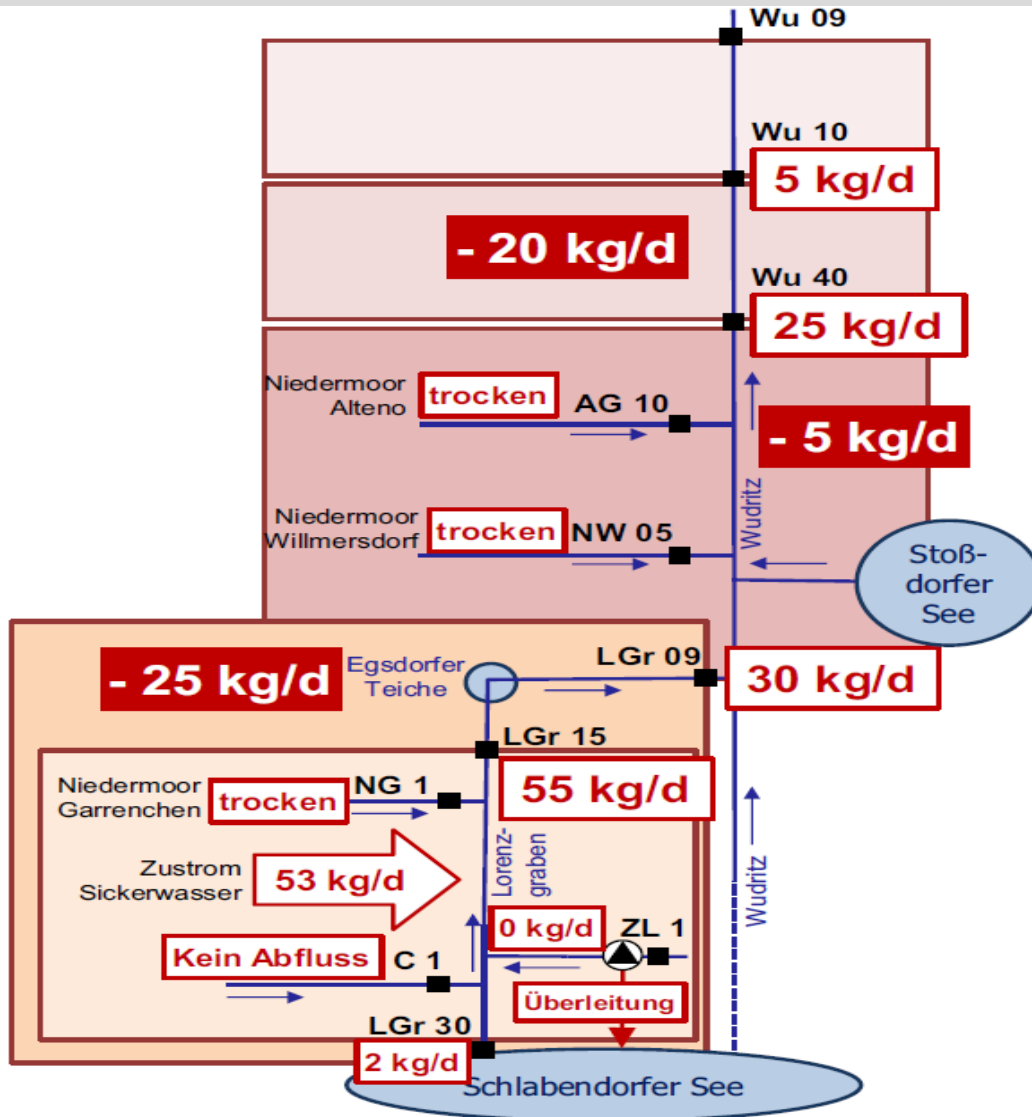
Eisenfracht

Gebietsrückhalt

Gebietsdargebot



Bewertung der Messdaten – mittlere Eisenfracht im Einzugsgebiet Wudritz / Lorenzgraben



Messergebnisse in 06/2015 **nach Beginn** der Ausleitung RL 14/15 aus dem Lorenzgraben mit max. 9 m³/min. und gleichzeitiger Inbetriebnahme der Pumpstation und Rückführung von ca. 3 m³/min ins RL 14/15 zur In-Lake-Behandlung:

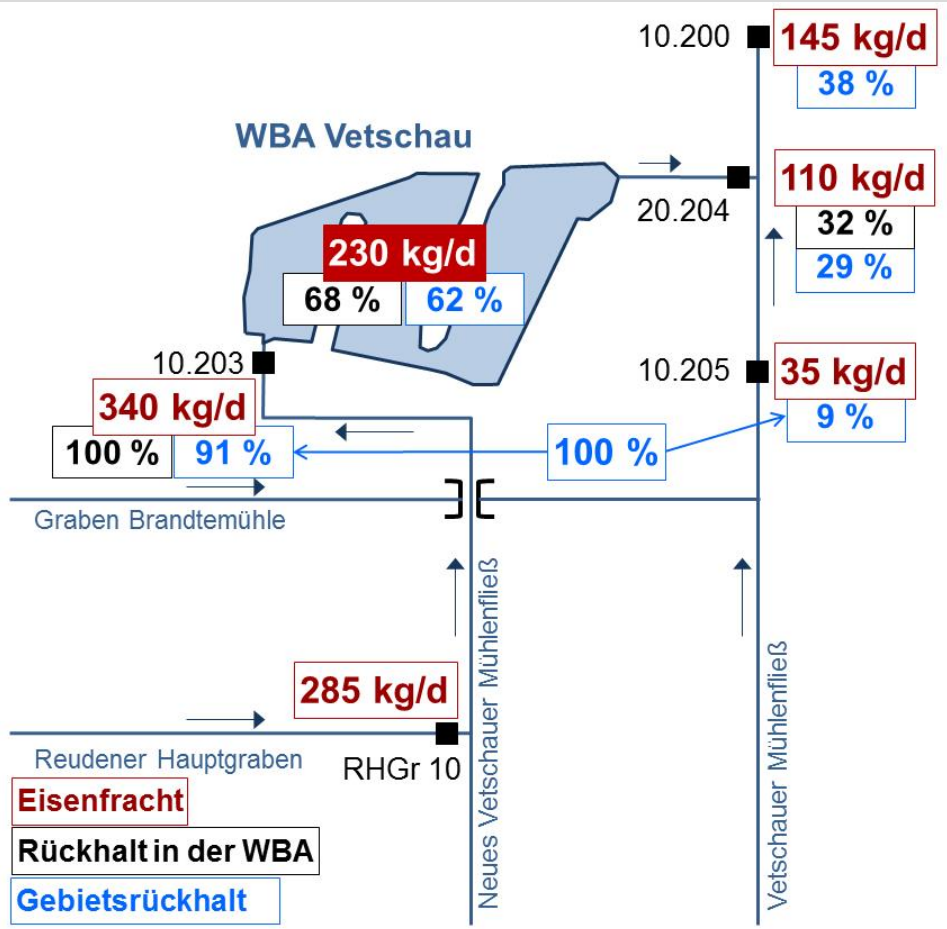
Frachtminderung im Lorenzgraben durch die „Hot-Spot-Behandlung“ am Schweißgraben ZL 1:

Q ≈ 40...60 l/s
Fe_{ges.} ≈ 100 mg/l

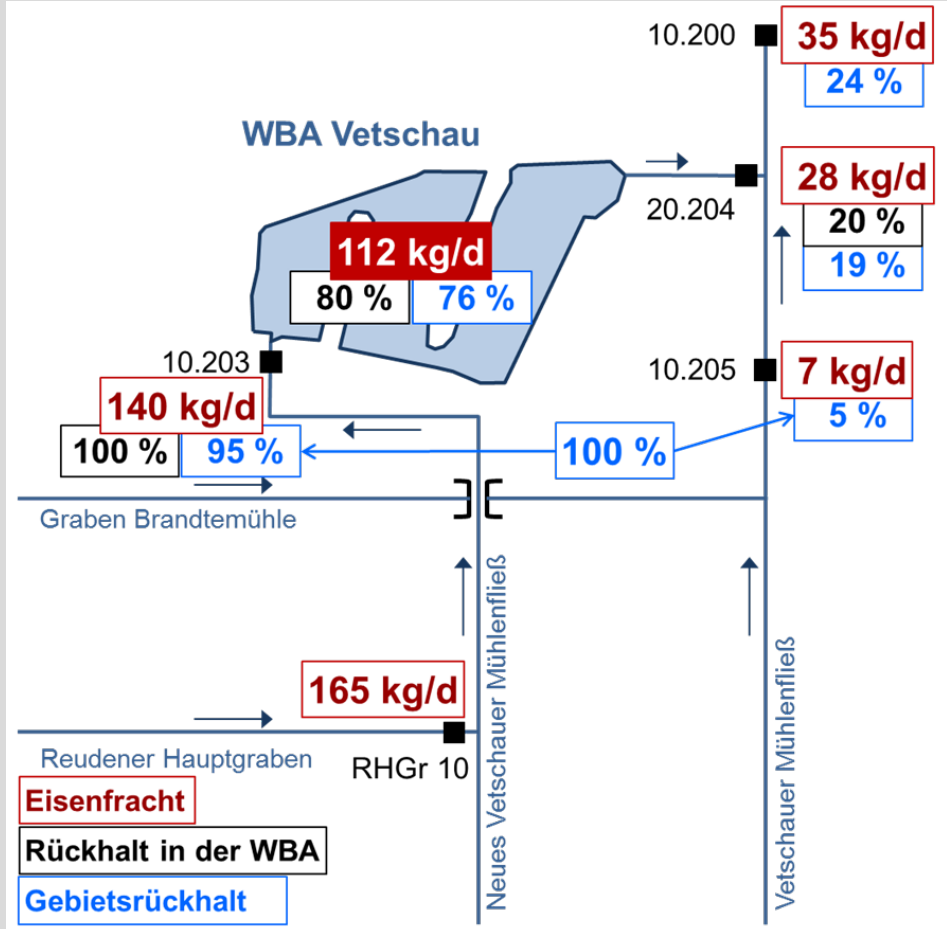


Bewertung der Messdaten - mittlere Eisenfracht GWRA Vetschau

Vor Inbetriebnahme der Bekalkung



Nach Inbetriebnahme der Bekalkung



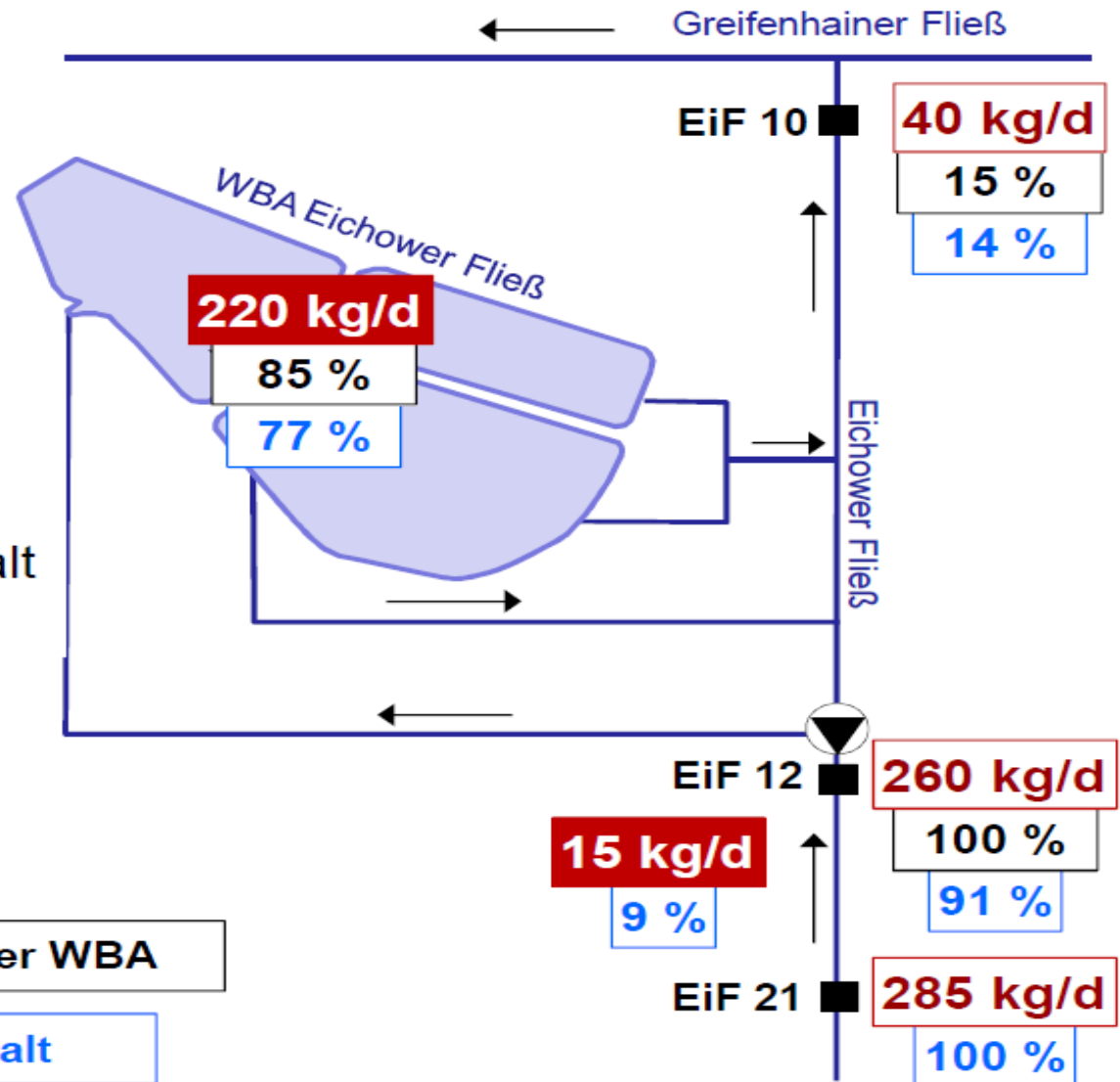
WBA Eichower Fließ

1. Quartal 2015

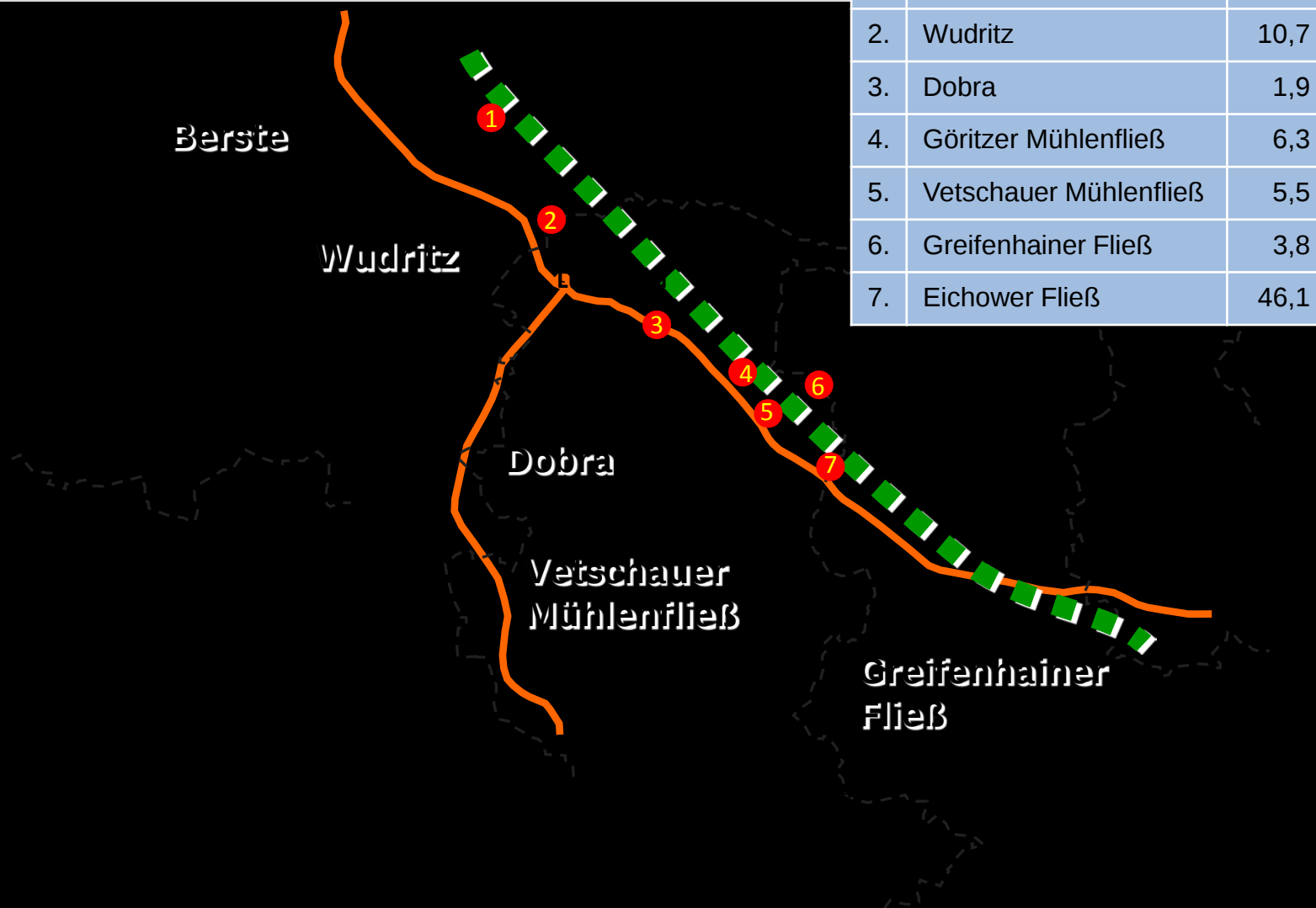
Mittlere Eisenfracht in kg/d

- guter Eisenrückhalt auch bei winterlichen Bedingungen
- bei sommerlichen Niedrigwasser vollständiger Rückhalt der Eisenfracht

Eisenfracht
Rückhalt in der WBA
Gebietsrückhalt



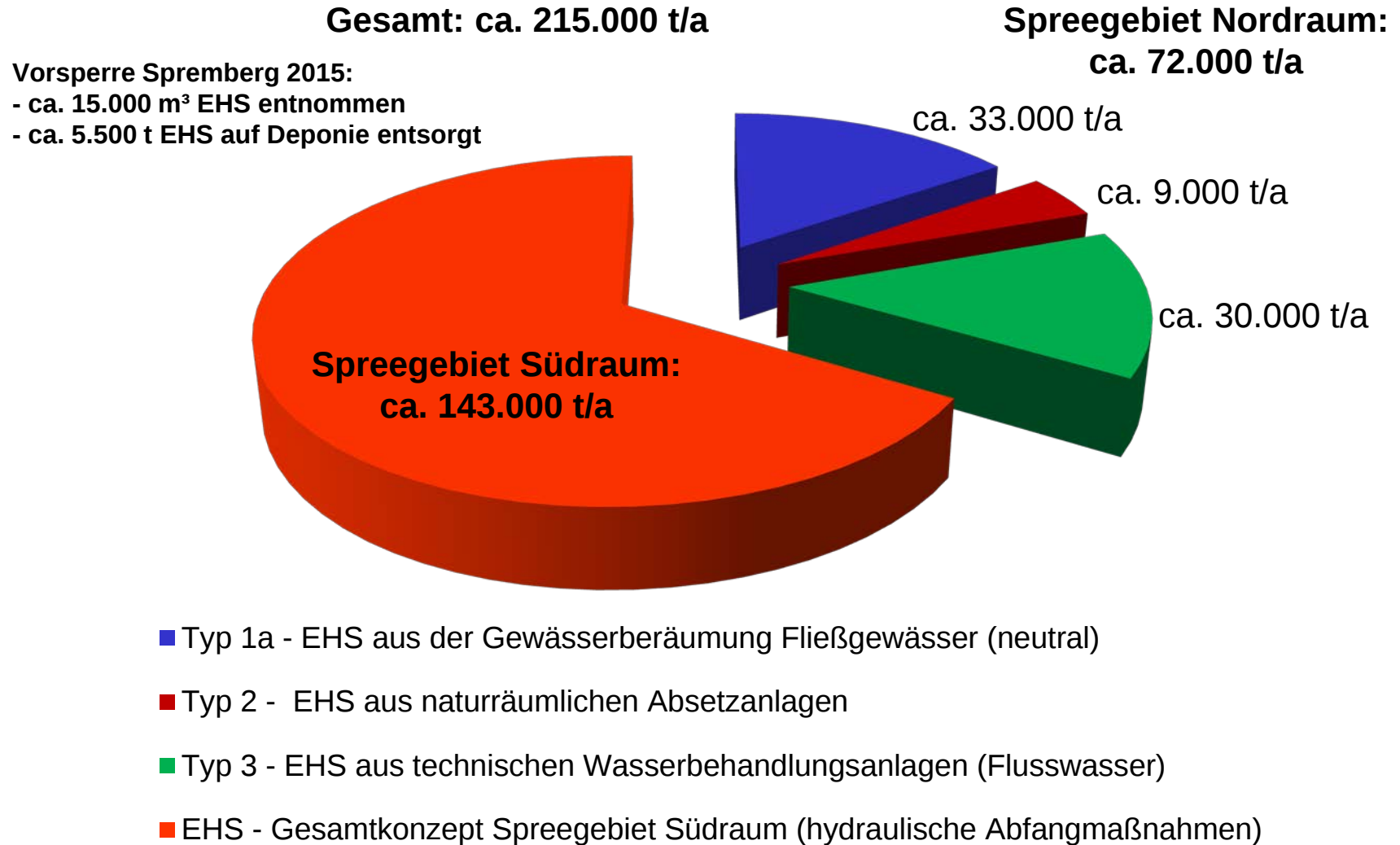
Gegenüberstellung der Eisen-gesamt-Werte in den südlichen Fließen zum Spreewald für die Jahre 2012 bis 2015 und 2016 (bis 22.02.) (arithmetischer Mittelwert in mg/L)



	Fließgewässer	2012	2013	2014	2015	2016
1.	Berste	1,4	1,7	1,3	0,9	1,7
2.	Wudritz	10,7	8,8	10,9	4,4	5,3
3.	Dobra	1,9	2,0	0,8	0,7	1,6
4.	Göritzer Mühlenfließ	6,3	8,8	8,0	7,8	6,0
5.	Vetschauer Mühlenfließ	5,5	3,2	2,6	1,8	2,1
6.	Greifenhainer Fließ	3,8	2,9	2,4	1,9	4,8
7.	Eichower Fließ	46,1	51,8	26,0	4,8	4,0

Eisenhydroxidschlamm

- Herkunft und Mengen -



Eisenhydroxidschlamm

- Hierarchie gemäß § 6 KrWG -

- **Vermeidung** - z. B. durch Minderung Grundwasserzustrom, Reduzierung Grundwasserneubildung, Untergrundwasserbehandlung, hydraulische Abfangmaßnahmen, Inlake-Behandlung
 - BBergG / WHG
- **Verwertung** - z. B. bei der P.U.S. Produktions- und Umweltservice GmbH Lauta
 - Firma Lanxess
- **Beseitigung** - Deponierung
 - KrWG- Verspülen in Tagebauseen
 - BBergG / WHG

➤ **Konzept der LMBV zum Umgang mit Eisenhydroxidschlämmen (EHS) im Sanierungsbereich Lausitz vom 30.11.2014**

- Studie „Untersuchung des Einflusses der Einlagerung von Eisenhydroxidschlämmen in Bergbaufolgeseeen auf deren Wasserbeschaffenheit (IWB/BTU vom 31.08.2014)

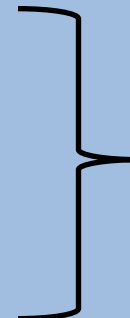


Standpunkt des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft, des Ministeriums für Infrastruktur und Landesplanung und des Ministeriums für Wirtschaft und Energie vom 24.02.2015



Weitere Untersuchungen und Studien, z. B.

- Alternativenbetrachtung (Deponierung)
- chemisches Langzeitverhalten des EHS
- limnologische Detailbetrachtungen
- naturschutzfachliche Bewertungen
- im Rahmen Umsetzung EU-WRRL



Weitere Untersuchungen der
LMBV bis zum Ende
II. Quartal 2016