



Gegenmaßnahmen zum bergbaubedingten Eiseneintrag aus dem Grundwasser in die Oberflächengewässer

Volkmar Zarach
Abteilungsleiter Umweltschutz/Rekultivierung
Leiter der Projektgruppe Gewässergüte Fließgewässer Lausitz

Stadtverordnetenversammlung Spremberg 11.02.2015

Gliederung

1. Ausgangssituation
2. Spreegebiet Südraum
3. Talsperre Spremberg
4. Aktuelle Untersuchungen zu Maßnahmen in der Spree zwischen Spreewitz und Spremberg
5. Konzeptionelle Lösungsansätze zur Eisenhydroxidverbringung

1. Ausgangssituation

Verwaltungsabkommen zur Braunkohlensanierung

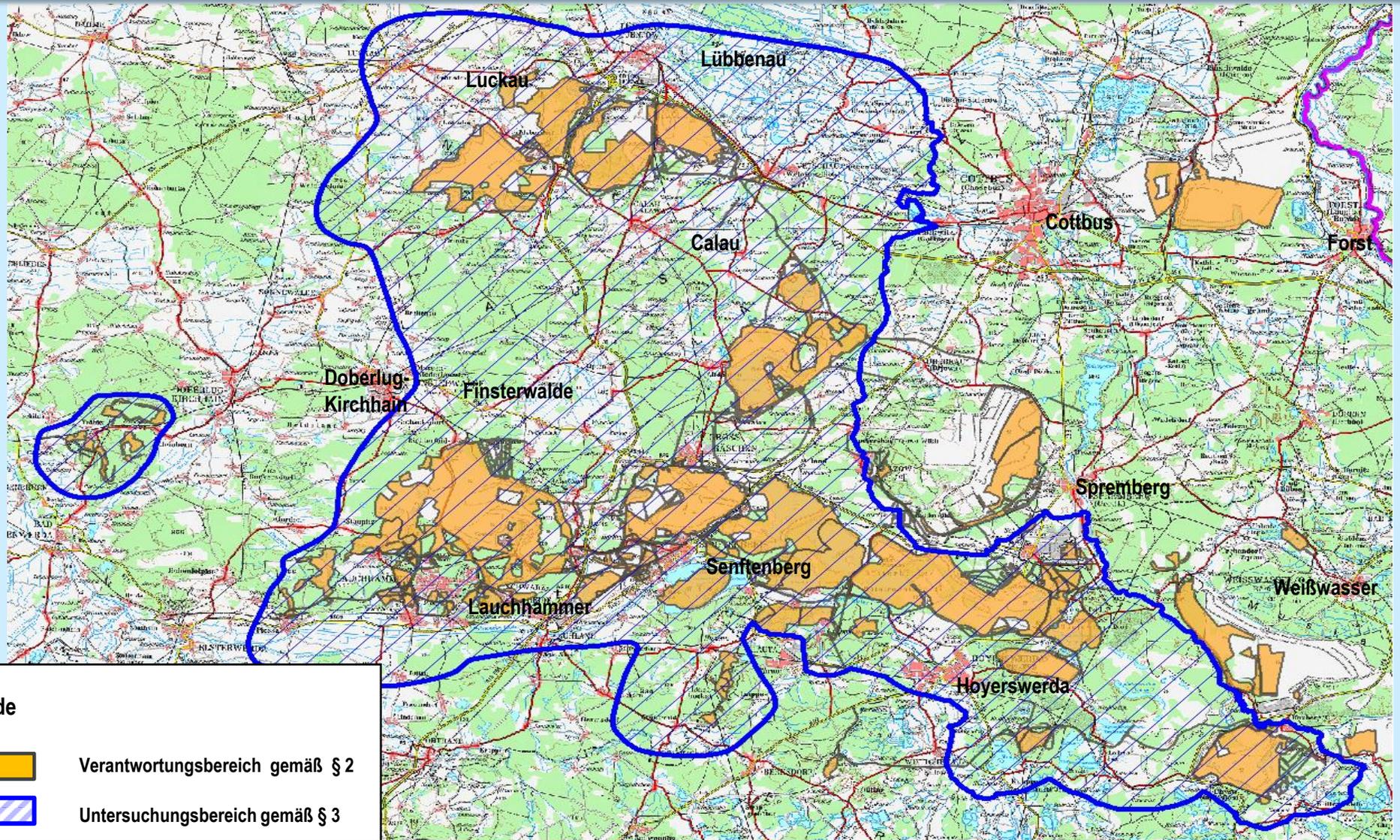
Viertes Ergänzendes Verwaltungsabkommen über die Finanzierung der Braunkohlensanierung (VA V) in den Jahren 2013 – 2017

vom 09. Oktober 2012

Inhalt (auszugsweise):

- § 2 - Für Maßnahmen im Rahmen der Rechtsverpflichtung der LMBV steht für die Jahre 2013 – 2017 ein Finanzrahmen von 770 Mio. € bereit. Diesen Planfonds für **Maßnahmen im Rahmen der Rechtsverpflichtungen der LMBV** teilen sich der Bund zu 75% und die Länder zu 25 %.
- § 3 - Bund und Länder stellen unter Zurückstellung unterschiedlicher Rechtsstandpunkte und ohne Anerkennung einer Rechtspflicht zum einem für weitere **Maßnahmen zur Abwehr von Gefährdungen im Zusammenhang mit dem Wiederanstieg der Grundwassers und zum anderen für sonstige Maßnahmen** im Zusammenhang mit der Braunkohlensanierung für die Jahre 2013 – 2017 finanzielle Mittel im Verhältnis 50% Bund und 50% Länder bereit.

Verantwortungsbereiche der LMBV gemäß §§ 2 und 3 VA V



Legende

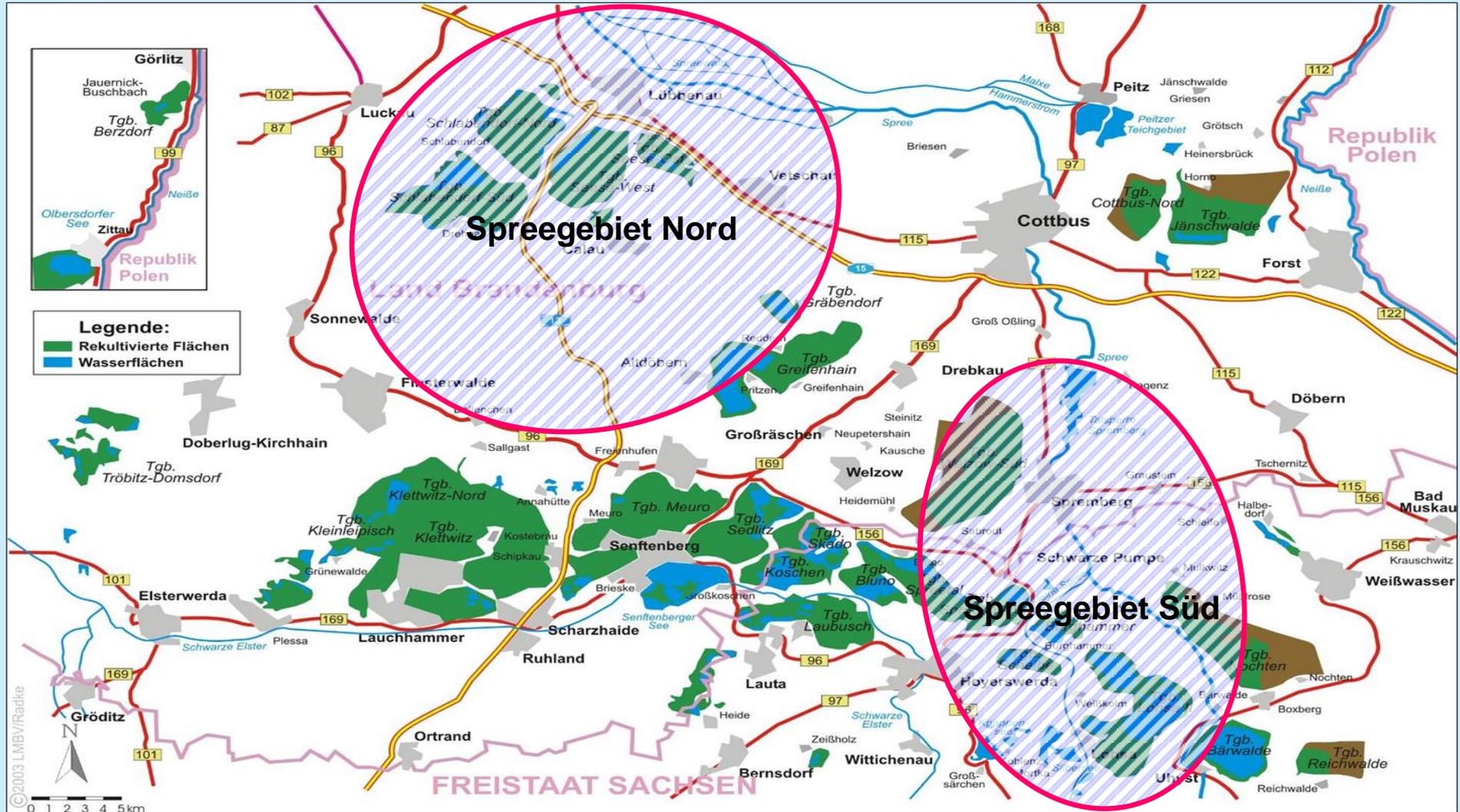


Verantwortungsbereich gemäß § 2

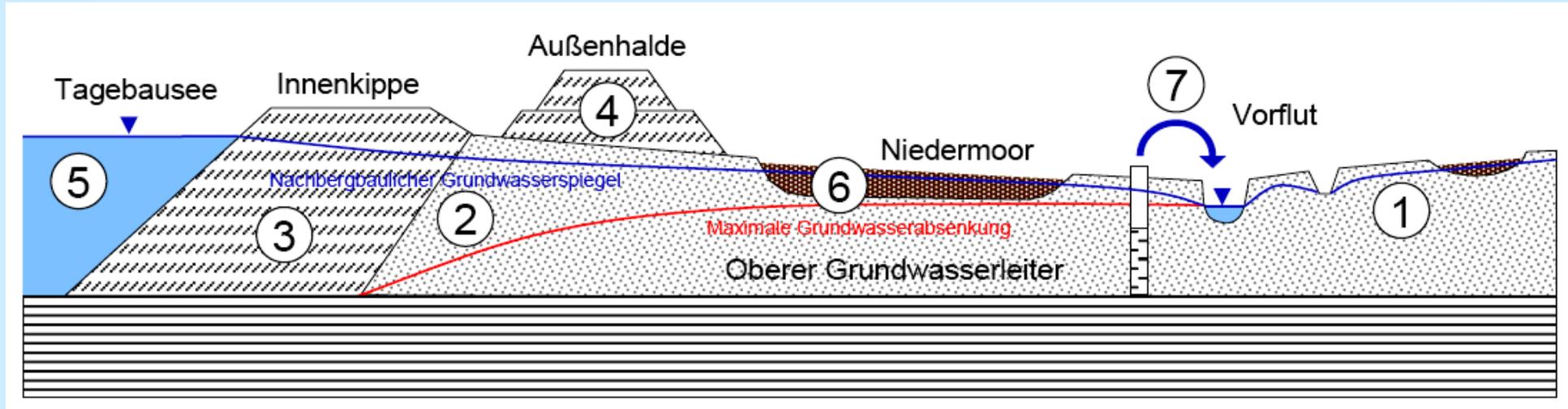


Untersuchungsbereich gemäß § 3

Bereiche mit bergbaulich beeinflusster Grundwasserbeschaffenheit in der Lausitz



Stoffquellen der Eisenbelastungen in Fließgewässern



- (1) Vorbelastung durch Torfabbau, durch Landwirtschaft Melioration etc.
- (2) Pyritverwitterung im Grundwasser des ehemaligen Absenkungstrichter
- (3) Pyritverwitterung im Grundwasser in den Innenkippen der Tagebaue
- (4) Sickerwasser von Außenhalden der Tagebaue
- (5) Abstrom aus sauren und eisenreichen Tagebauseen
- (6) Grundwasserabfluss aus wiedervernässten Niedermooren
- (7) Einleitung belasteter Wässer infolge zur Versorgung von Nutzern und Schutzgütern (Mindestwasser)

Quelle: IWB Dresden 2010: Auswirkungen Grundwasserwiederanstieg auf Oberflächengewässer

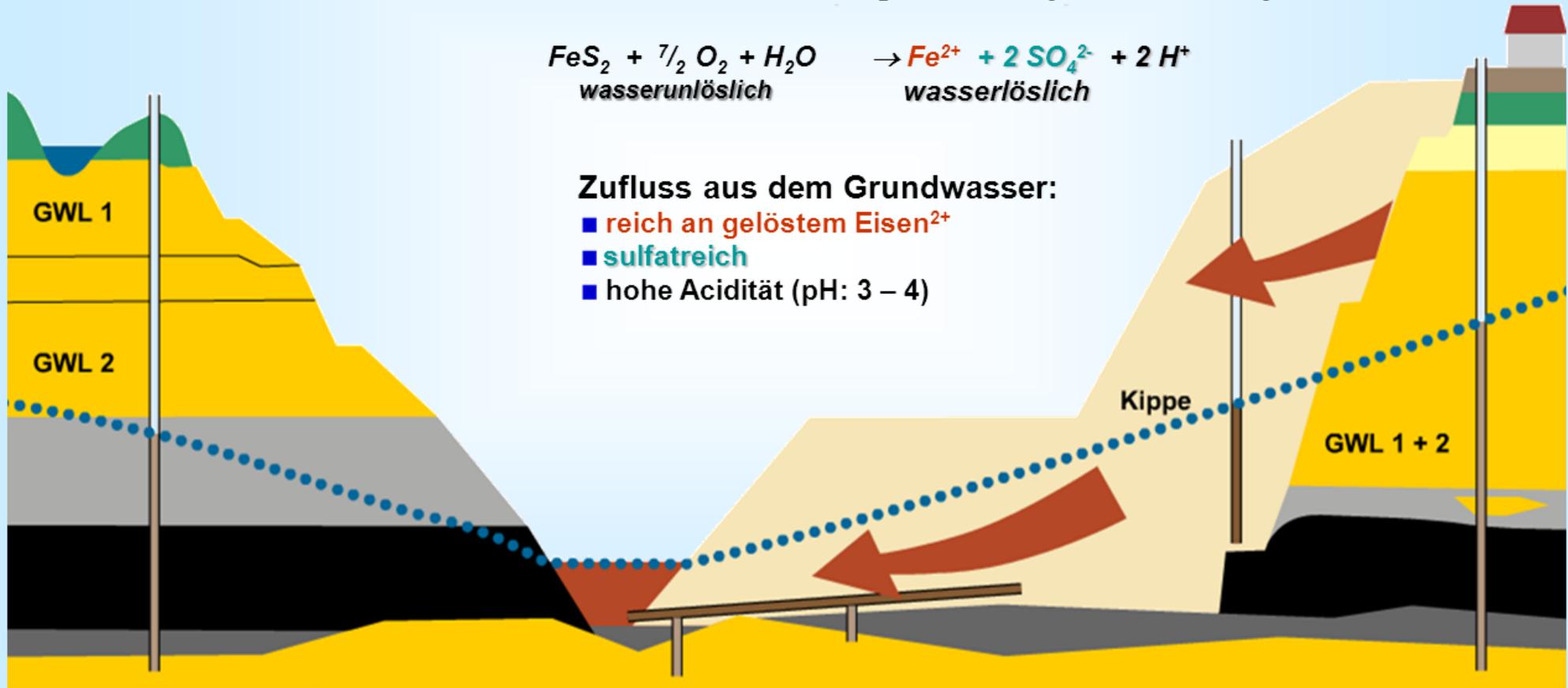
Bergbauliche Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit

- Grundwasserstand nach Einstellung der Sumpfung
- Versauerung durch Oxydation von Pyrit



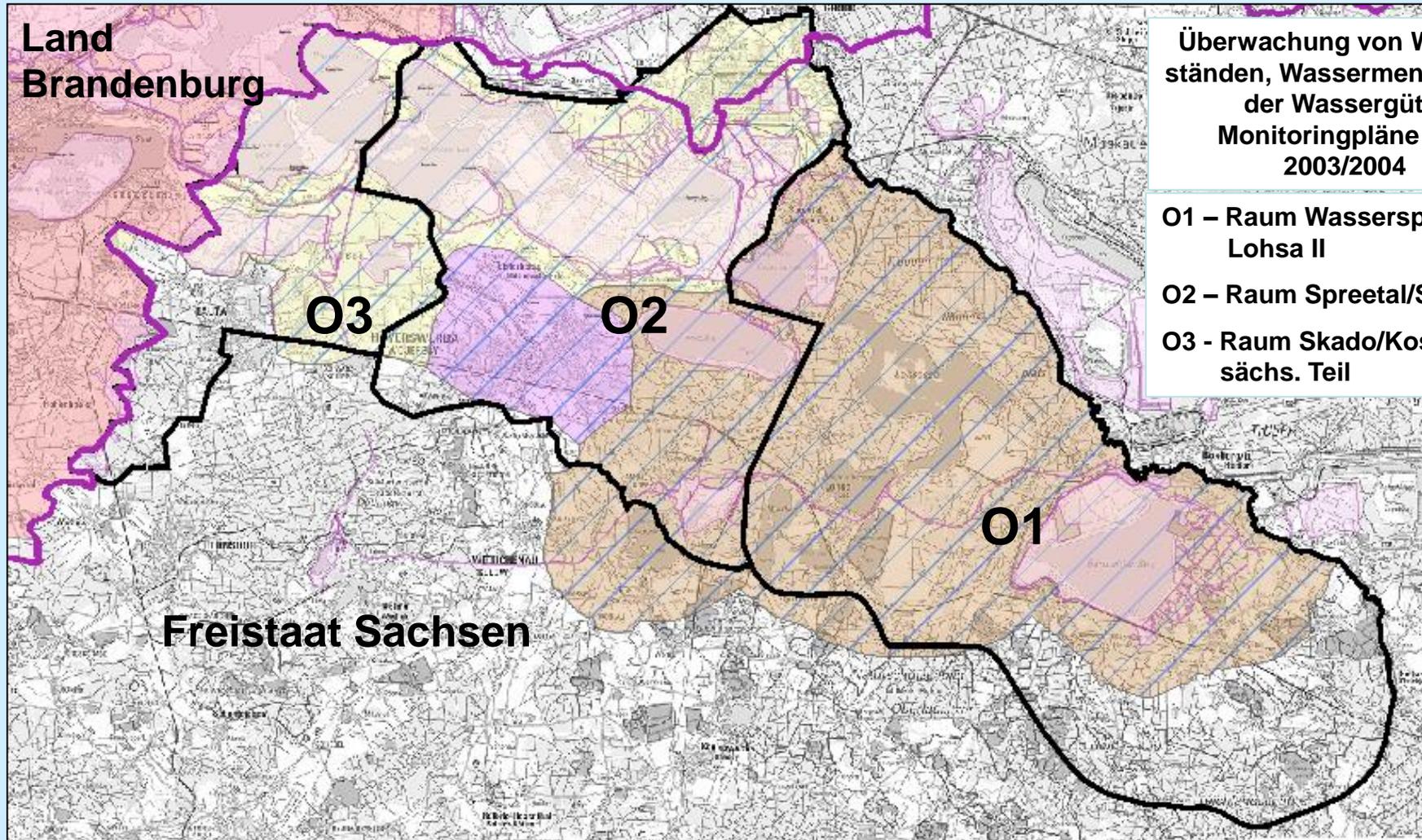
Zufluss aus dem Grundwasser:

- reich an gelöstem Eisen²⁺
- sulfatreich
- hohe Acidität (pH: 3 – 4)



2. Spreegebiet Südraum

Sonderbetriebspläne der LMBV „Überwachung der bergbaubedingten Entwicklung des Grundwassers und der oberirdischen Gewässer“ im Sanierungsbergbau



Überwachung von Wasserständen, Wassermengen und der Wassergüte, Monitoringpläne seit 2003/2004

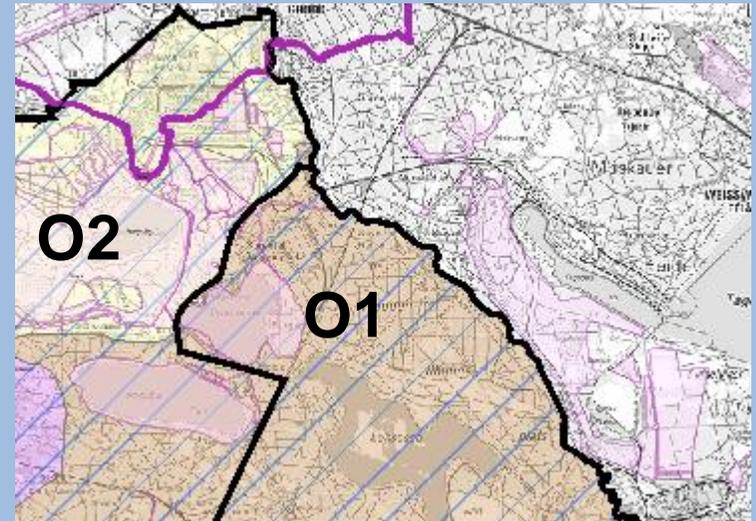
- O1 – Raum Wasserspeicher Lohsa II
- O2 – Raum Spreetal/Scheibe
- O3 - Raum Skado/Koschen sächs. Teil

Sonderuntersuchungen der LMBV zur Eisenhydroxidproblematik

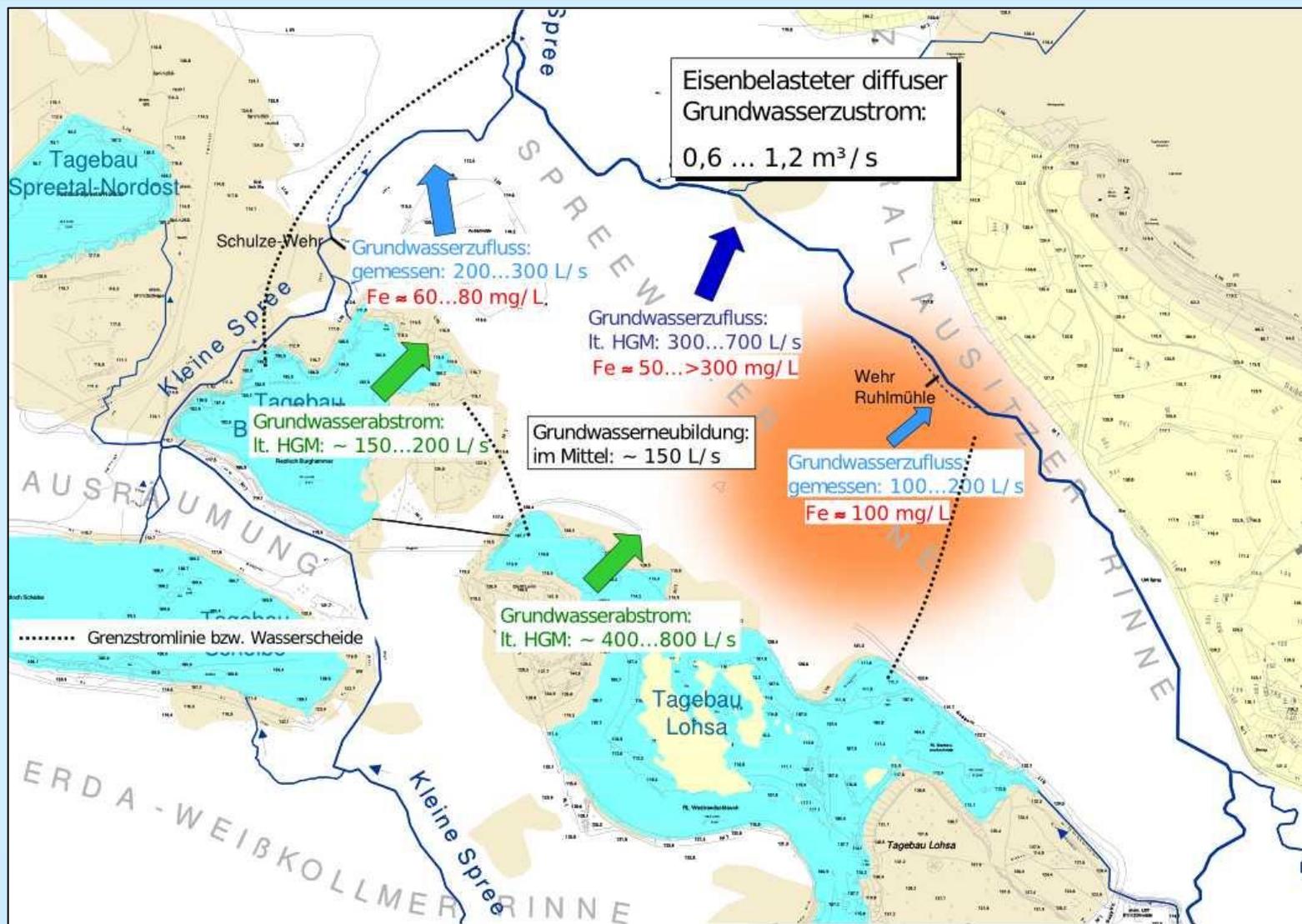
2008: Abstimmung zwischen dem SächsOBA, der Landesdirektion Dresden und der LMBV zur Beauftragung von Untersuchungen

„Studie zu den Auswirkungen des Grundwasserwiederanstieges auf die Beschaffenheit der Oberflächengewässer in den Monitoringbereichen O1 und O2“

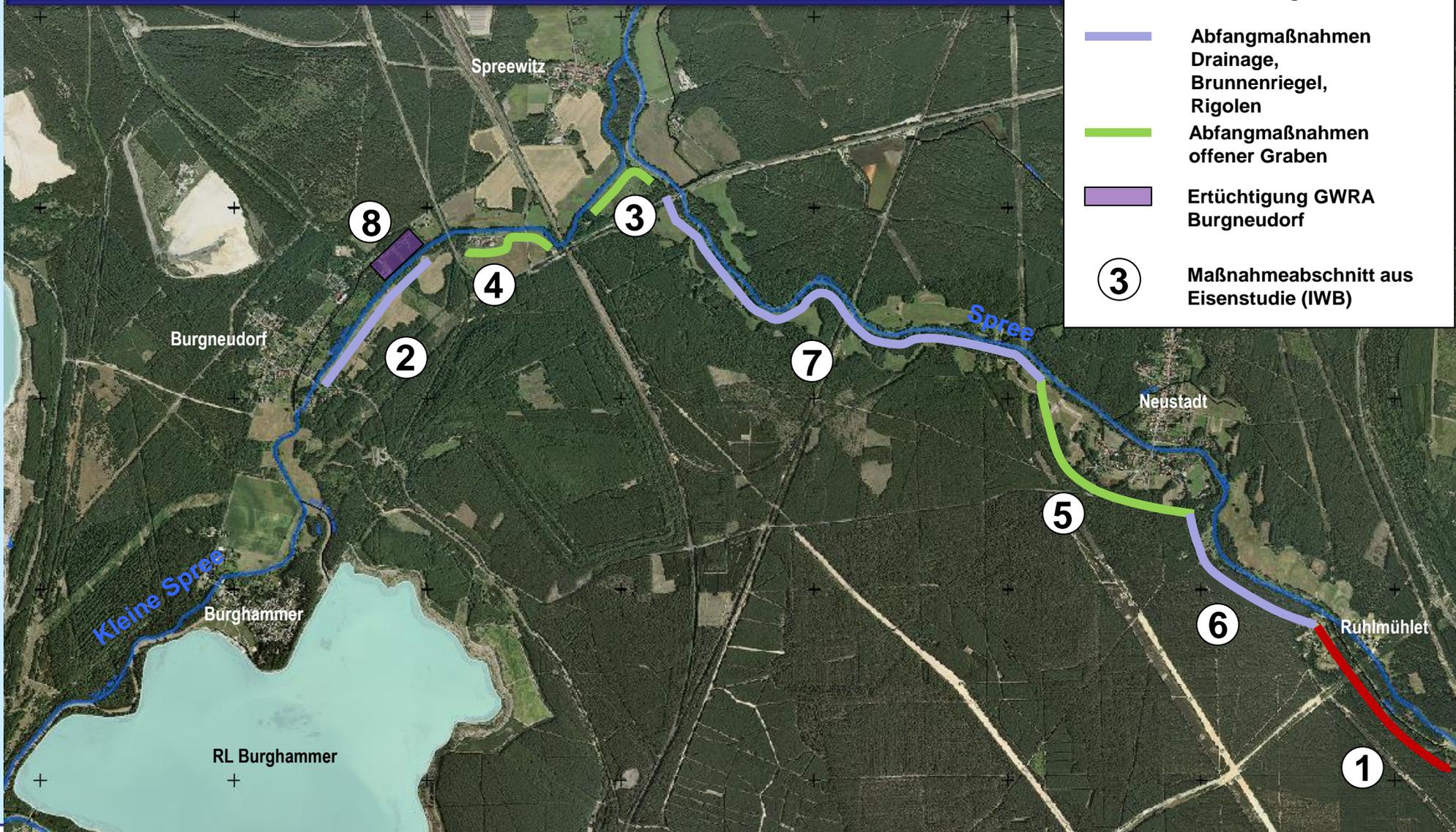
- Durchführung umfangreicher Untersuchungen zwischen Dez. 2009 und Dez. 2012 im Auftrag der LMBV durch das Ingenieurbüro IWB Dresden (Dr. Uhlmann) in den Einzugsgebieten Kleine Spree, Spree/Ruhlmühle
- Mai 2010 Fertigstellung der 1. Studie
- September 2012 Fertigstellung der 2. Studie
- Seit Mai 2013 veröffentlicht auf der Internetseite der der LMBV (www.lmbv.de)



Stoffquellen der Eisenbelastung in Fließgewässern im Spreegebiet Südraum



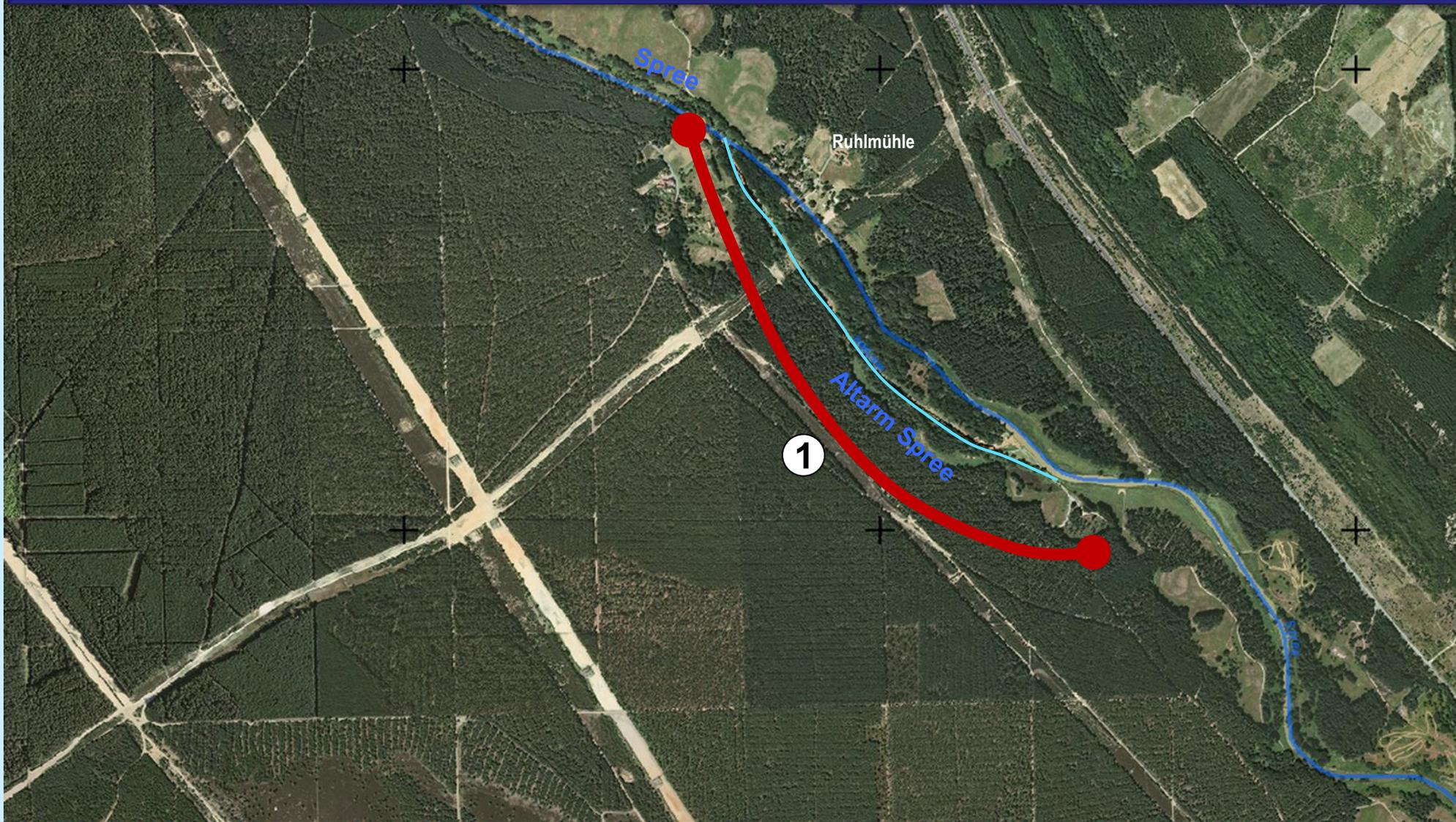
Übersicht Barrierekonzept Spree/Kleine Spree



- Untergrundwasserbehandlung
- Abfangmaßnahmen
Drainage,
Brunnenriegel,
Rigolen
- Abfangmaßnahmen
offener Graben
- Ertüchtigung GWRA
Burgneudorf
- 3 Maßnahmeabschnitt aus
Eisenstudie (IWB)

1

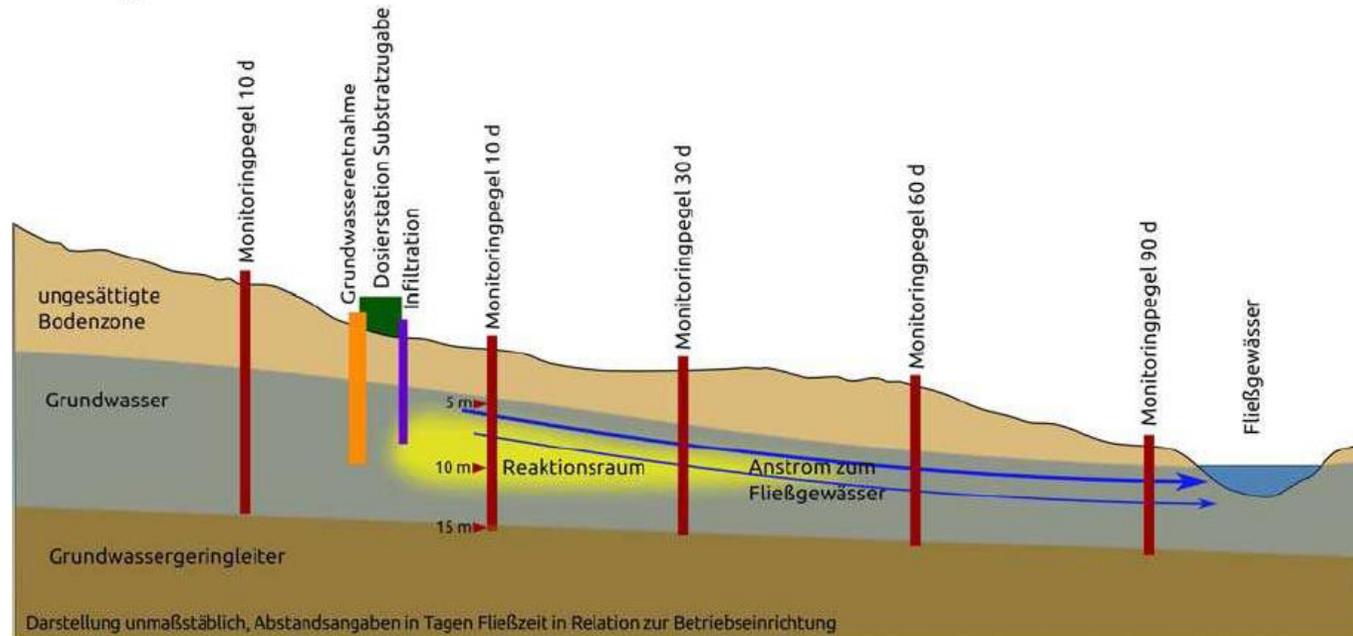
Übersicht Maßnahmebereich 1 (Spree Ruhlmühle)



Pilotvorhaben - Mikrobiell induzierte Eisenretention im Grundwasseranstrom zu Fließgewässern (Untergrundreaktor Ruhlmühle)

1

Schnitt Anstrom Fließgewässer
mit Anlagen zur mikrobiell induzierten Eisenretention



- 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

Standort

- südlich Ruhlmühle
- Bundeswehrgelände
- Bundesforst

Pilotanlage

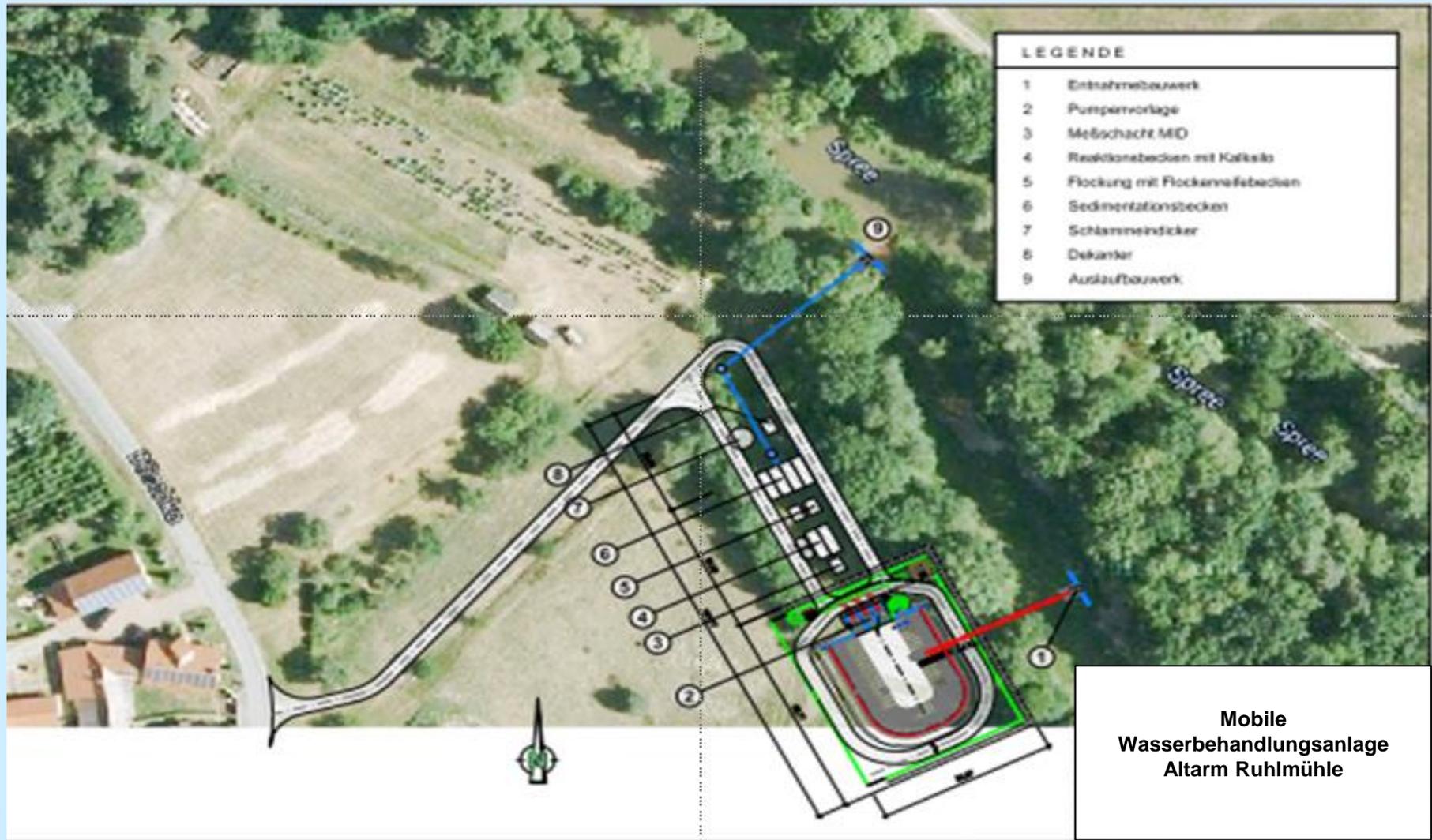
- Infiltrationsbreite 100 m
- 100 Tage Fließzeit zum Altarm
- Betriebszeit: ca. 2 Jahre

Bauzeit und Ergebnisse

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

1

Entnahme aus dem Altarm – Temporäre Wasserbehandlung

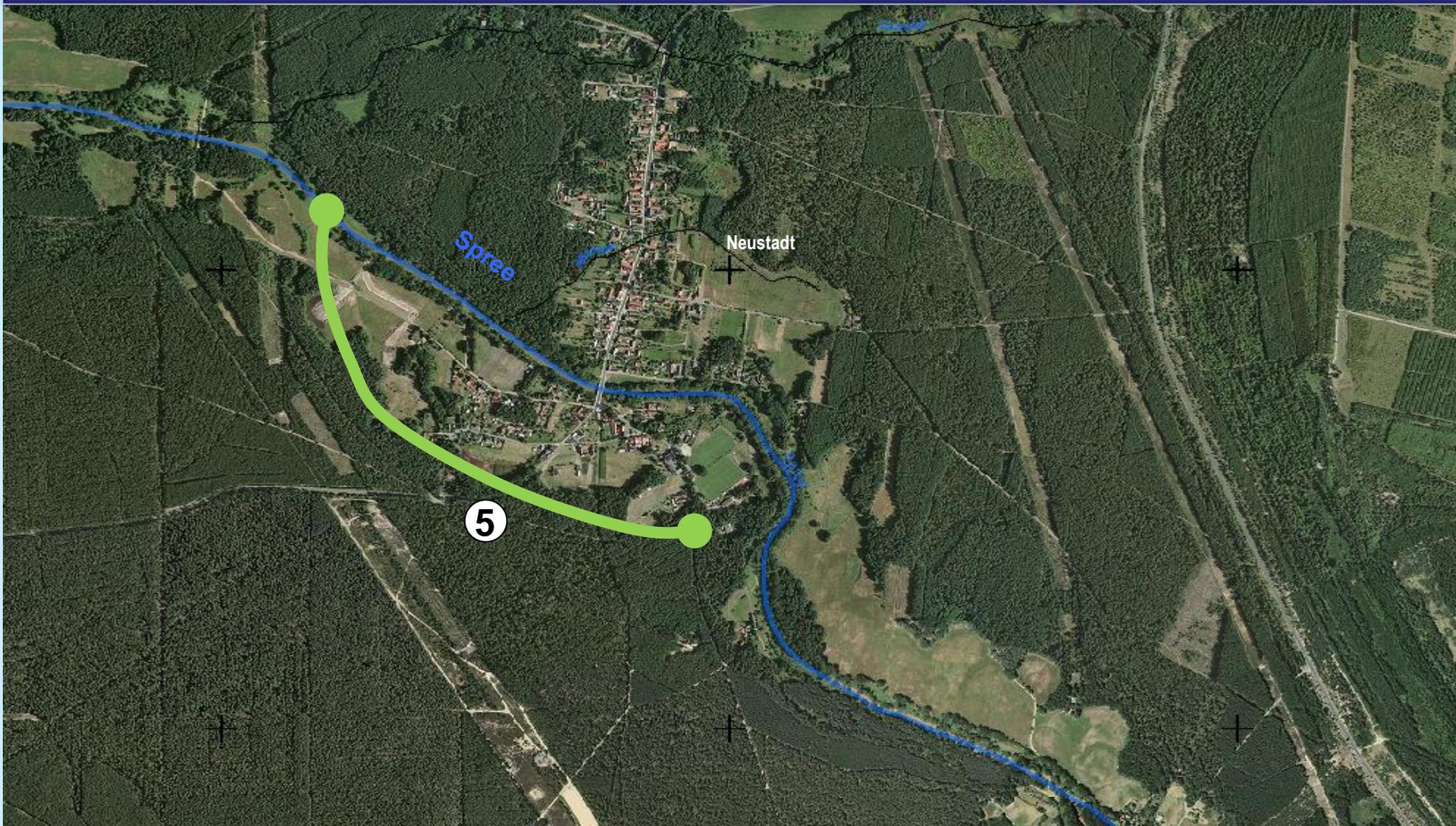


Maßnahmeplan im Bereich 1 („Hot-Spot“ des Eiseneintrages):

- PuD - Mikrobielle Eisen- und Sulfatreduktion durch Bakterien 2014 – 2016
- Temporäre Wasserbehandlungsanlage am Altarm Ruhlmühle 2015/2016ff
- Prüfung der Entnahme aus dem Altarm Spree und Überleitung in ein TRG (z.B. Lohsa II) 2015
- Prüfung der Überleitung des gehobenen Grundwassers aus den Maßnahmebereichen 5 (Neustadt) und 6 (Ruhlmühle - Neustadt) in ein TRG (z.B. Lohsa II) 2016

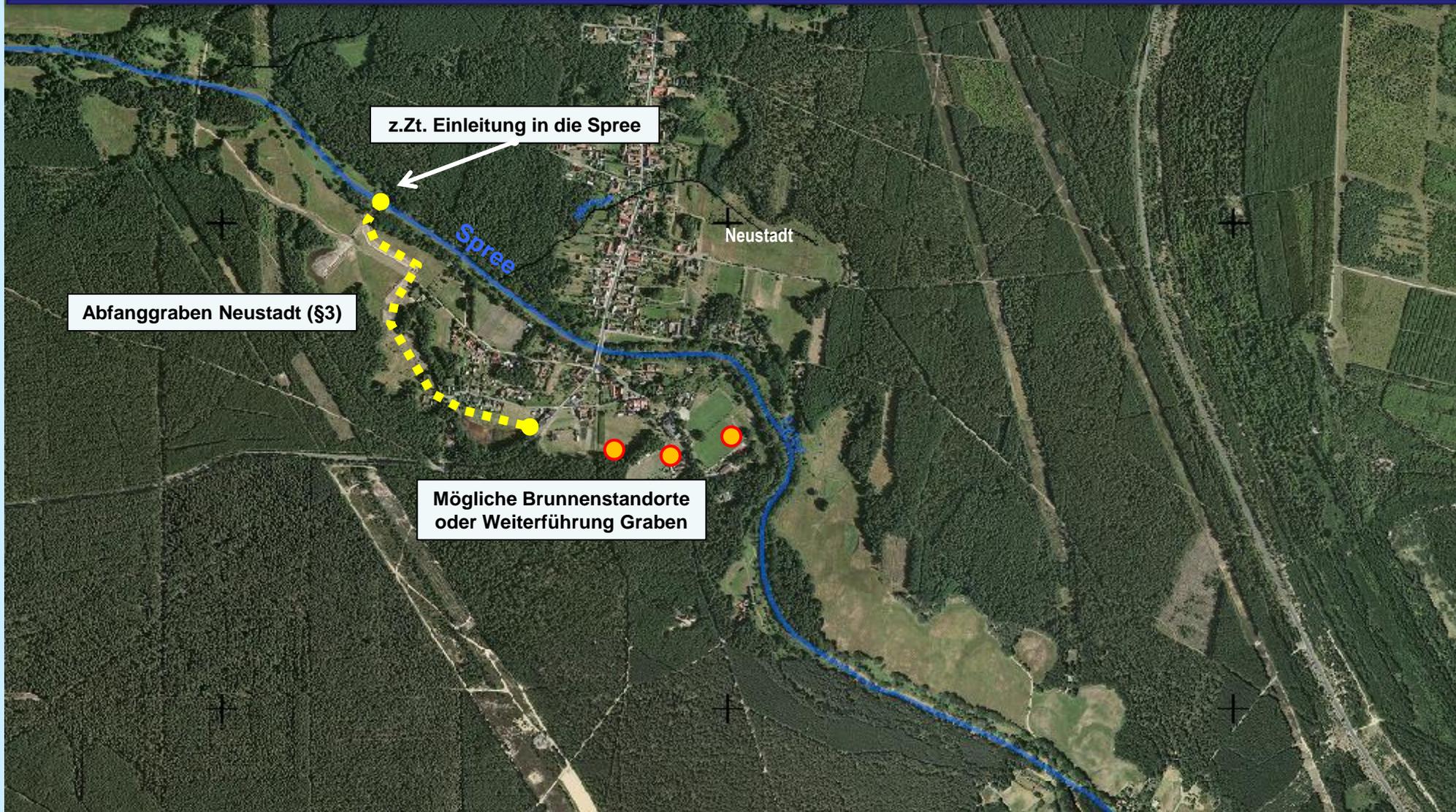
5

Übersicht Maßnahmebereich 5 (Spree Neustadt)



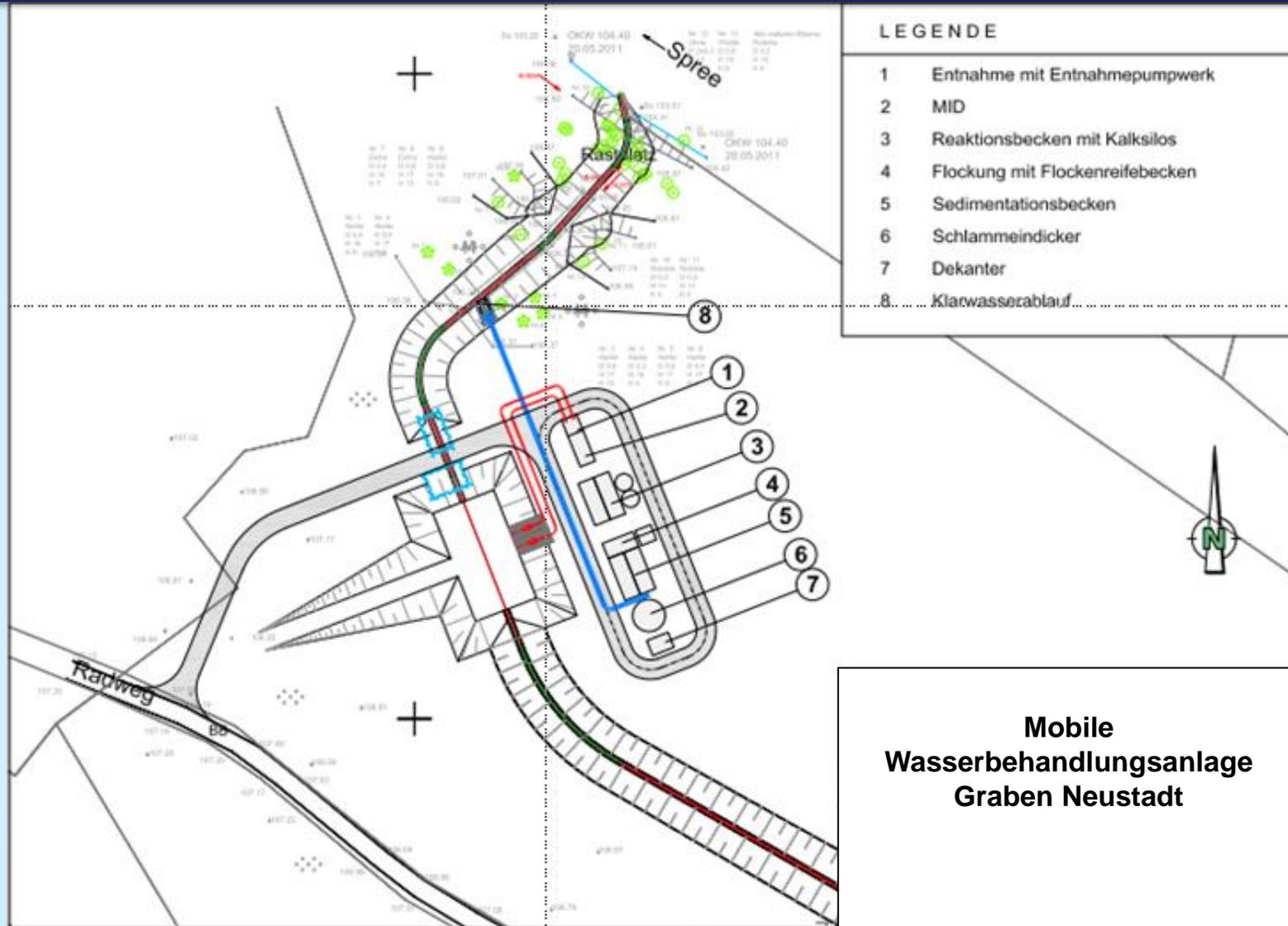
5

Vorhandener Abfanggraben Neustadt



5

Temporäre Wasserbehandlung am Abfanggraben Neustadt



Maßnahmeplan im Bereich 5 („Hot-Spot“ des Eiseneintrages):

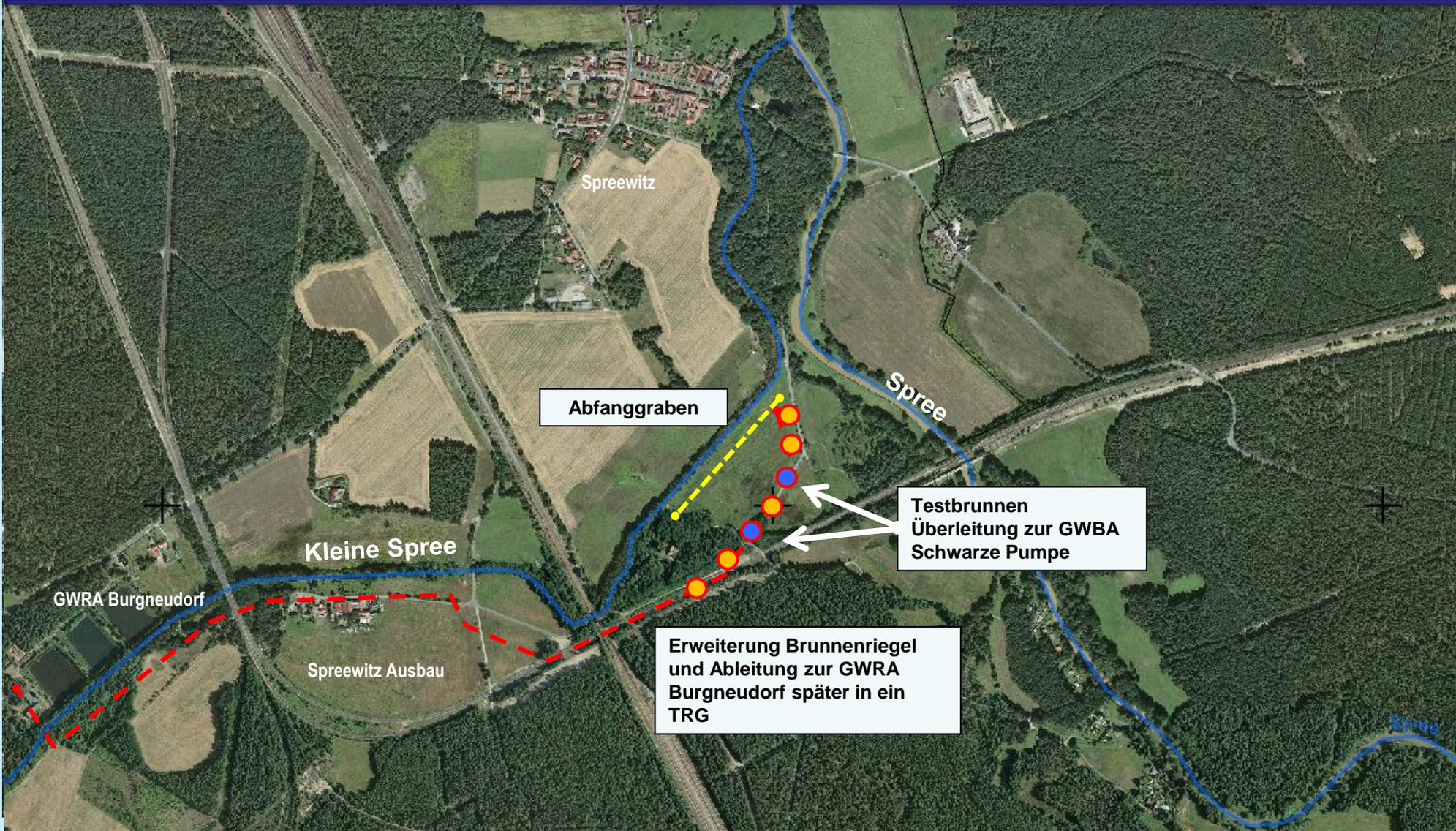
- Errichtung Abfanggraben im Rahmen Grundwasserabsenkung (§3 - Maßnahme), => z.Zt. Ableitung in die Spree 2014
- Temporäre Wasserbehandlungsanlage am Abfanggraben 2016ff
- Prüfung zur Fassung des eisenhaltigen Wassers und Überleitung in ein TRG (z.B. SB Lohsa II) 2015
- Prüfung der Ergänzung der Erweiterung des Abfanggrabens im Bereich der Ortslage Neustadt bzw. alternativ Errichtung von Filterbrunnen zur Ergänzung des Abfangriegels 2015

3 Übersicht Maßnahmebereich 3 (Mündungsbereich Spree/Kleine Spree)

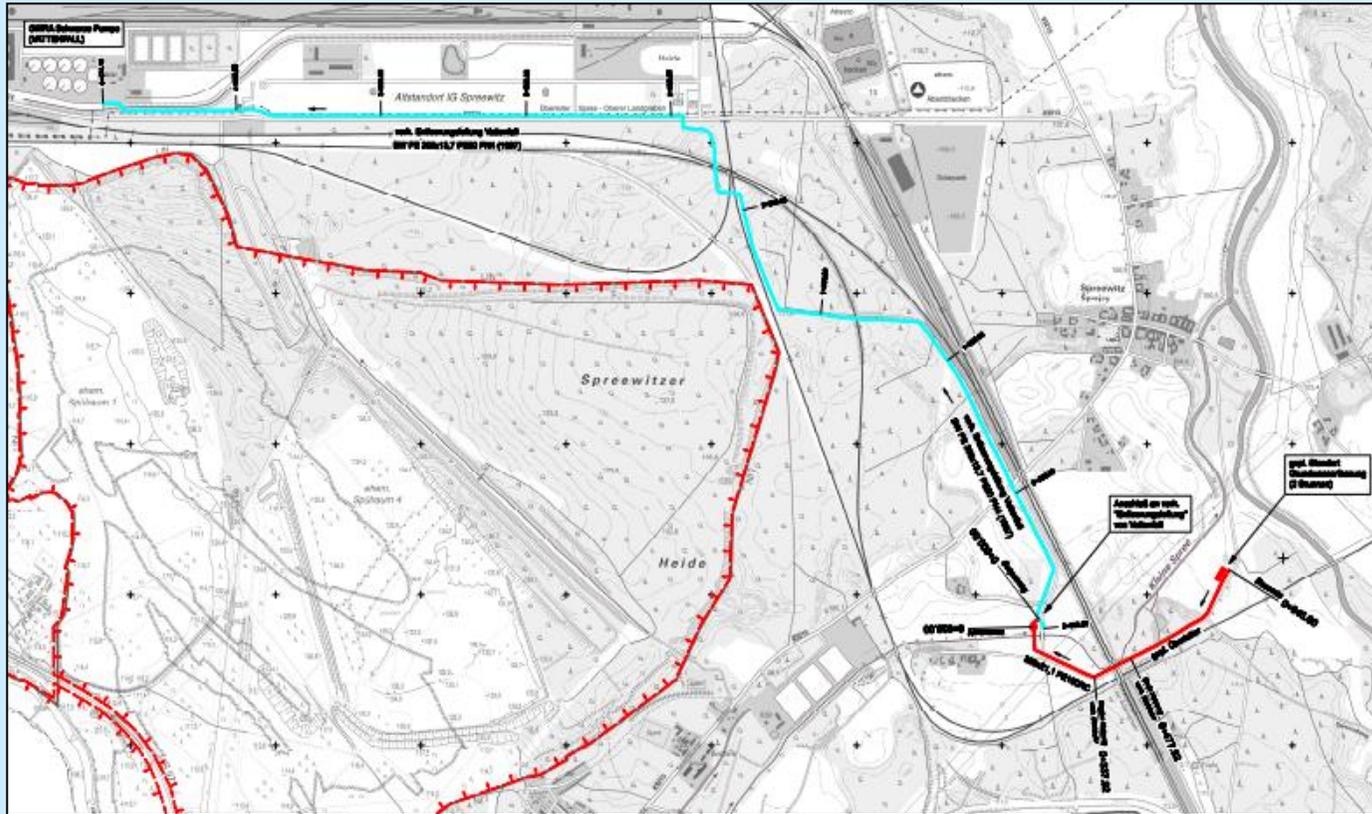


3

Maßnahmebereich 3 (Brunnenriegel und Abfanggraben)



3 Überleitung eisenhaltigen Grundwassers zur GWBA Schwarze Pumpe



Entleerungsleitung

- Eigentümer VEM
- DN 300
- Länge: ca. 4,5 km

Neubau Rohrleitung

- DN 300
- Länge: ca. 900 m
- Querung von Fluss, Straße und Schienen

Neubau Brunnen

- 2 Stück
- Gesamtförderleistung 3 - 6 m³/Min.

Bauzeit

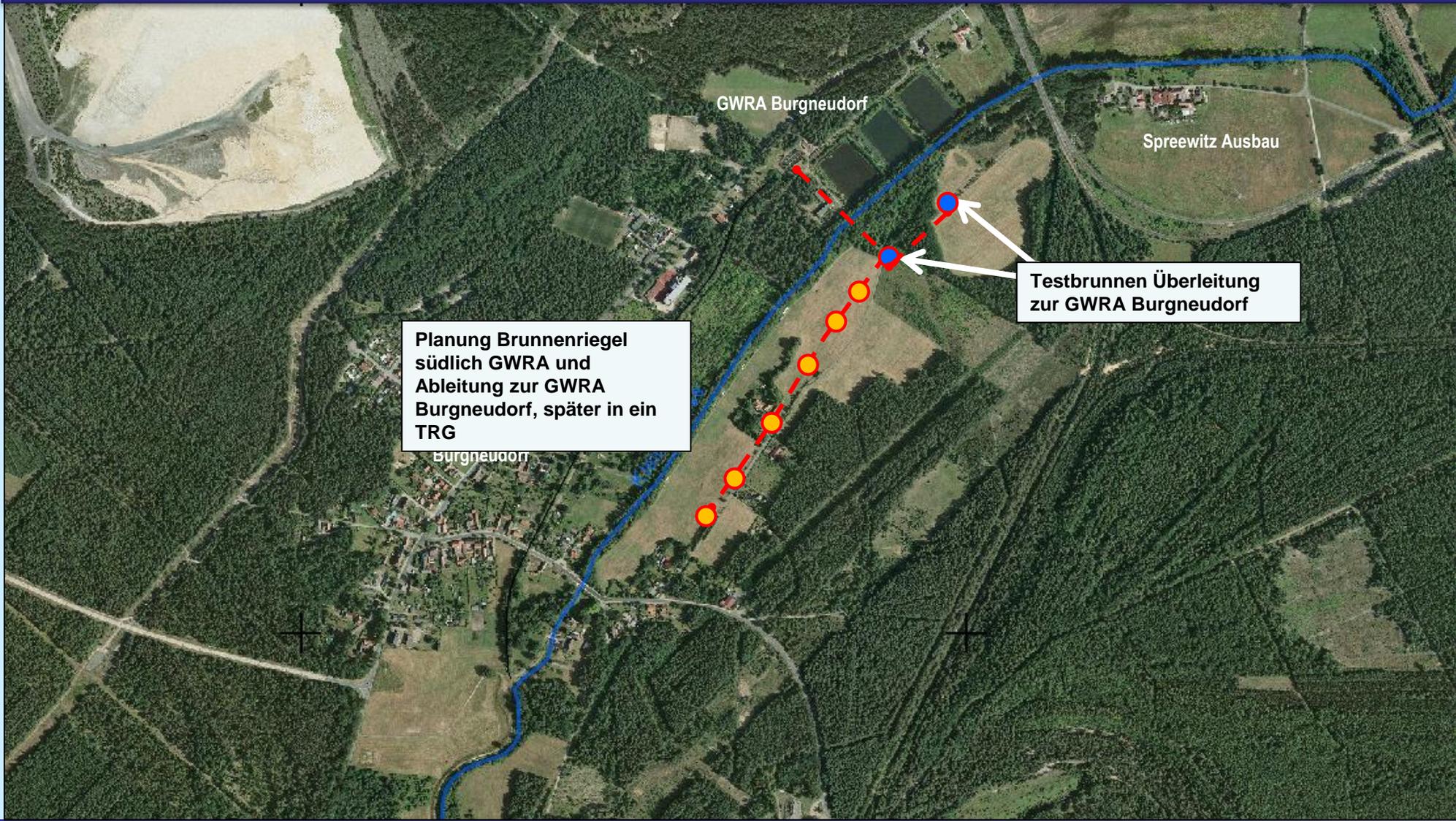
- 12/2014 bis 06/2015

- Entnahme GW-Teilstrom im Zwickelbereich Kleine Spree / Spree
- Überleitung in vorhandenen Entleerungsleitung (VEM)
- Reinigung in der GWBA Schwarze Pumpe (VEM)

3 Maßnahmebereich 3 (Mündungsbereich Spree/Kleine Spree)

Maßnahmeplan im Bereich 3 („Hot-Spot“ des Eiseneintrages):

- Errichtung von 2 Testbrunnen mit Ableitungssystem und Überleitung zur GWBA Schwarze Pumpe bis 30.06.2015
- Errichtung Testgraben zum Abfangen von eisenhaltigem Grundwasser 2015/16
- Errichtung weiterer Brunnen und temporäre Überleitung zur GWRA Burgneudorf in Abhängigkeit der Wirkung „Testgraben“ ab 2016



Maßnahmeplan im Bereich 2 („Hot-Spot“ des Eiseneintrages):

- Errichtung von 2 Testbrunnen und Überleitung zur GWRA Burgneudorf 2015/16
- Planung weiterer Brunnen südlich GWRA und Ableitung zur GWRA Burgneudorf 2015
- Errichtung Brunnenriegel südlich GWRA und Ableitung zur GWRA Burgneudorf (temporär) ab 2016
- Planung Ableitung Brunnenriegel in ein TRG bis 2017
- Bau Ableitung in ein TRG ab 2018

8

Übersicht Maßnahmebereich 8 (GWRA Burgneudorf)



8 Vorbereitende Leistungen zur Ertüchtigung der GWRA Burgneudorf

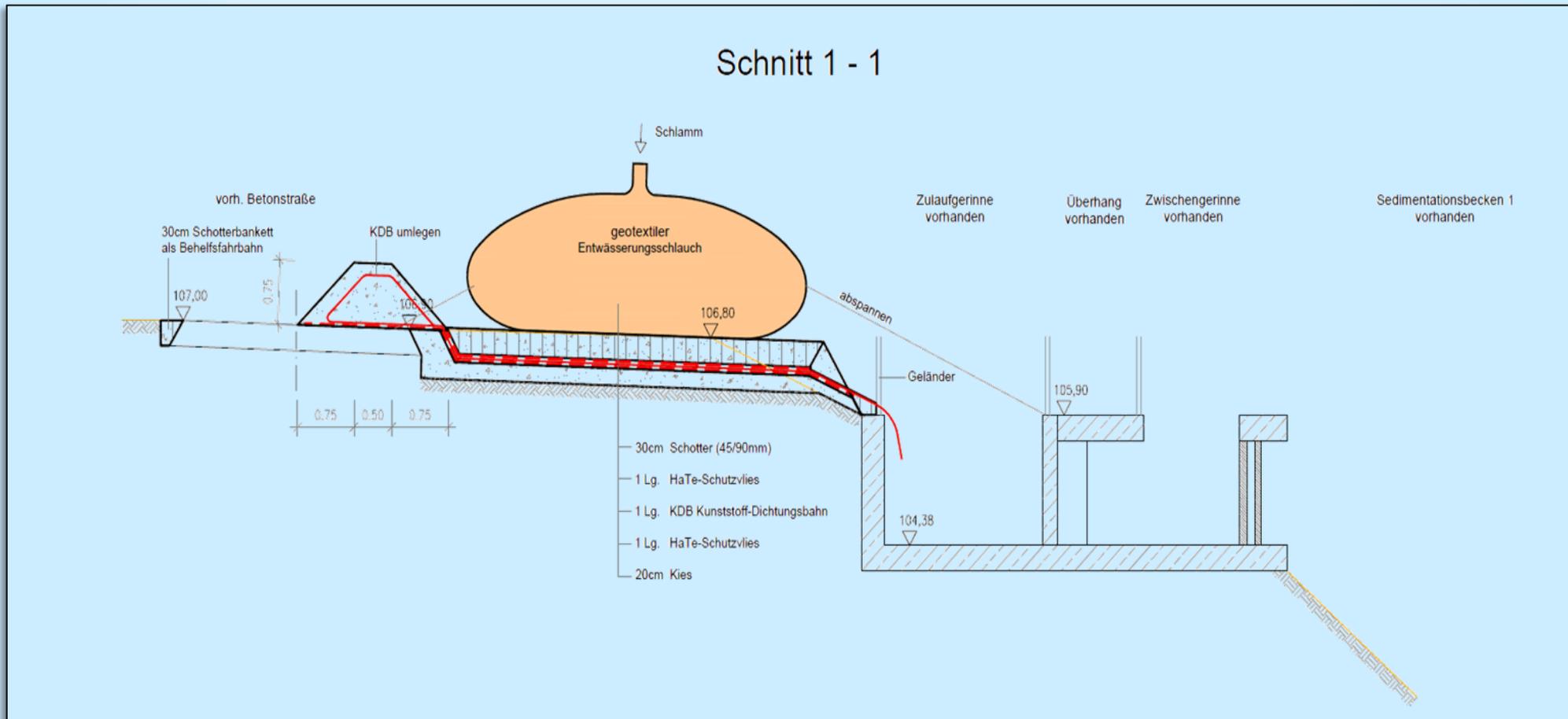


GWRA Burgneudorf im Bereich der Kleinen Spree

Maßnahmeplan im Bereich 8 (in Verbindung mit Maßnahmebereich 2 und 3):

- Großversuch zur Entschlammung der 3 Absetzbecken mit geotextilen Schläuchen bis 11/2014
- Entschlammung Absetzbecken im Ergebnis des Großversuch 2015ff.
- Bau einer techn. Anlage zur Reinigung des belasteten Grundwassers 2015/16
- Temporäre Nutzung der techn. Anlage zur Reinigung des eisenhaltigen Grundwassers aus den Randriegeln der Maßnahmebereiche 2 und 3 ca. 5 Jahre

8 Großversuch Entschlammung Absetzbecken mit geotextilen Schläuchen



8 Großversuch Entschlammung Absetzbecken mit geotextilen Schläuchen

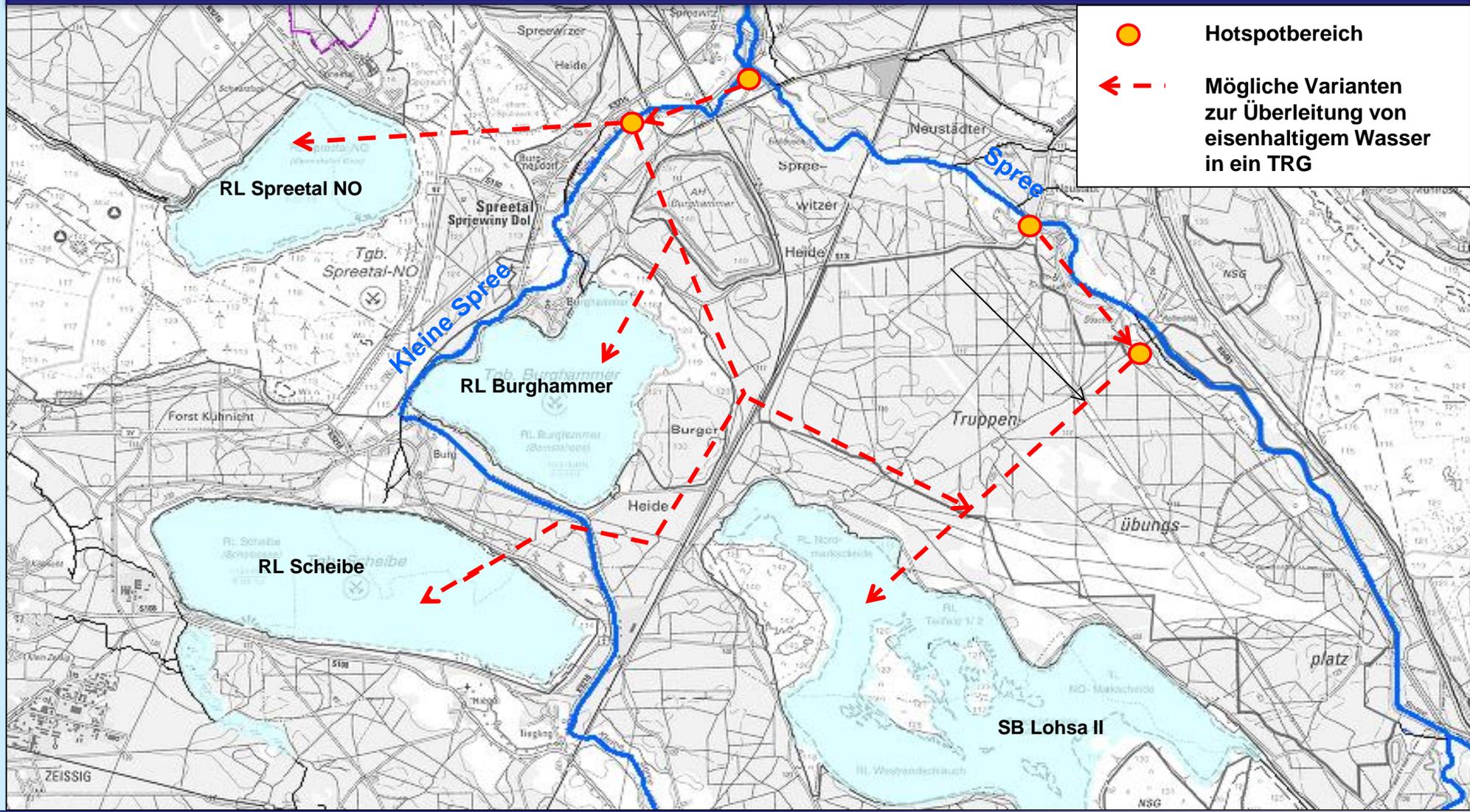


Zielsetzung:

Reduzierung des Eiseneintrages in die Spree/Kleine Spree aus dem Bereich der Spreewitzer Rinne und damit Minderung der Eisenbelastung der Spree im Bereich der Stadt Spremberg bis zur Talsperre Spremberg in zwei Phasen:

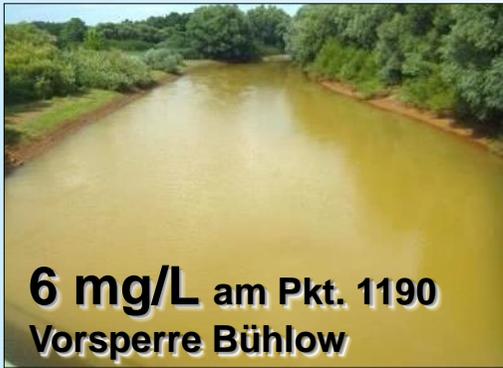
1. Entlastung der Spree von Eisenfrachten durch Behandlung der lokalen „Hot-Spots“
2. Überleitung der gefassten eisenbelasteten Grundwässer in ein Tagebaurestgewässer zur In-Lake-Behandlung

Grundwasserfassung durch hydraulische Abfangmaßnahmen, Rückführung und In-Lake-Behandlung in Tagebaurestgewässern (TRG)

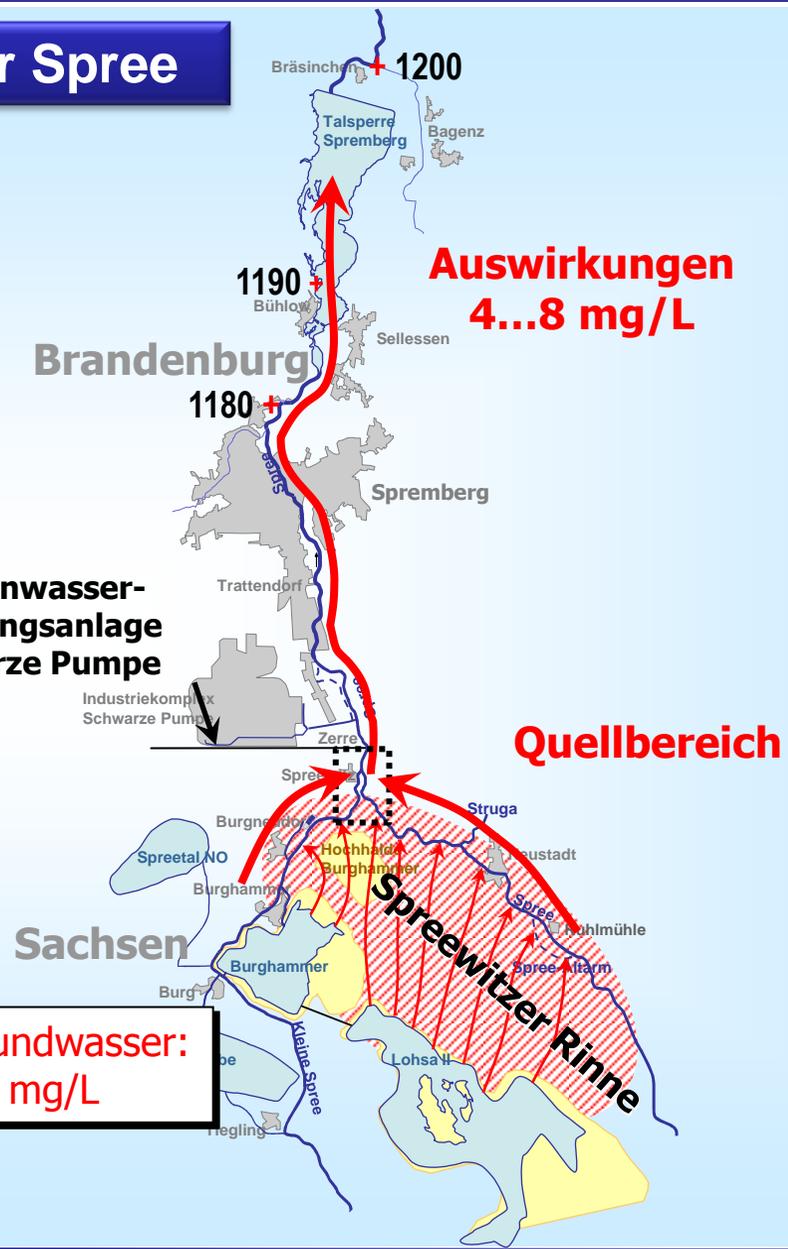


3. Talsperre Spremberg

Spektrum der Eisenbelastung in der Spree



**Grubenwasser-
reinigungsanlage
Schwarze Pumpe**



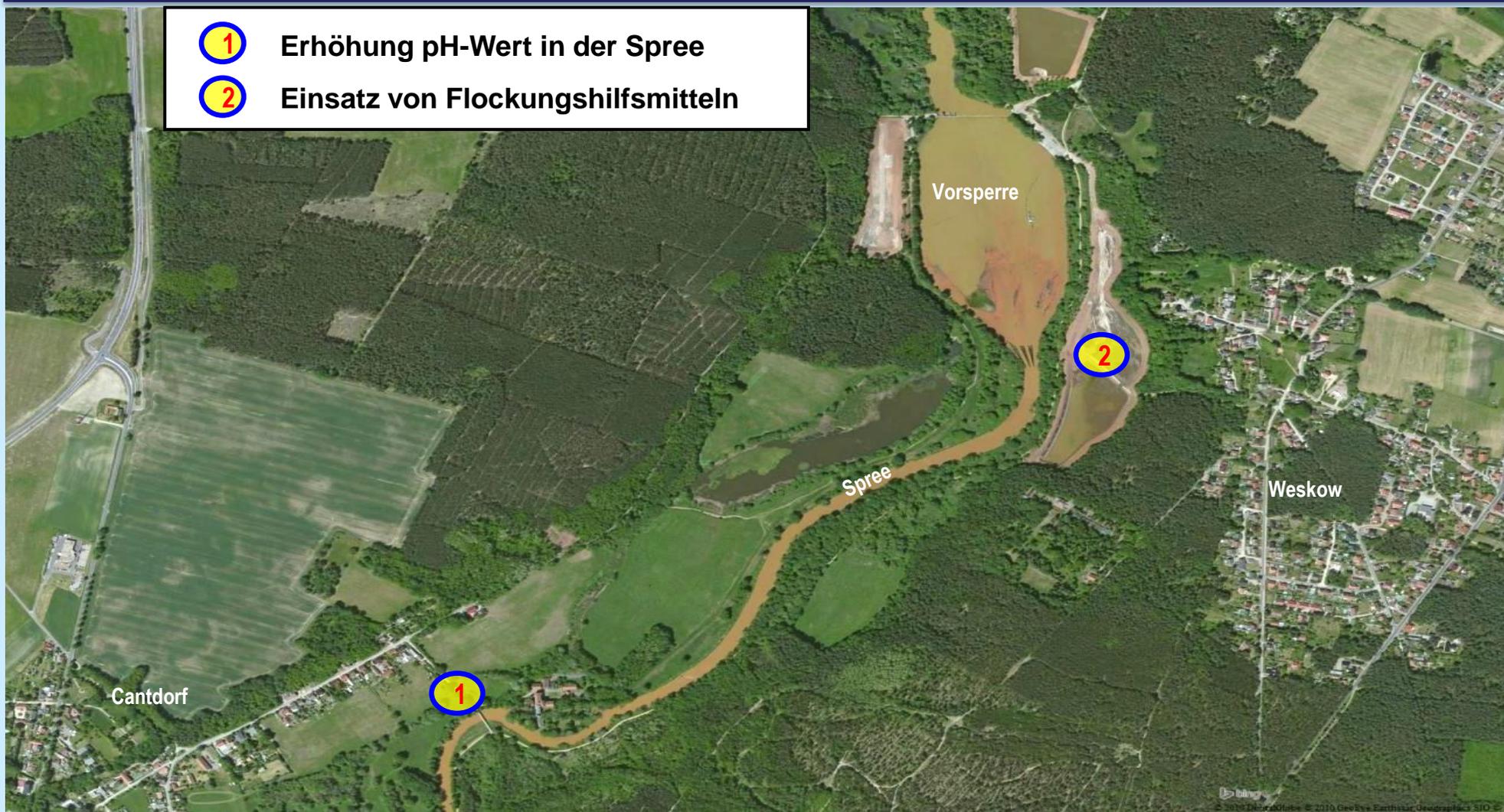
Kurzfristige Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Eisenrückhaltes in der Talsperre 2014

1

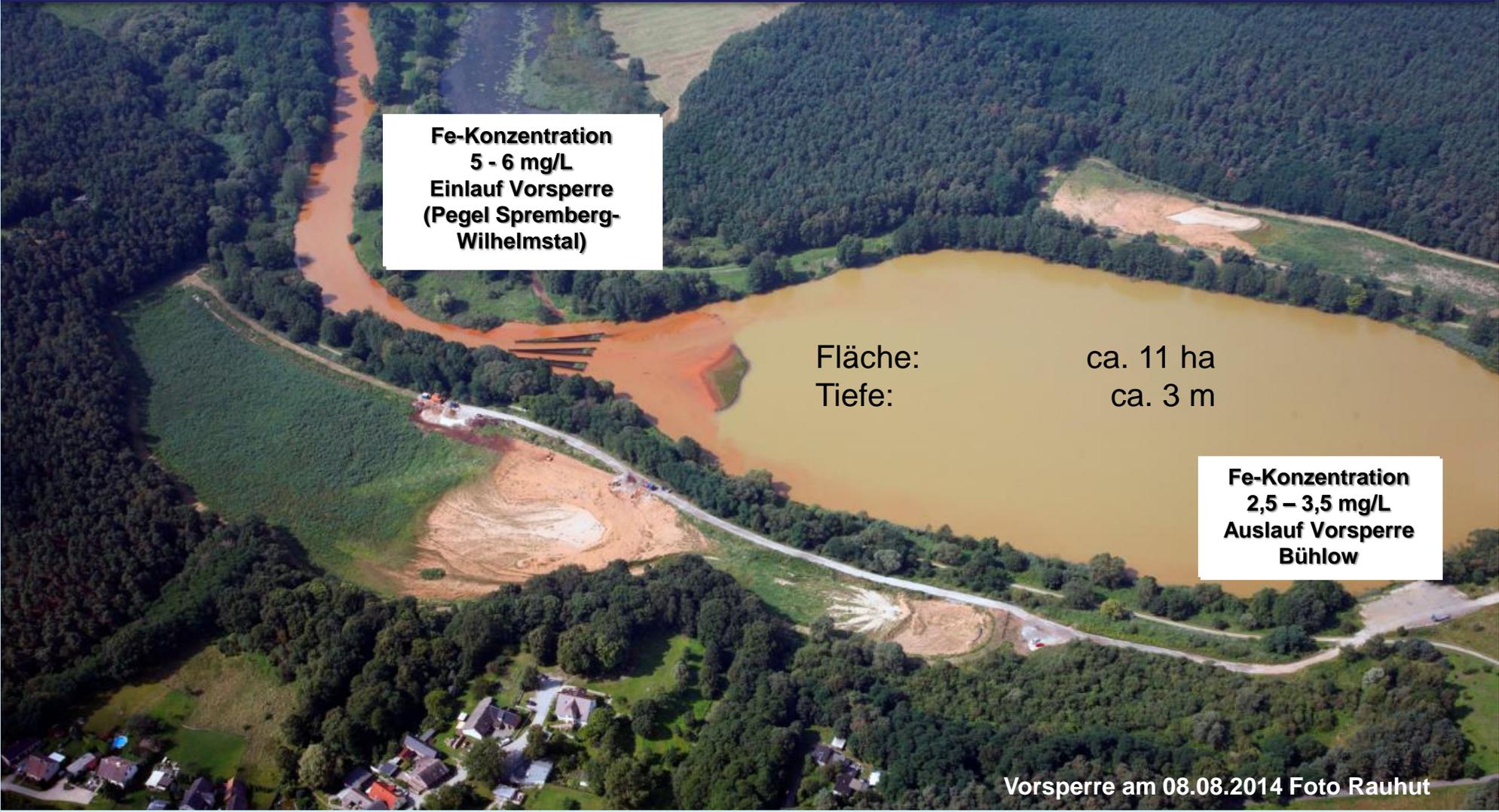
Erhöhung pH-Wert in der Spree

2

Einsatz von Flockungshilfsmitteln



Aktuelle Situation in der Vorsperre Bühlow im Regelbetrieb der Konditionierungsanlage



**Fe-Konzentration
5 - 6 mg/L
Einlauf Vorsperre
(Pegel Spremberg-
Wilhelmstal)**

**Fläche: ca. 11 ha
Tiefe: ca. 3 m**

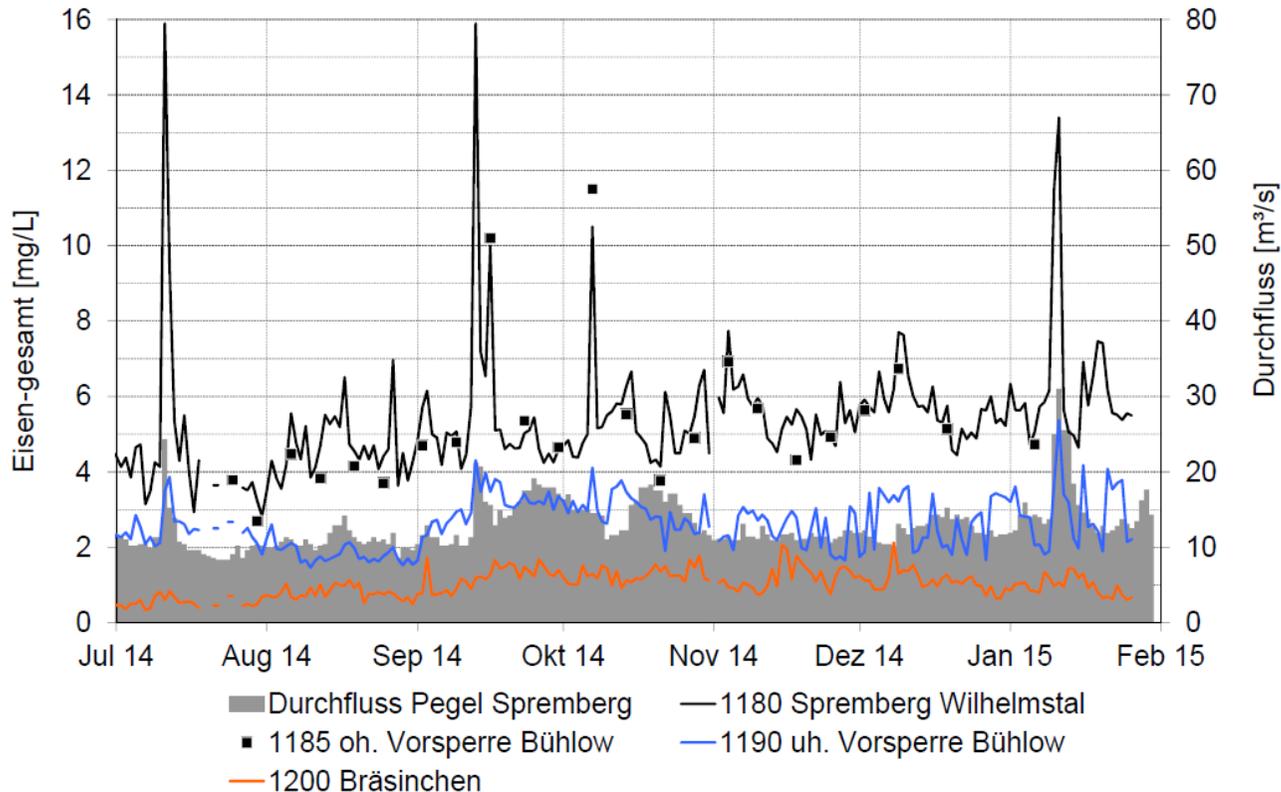
**Fe-Konzentration
2,5 – 3,5 mg/L
Auslauf Vorsperre
Bühlow**

Vorsperre am 08.08.2014 Foto Rauhut

Übersicht Barrierekonzept - Talsperre Spremberg

- Errichtung und Betrieb Bekalkungsanlage Wilhelmsthal (Teilanlage I) – **Beginn Einfahrbetrieb:** 2. HJ 2014
25. August 2014
- Errichtung und Betrieb Dosierstation Flockungshilfsmittel (Teilanlage II) – **Beginn Einfahrbetrieb:** 2. HJ 2014
08. August 2014
- Weiterbetrieb Teilanlage I und II 2015ff
 - finanzielle Genehmigung (107. StuBA: 04.12.2014)
 - wasser- und naturschutzrechtliche Genehmigung bis 30.6.2015
- Entwurfs- und Genehmigungsplanung bautechnischer Maßnahmen am Zulauf der Vorsperre Bühlow durch das LUGV (Teilmaßnahme III) 2014/2015
- Erstberäumung der Vorsperre Bühlow (EHS) in Verantwortung der LMBV (Abstimmung mit LUGV erfolgte) 2015

Eisenrückhalt in der Talsperre 2014/15

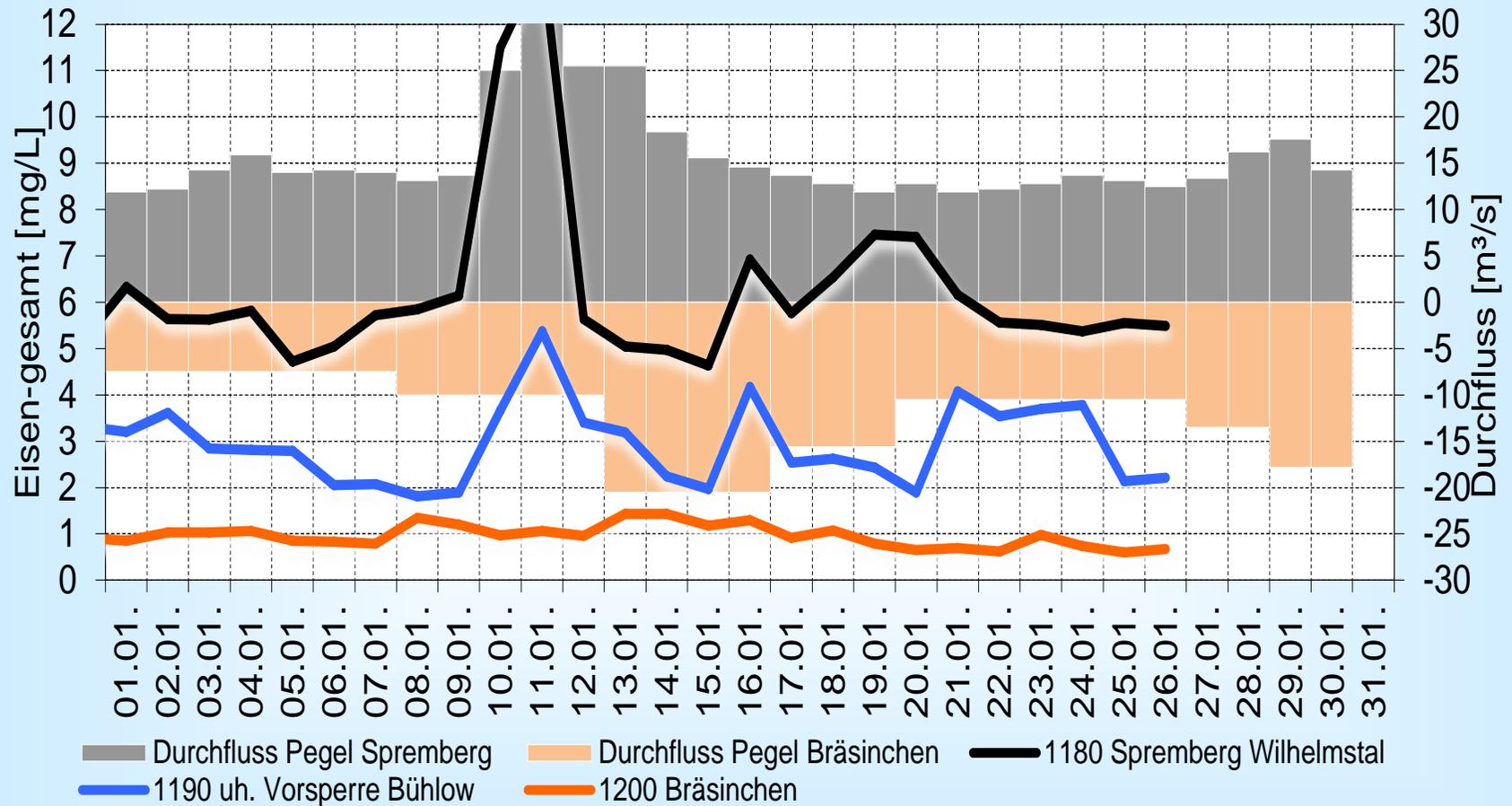


Durchschnittswerte vom 01.08.2014 bis 26.01.2015 für Eisen-gesamt, ca. 180 Messungen im o.g. Zeitraum

Pegel Wilhelmstal 5,48 mg/l

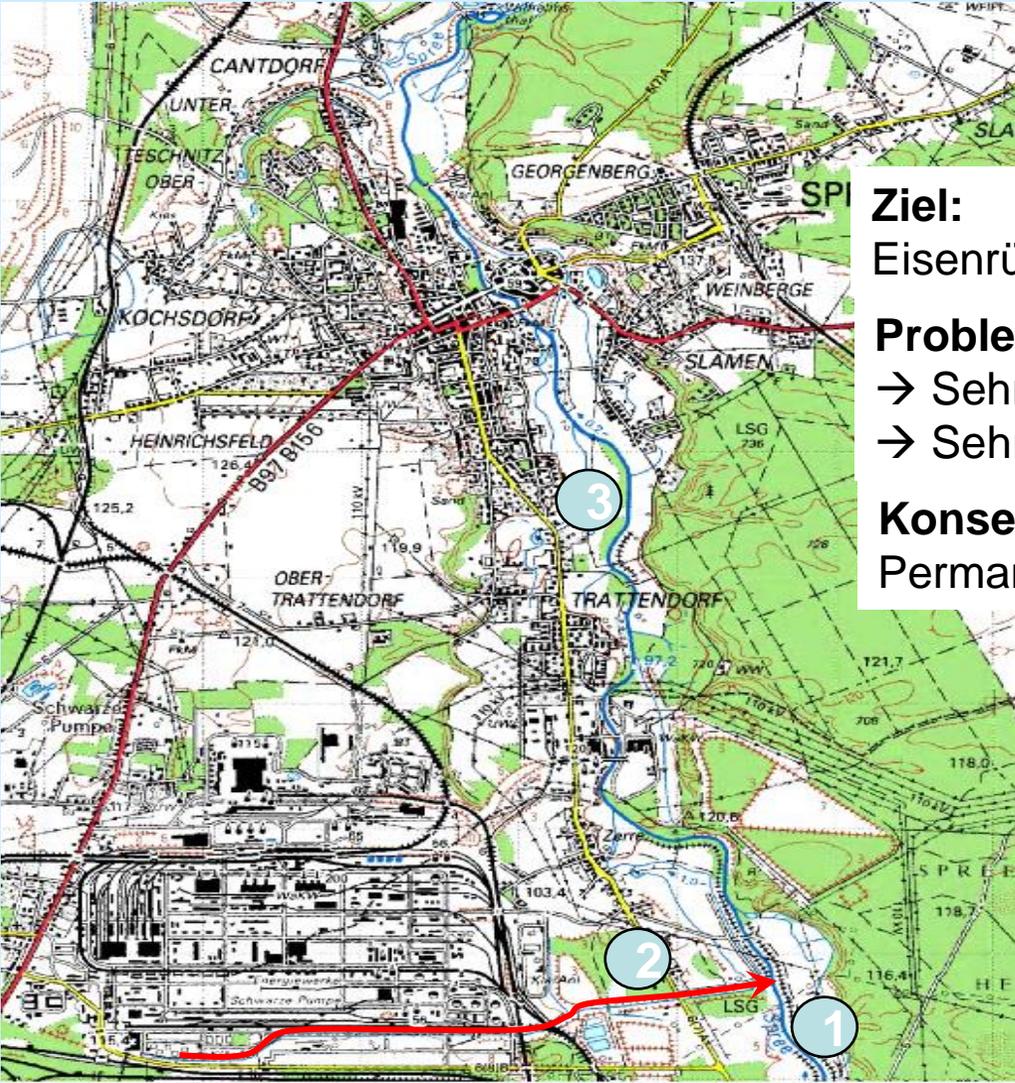
uh. Vorsperre Bühlow 2,64 mg/l

Pegel Bräsinchen 1,09 mg/l



4. Aktuelle Untersuchungen zu Maßnahmen in der Spree zwischen Spreewitz und Spremberg

Test des Eisenrückhalts in der Spree vor Spremberg



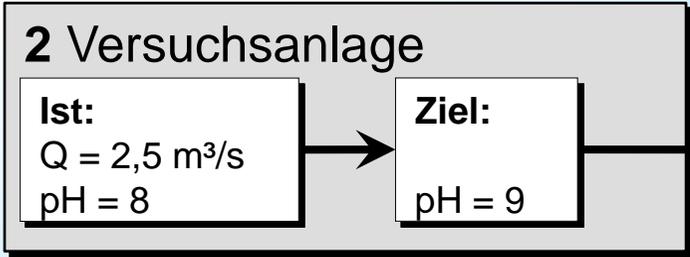
3 Spree Spremberg

Ziel:
 pH \approx 8,5
 Fe-ges < 2 mg/L
 Fe-gel < 0,5 mg/L

Ziel:
 Eisenrückhalt durch Sohlschwellen

Probleme:
 → Sehr kurze Verweilzeit (< 1 Std.)
 → Sehr kleine Sedimentationsräume

Konsequenzen:
 Permanente Schlammberäumung in der Spree



1 Spree Spreewitz

MQ \approx 10 m³/s
 pH \approx 7
 Fe-ges \approx 6...8 mg/L
 Fe-gel \approx 2...4 mg/L



Bild 2: Luftbild des Spreeabschnittes zwischen Zerrensee und Trattendorf mit Flutrinne Trattendorf [Quelle Luftbild: Microsoft Bing]

Voraussetzung für die Testkonditionierung im Industriekanal Schwarze Pumpe:

➤ **Ausreichender Absetzraum für die erzeugten Eisenhydroxidflocken:**

Absetzverhalten in der Spree nicht gegeben (Eisenverfrachtung durch hohe Fließgeschwindigkeiten bis in die Talsperre) => Keine Verbesserung für die Stadt Spremberg.

⇒ **Stellungnahme zur Nutzung der Flutrinne Trattendorf (IWB Dr. Uhlmann)**

- Vorleistungen: ca. 8 ha Holzung/Rodung, ca. 170 Tm³ Erbbauleistung für ein Stauvolumen von ca. 112 Tm³ (entspricht nur ca. 30 % Rückhaltevolumen der Vorsperre Bühlow)
- Wasserbehandlung in der Flutrinne entspricht einer Teilstrombehandlung der Spree (Überleitungsmengen in Abhängigkeit der Bewirtschaftung von 25 – 75 %)
- Die mittlere Eisenabreicherung ohne Konditionierung liegt im Mittel bei 10 % der Gesamteisenfrachten in der Spree bei Konzentration von 4-8 mg/l Fe-ges.; mit Konditionierung im Mittel bei 14 %

Ergebnis: Die Effektivität und Effizienz des Eisenrückhaltes sind im Verhältnis zu den erheblichen Aufwendungen nicht gegeben. Die Flutrinne steht als Absetzraum kurzfristig nicht zur Verfügung. Daher wird die Testkonditionierung von den zuständigen Genehmigungsbehörden (LBGR/LDS) gleichlautend abgelehnt.

Übersicht sonstige Maßnahmen – Stadt Spremberg

Beantragte Maßnahmen im Zeitraum 2015 - 2017:

- **Schlauchwehr Trattendorf** – Beseitigung von EHS-Ablagerungen und Reinigung Pegel zur Aufrechterhaltung der Funktionstüchtigkeit des Fischpasses
- **Entschlammung oberhalb Mühlenwehr** – Beseitigung von EHS-Ablagerungen zur Aufrechterhaltung der Funktionstüchtigkeit des Fischpasses
- **Reinigung Schleuse und Bootsanlegestege** – Erhalt der Funktionstüchtigkeit technischer Einbauten (Schleusentore) sowie an Bootssteganlagen zur Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit
- **Finanzierung der Maßnahmen für 2015 bis 2017 ist gesichert**
- **Vereinbarung zwischen der Stadt Spremberg und der LMBV liegt im Entwurf vor** – Beauftragung der Leistungen erfolgt durch die Stadt Spremberg
- **Information zum Vorgehen Oberflächenentwässerung Terpe**
- **Stand der Untersuchungen Ortslage Trattendorf**

5. Konzeptionelle Lösungsansätze

zur

Eisenhydroxidverbringung

Konzeptionelle Lösungsansätze zur Eisenhydroxidverbringung

Grundlage ist die Studie zu „Weiteren Untersuchungen des Einflusses der Einlagerung von EHS in Tagebauseen auf deren Wasserbeschaffenheit“ (IWB Dresden - Dr. Uhlmann – 10/2014)
In der beauftragten Studie werden die Folgen von EH-Einleitungen in Tagebauseen auf die Gewässerchemie und die Gewässerbiozönose im Allgemeinen prognostiziert.

Im Rahmen der Umsetzung der Maßnahmen fallen unterschiedliche Eisenhydroxidtypen an:

1. Eisenhydroxid aus der Gewässerberäumung
2. Eisenhydroxid aus Absetzanlagen (ohne Zugabe von Neutralisationsmitteln)
3. Eisenhydroxid aus Wasserbehandlungsanlagen bei der Aufbereitung von Flusswasser
4. Eisenhydroxid aus Wasserbehandlungsanlagen bei der Aufbereitung von Grundwasser

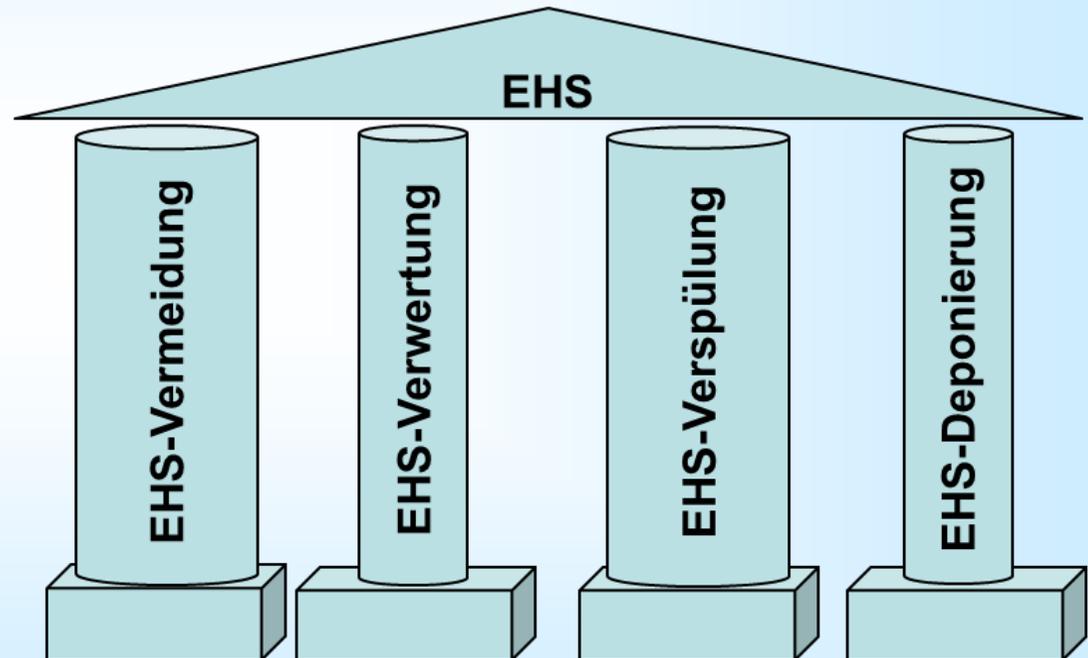
Weiterhin wurden folgende Möglichkeiten zur Behandlung betrachtet:

1. Fremddeponie
2. Monodeponie
3. Mitverkipfung im Braunkohlenbergbau
4. Verspülen/Verklappen in Bergbaufolgeseen
5. Stoffliche Verwertung



Strategische Ausrichtung der LMBV zur Eisenhydroxidproblematik

- **Vermeidung vor Verwertung vor Verspülung vor Deponierung**
(aus ökologischen und wirtschaftlichen Erwägungen)
- **Steigerung der Verwertung;**
jedoch Vorhalten von
alternativen
Verbringungsmöglichkeiten
notwendig, da auf Dauer derzeit
keine kontinuierliche Abnahme
gesichert werden kann.
- **Unterschiedliche Lösungswege;**
da keine Einheitslösung für alle
Schlammtypen und Entstehungs-
orte anwendbar ist.





**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**