



Lösungen der LMBV für eine saubere Spree

Spreegebiet Südraum

Untersuchungen und Lösungsansätze

Lösungen der LMBV für eine saubere Spree – Untersuchungen und Lösungsansätze im Spreegebiet Südraum

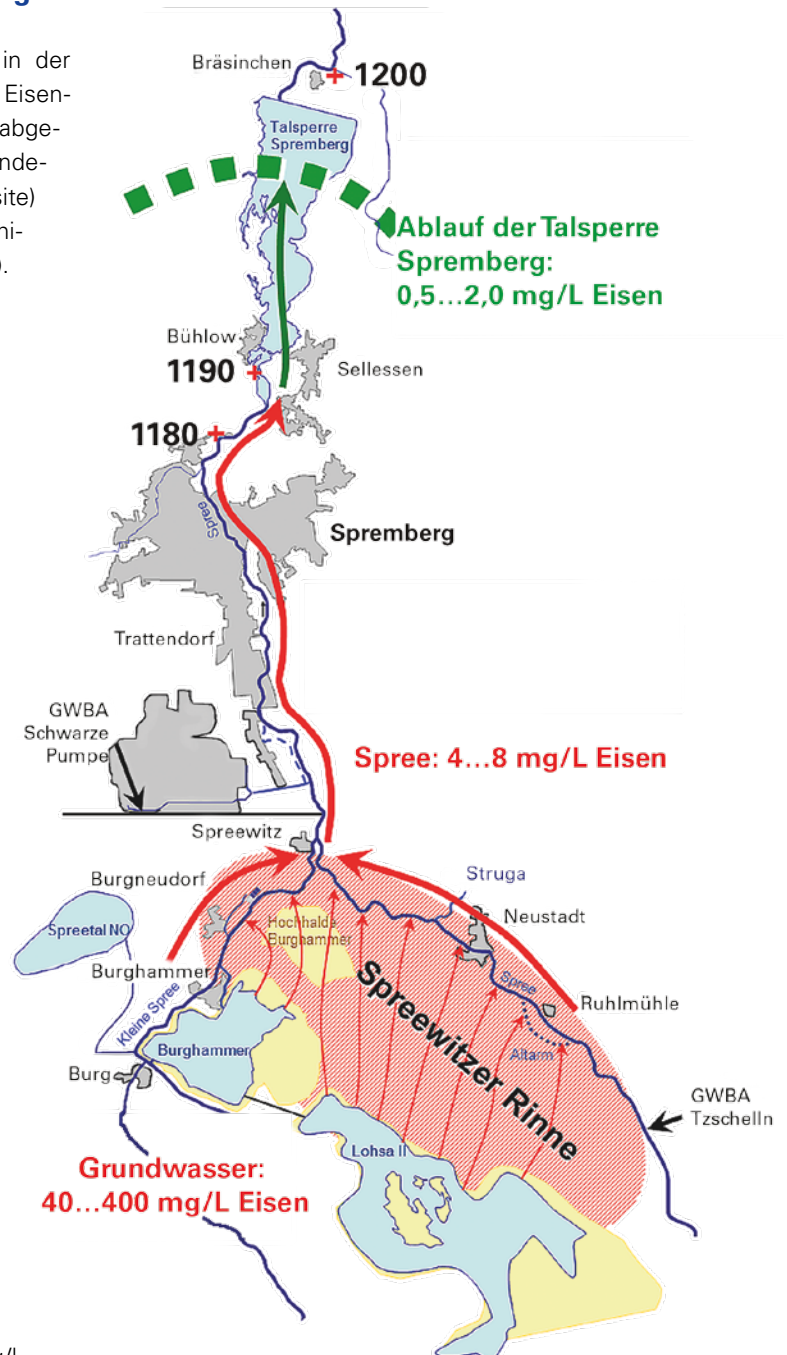
Fragen und Antworten zum Vorgehen der LMBV bei den Maßnahmen zum Reduzieren der Eisenfrachten in Fließgewässern – hier im Lausitzer Südraum der Spree an der Landesgrenze zwischen dem Freistaat Sachsen und dem Land Brandenburg

Was sind die Ursachen der besonderen Belastung der Spree vor der Talsperre Spremberg?

Eisen ist ein weit verbreitetes natürliches Element in der Erdkruste. Auch in der Lausitz gab es früher große Eisenerzvorkommen, die als Raseneisenerz oberflächennah abgebaut wurden. Die im Boden der Lausitz natürlich vorhandenen Minerale (vorrangig Pyrite; untergeordnet Markasite) – im Volksmund als Katzungold bezeichnet – sind chemische Verbindungen von Eisen mit Schwefel (Eisensulfid). Bereits mit der Trockenlegung von Torfen, dem Abbau von Raseneisenerzen und durch die landwirtschaftliche Melioration haben die Menschen in das ursprüngliche geochemische Gleichgewicht eingegriffen. Später wurde das Grundwasser durch den Braunkohlenbergbau weiträumig und in Teufen von bis zu 80 m abgesenkt. Dadurch entstand ein Grundwasserdefizit von etwa 7 Mrd. m³ auf einer Fläche von ca. 2.000 km² in der Lausitz. Durch den Kontakt mit Luftsauerstoff infolge der Grundwasserabsenkung verwittern die Eisensulfide und es entstehen wasserlösliches Eisen und Sulfat. Nach der Betriebseinstellung der Braunkohleförderung ehemaliger Tagebaue (z. B. Spreetal, Burghammer, Lohsa und Scheibe) im Verantwortungsbereich der LMBV im südlichen Einzugsgebiet der Spree werden die Eisen- und Schwefelverbindungen durch den nachbergbaulichen Grundwasserwiederanstieg mobilisiert und nach dem Wiederanschluss der Grundwasserleiter an die Oberflächengewässer in die Bergbaufolgeseen und Flüsse eingetragen.

Die signifikante Eisenbelastung im Spreegebiet Südraum entsteht durch Exfiltration von stark eisenhaltigem Grundwasser aus dem pleistozänen Grundwasserleiter („Spreewitzer Rinne“ – Siehe dazu auch nebenstehende Grafik) in die Fließgewässer Spree und Kleine Spree. Die Eisen-gesamt-Konzentration im Grundwasserleiter liegt dabei in einem Spektrum von 40 bis 400 mg/l und verursacht in der Kleinen Spree zwischen dem Pegel Burg und dem Pegel Spreewitz auf einem Abschnitt von ca. 3 km jahresdurchschnittliche Werte von 10 bis 15 mg/l sowie auf dem ca. 12 km langen Abschnitt der Spree zwischen Neustadt (OT Döschko am Wehr Ruhlmühle) und dem Pegel Spreewitz saisonal schwankende Werte zwischen 4 bis 8 mg/l.

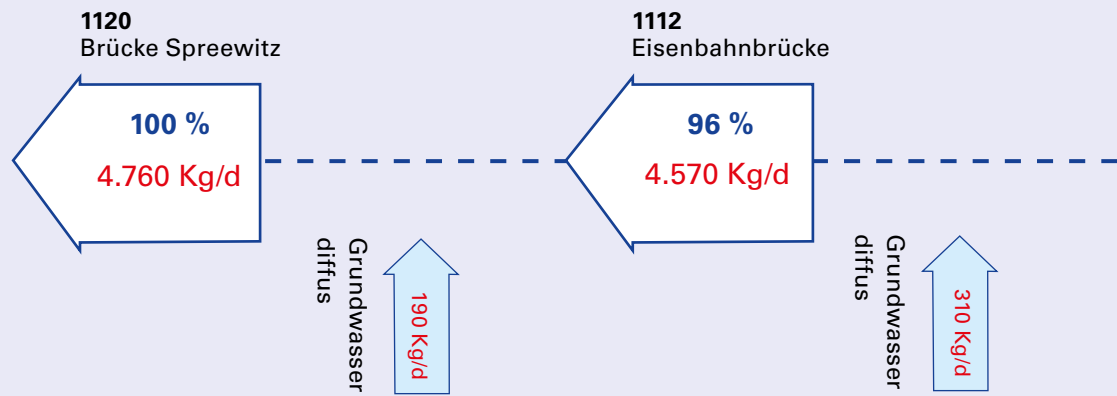
Räumliche Lage des Betrachtungsraumes



Legende

Standort der Messstellen in der Spree:

- 1200 – Bräsinchen (Auslauf Hauptsperrre)
- 1190 – unterhalb der Vorsperre Bühlau (Auslauf)
- 1180 – Spremberg-Wilhelmsthal



Der Anteil der Eisenfracht je Messstelle an der gesamten Eisenfracht in Spreewitz ist prozentual dargestellt.

Durchschnittliche kumulative Eisenfrachten in der Spree und ihren Zuströmen im Zeitraum von März bis August 2015.

Welche Lösungsvorschläge machen die Wissenschaftler für den besonders betroffenen 12-Kilometer-Abschnitt der Spree an der Landesgrenze?

Grundlage für die Planung und Realisierung von kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen zur Reduzierung der Eisenbelastung sind im Wesentlichen die Studien des LMBV-Fachgutachters Dr. Uhlmann vom IWB Institut für Wasser und Boden. Für das Spreegebiet Südraum sind das die „Weiterführenden Untersuchungen zu den hydrochemischen und ökologischen Auswirkungen der Exfiltration von eisenhaltigem, saurem Grundwasser in die Kleine Spree und in die Spree Projektphase 2: Präzisierung der Ursachen und Quellstärken für die hohe Eisenbelastung des Grundwassers Teil 1: Erkundung sowie Teil 2: Maßnahmen (September 2012)“.

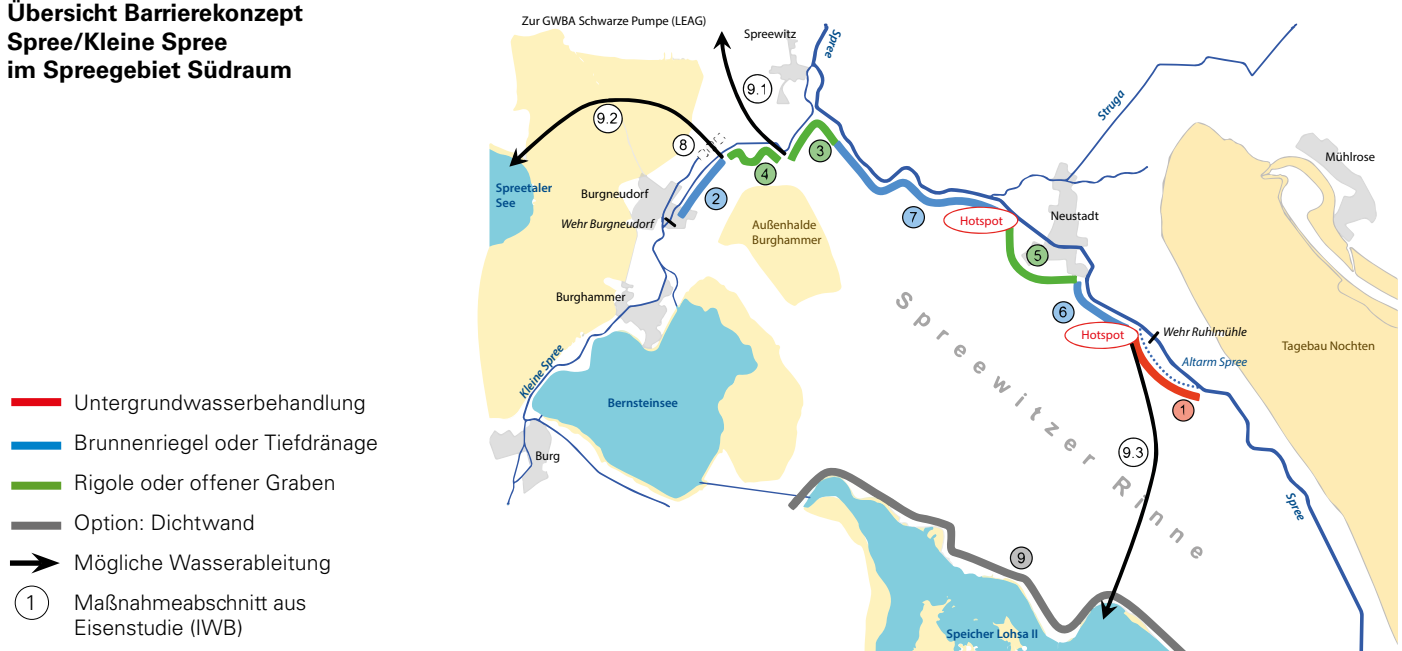
Im Spreegebiet Südraum verfolgt die LMBV ein gutachterliches **Barrierekonzept** zur Reduzierung des Eiseneintrages in die Spree sowie der Kleinen Spree aus dem Bereich der Spreewitzer Rinne und damit einer Minderung der Eisenbelastung der Spree im Bereich der Stadt sowie der Talsperre Spremberg. Die kurz- und mittelfristigen Lösungsansätze des Gutachters beziehen sich im Wesentlichen auf flussnahe Abfangmaßnahmen (z. B. durch Brunnen, Gräben oder Drainagen) des eisenbelasteten

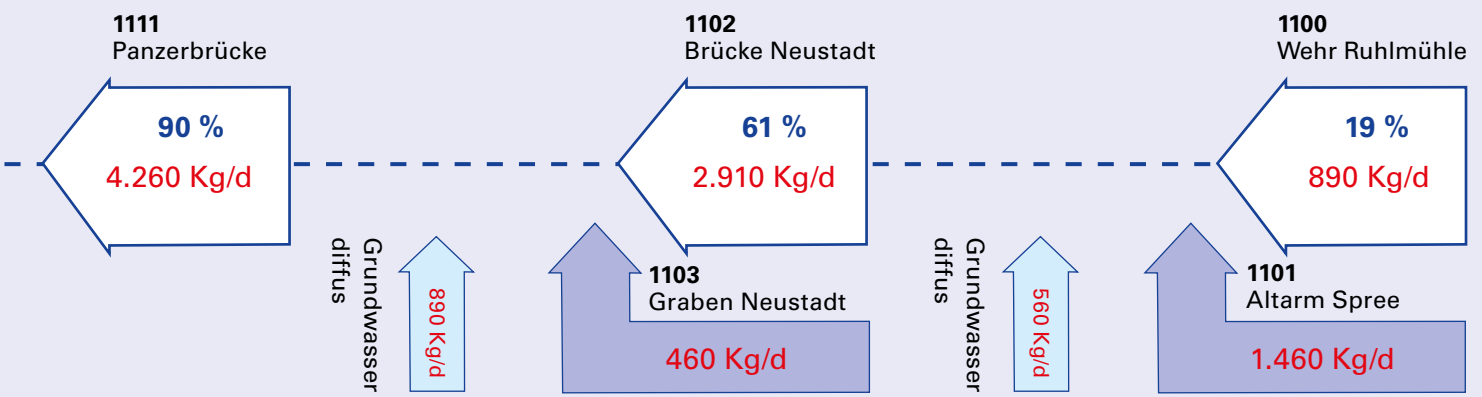
Grundwassers vor Eintritt in die Spree und die Kleine Spree und nachfolgender Enteisung in mobilen oder stationären Wasserbehandlungsanlagen. Dazu wurden die lokalen Hotspot-Bereiche erkundet und werden über ein langfristig ausgerichtetes, maßnahmebegleitendes Quellmonitoring evaluiert.

Welche Projekte hat die LMBV auf dieser Basis erarbeitet?

Für das Spreegebiet Südraum mit dem Einzugsgebiet der Spree und der Kleinen Spree sind ab 2013 durch die LMBV Planungsleistungen aus dem angezeigten Maßnahmenkatalog umgesetzt worden, aus denen in den Folgejahren kurz- bzw. mittelfristige Maßnahmen realisiert werden sollen. Dazu sind nach Durchführung eines Scopingtermines und Abstimmung mit den sächsischen Behörden seitdem für die geplanten Einzelmaßnahmen im Projekt „Bergbaulich beeinflusste Grundwasserbeschaffenheit Lausitz“ grundsätzlich bergrechtliche Zulassungsverfahren einzuleiten. Auf der Grundlage von maßnahmekonkreten Entwurfs- und Genehmigungsplanungen werden Anzeigen zur Änderung bzw. Ergänzung bestehender Abschlussbetriebspläne beim Sächsischen Oberbergamt in Freiberg eingereicht. Folgende Projekte werden bearbeitet:

Übersicht Barrierekonzept Spree/Kleine Spree im Spreegebiet Südraum





1. Errichten eines Abfangriegels mit Brunnen und Überleiten nach Schwarze Pumpe

Die Maßnahme im Bereich der Ortslage Spreewitz-Ausbau an der Kleinen Spree zur „Errichtung eines Abfangriegels mit Brunnen und Überleitung in die Grubenwasserbehandlungsanlage (GWBA) Schwarze Pumpe“ wurde am 22.08.2014 durch die LMBV bezüglich der bergrechtlichen Genehmigung beantragt und am 01.12.2014 durch das Sächsische Oberbergamt zugelassen. Nach der Überleitung des eisenhaltigen Grundwassers (Eisen-gesamt-Konzentration: ca. 60 bis 80 mg/l) erfolgt die Enteisung in der aktiven GWBA Schwarze Pumpe (Eigentümer: Vattenfall/LEAG). Durch Vertreter der LMBV und der Vattenfall Europe Mining AG wurde im August 2014 ein Vertrag zur Reinigung von jährlich ca. 3 Mio. Kubikmeter eisenhaltigem Grundwasser aus dem Verantwortungsbereich der LMBV in der GWBA Schwarze Pumpe unterzeichnet. Die Baustelleneröffnung wurde am 02.12.2014 mit dem bauausführenden Unternehmen sowie den am Bau Beteiligten durchgeführt. Die Fertigstellung der ca. ein Kilometer langen Rohrleitung mit Querungen der Ortsverbindungsstraße, einer Bahntrasse sowie der Kleinen Spree sowie die Inbetriebnahme der Anlage mit zunächst zwei Pilotbrunnen erfolgte im Februar 2016. Im Januar 2017 beginnt die Erweiterung des Abfangriegels um weitere vier Brunnenfassungen, die planmäßig ab September 2017 den Regelbetrieb aufnehmen sollen.

2. Betreiben einer Konditionierungsanlage im Zulauf der Spree zur Talsperre Spremberg

Infolge von starken Eisenzutritten aus dem pleistozänen Grundwasserleiter „Spreewitzer Rinne“ in die Kleine Spree und die Spree sind deutliche Auswirkungen der Eisenbelastung sichtbar. Eine wichtige Barriere zur Eisenretention bildet dabei im Spreegebiet Südraum die Talsperre Spremberg, die neben ihrer eigentlichen Funktion zurzeit zusätzlich auch die Eisenhydroxidbelastung der Spree zurückhält. Aufgrund der im Zeitraum von 08–12/2014 zwingend erforderlichen Sanierungsarbeiten an der Staumauer und dem damit verbundenen Ablassen der Talsperre war es notwendig, zusätzliche Maßnahmen umzusetzen, um das Absetzverhalten von Eisenhydroxid in der Vor- und Hauptsperre zu erhöhen und somit eine Reduzierung der Eisenfrachten im Ablauf der Talsperre sicher zu stellen. Dazu wurden im Zulauf der Spree zur Talsperre Spremberg eine Konditionierungsanlage, bestehend aus zwei Teilanlagen (hier: Teilanlage I – Bekalkungsanlage im Bereich Spremberg-

Wilhelmsthal und Teilanlage II – Flockungshilfsmittelzugabe an der Vorsperre Bühlow) als Sofortmaßnahme realisiert. Die Konditionierungsanlage sorgt für eine wirksame Erhöhung des Eisenrückhaltes in der Vorsperre Bühlow, entlastet damit die Hauptsperre und sichert gleichzeitig die Einhaltung der Ablaufwerte aus der Talsperre am Pegel Bräsinschen unterhalb einer Eisen-gesamt-Konzentration von ≤ 3 mg/l (Immissionszielwert).

3. Errichtung einer mobilen Wasserbehandlungsanlage am Standort Abfanggraben Neustadt

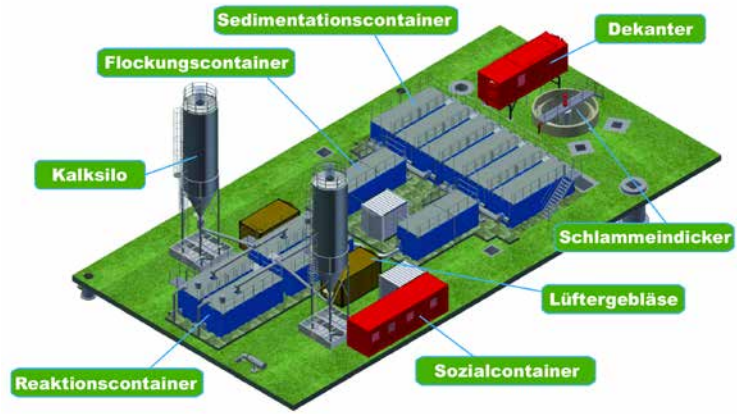
Im Bereich der Ortslage Neustadt wurde, im Zuge einer Komplexlösung zur Gefahrenabwehr gegen den Grundwasserwiederanstieg, ein Abfanggraben zum Schutz der örtlichen Bebauung in den Jahren 2013 bis 2014 errichtet. Dieser Abfanggraben befindet sich in einem sogenannten Hotspot der Eisenbelastung und fängt im Synergieeffekt gleichzeitig, anströmendes Grundwasser zur Spree mit Eisen-gesamt-Konzentrationen von ca. 300 mg/l ab. Dieses stark eisenbelastete Grundwasser fließt zurzeit unbehandelt in die Spree. Zielsetzung der Maßnahme ist daher den bereits vorhandenen Abfanggraben als Fassungelement synergetisch zu nutzen und ggf. um weitere Brunnenfassungen zu erweitern. Es wurden daher Planungsleistungen zur Errichtung einer containergestützten, mobilen Wasserbehandlungsanlage (WBA) beauftragt. Die WBA ist ein modulares Anlagensystem, das bei der Enteisung der mittels Pumpstation bzw. durch Filterbrunnen gehobenen, stark eisenhaltigen Grundwässer durch den Einsatz von Flockungs- und Flockungshilfsmitteln einen Wirkungsgrad der Eisenretention von 90 % garantiert. Der abgetrennte Eisenhydroxidschlamm (EHS) wird maschinell entwässert und soll dann einer Verwertung statt einem Entsorgungsweg zugeführt werden. Die WBA ist temporär, als mittelfristige Lösungsvariante für einen Zeitraum von 5 bis 8 Jahren vorgesehen und soll dann, durch die Rückführung der abgefangenen eisenhaltigen Grundwässer in ein Tagebaurestgewässer mit nachfolgender In-Lake-Behandlung, abgelöst werden. Geplante Bauzeit: 2017/2018

4. Errichten eines Abfangriegels mit Brunnen im Bereich der Kleinen Spree und Behandeln bei Burgneudorf

Zur Ertüchtigung der ehemaligen Grubenwasserreinigungsanlage (GWRA) in Burgneudorf wurde seit Mitte August 2014 ein Großversuch mit einer angepassten Technologie zur Schlammentwässerung (Einsatz von geotextilen Kunststoffschläuchen – sogenannten Geotubes – statt eines



Vorsperre Bühlow der Talsperre Spremberg



Schematische Darstellung einer geplanten mobilen Wasserbehandlungsanlage (WBA)

konventionellen Sedimentationserdbeckens) durchgeführt. Diese Technologie hat den Vorteil, die erforderliche Flächeninanspruchnahme von ca. 1,5 ha Baumbestandsfläche deutlich zu minimieren. Im II. Quartal 2014 sind vorbereitende Maßnahmen wie Holzungsarbeiten, das Baufeldfreimachen und der Rückbau von Altanlagen auf dem Betriebsgelände der GWRA Burgneudorf realisiert worden. Im Juli 2014 sind in Vorbereitung des Großversuches Schilfröhricht und Rhizome in Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Bautzen aus den vorhandenen drei Absetzbecken der GWRA entfernt bzw. umgesetzt worden, um somit den Status einer technischen Anlage wieder zu erlangen.

Die Auswertung des Großversuches zur Schlammwässerung wurde im März 2015 übergeben. Daraus ergab sich bei Anwendung der getesteten Entwässerungstechnologie mit geotextilen Kunststoffschläuchen ein Zeitfenster von mindestens 7 Jahren (!) für die vollständige Entschlammung der drei vorhandenen Absetzbecken. Im Ergebnis des Großversuches war das weitere Vorgehen zur Ertüchtigung der GWRA Burgneudorf neu zu bewerten bzw. zu planen. Es wurden daher Planungsleistungen zur Errichtung einer containergestützten, mobilen Wasserbehandlungsanlage (WBA) beauftragt (Funktionsprinzip, Wirkungsgrad und geplante Betriebsdauer der WBA – analog zur WBA Neustadt). Geplante Bauzeit: 01.09.2016 bis 31.12.2017

5. Errichten einer mobilen Anlage am Standort Altarm Ruhlmühle

Im Bereich der Ortslage Döschko befindet sich an der Ruhlmühle ein Altarm der Spree, der in seiner vorhandenen Lage als Abfanggraben gegenüber dem Flusslauf fungiert. Dieser Altarm befindet sich in einem sogenannten Hotspot der Eisenbelastung und fängt daher anströmendes Grundwasser zur Spree, mit Eisen-gesamt-Konzentrationen von ca. 100 bis 150 mg/l ab. Dieses stark eisenbelastete Grundwasser wird zurzeit über den Altarm in die Spree abgeleitet. Zielsetzung der Maßnahme ist daher den natürlich vorhandenen Altarm der Spree als Fassungelement synergetisch zu nutzen und das Wasser zu heben.

Es wurden daher Planungsleistungen zur Errichtung einer containergestützten, mobilen Wasserbehandlungsanlage (WBA) beauftragt (Funktionsprinzip, Wirkungsgrad und geplante Betriebsdauer der WBA – analog zur WBA Neustadt). Geplante Bauzeit: 2018/2019

Welche Abreicherung wurde bisher erreicht? Welche Rolle hat in diesem Zusammenhang die Vorsperre Bühlow der Talsperre Spremberg?

Das Landesamt für Umwelt (LfU) ist im Bundesland Brandenburg für die Unterhaltung der Gewässer I. Ordnung zuständig. In diese Territorialverantwortung fällt auch die Gewässerunterhaltungspflicht für die Spree sowie die Bewirtschaftung der Talsperre Spremberg. Die LMBV setzt in Abstimmung mit dem LfU sowie der zuständigen Unteren Wasser- und Naturschutzbehörde des Landkreises Spree-Neiße seit Mitte 2014 Konditionierungsmaßnahmen an der Spree im Zulauf zur Talsperre Spremberg um. Dabei werden zum einen Kalkprodukte zur pH-Wert-Anhebung als Flockungsmittel an der Bekalkungsstation in Spremberg-Wilhelmsthal eingesetzt. Am Einlauf der Vorsperre Bühlow erfolgt dann nach ca. 1,5 Kilometer Fließweg der Spree die Zugabe eines Flockungshilfsmittels, um das Absetzverhalten im Vorstaubecken (Vorsperre) zu verbessern. Zur Erfolgskontrolle der Anlagen werden fortlaufend ein Prozess- sowie ein erweitertes Umweltmonitoring durchgeführt.

Die Monitoringergebnisse belegen die Wirksamkeit der Anlage mit einer Erhöhung des Eisenrückhaltes gemessen an der Eisenkonzentration in der Vorsperre Bühlow i. M. um ca. 50 % der Eisenfracht in der Spree. Die Konditionierungsmaßnahmen bewirken einen deutlich verbesserten Eisenrückhalt in der Vorsperre insbesondere auch eine Entlastung für die Hauptsperre, die im südlichen Bereich als FFH-Gebiet ausgewiesen ist. Sie sind jedoch auch mit einer signifikant erhöhten Eisenschlamm Bildung in der Vorsperre verbunden. Dieser Tatsache wurde dahingehend Rechnung getragen, dass im 1. Halbjahr 2015 in Projekträgerschaft der LMBV eine Beräumung der Vorsperre von den, im Betrieb der Konditionierungsanlage verstärkt abgelagerten, Eisenhydroxidschlämmen durchgeführt wurde. Ab dem 2. Halbjahr 2015 werden alle notwendigen Beräumungsmaßnahmen zukünftig in Projekträgerschaft des LfU Brandenburg umgesetzt.

An den Kosten für die Mehraufwendungen zur Beräumung der Vorsperre Bühlow, insbesondere im Hinblick auf den verstärkten EHS-Anfall, wird sich die LMBV im Rahmen ihrer Verpflichtungslage angemessen beteiligen.

Im Rahmen der Antragstellung zur Wasserrechtlichen Erlaubnis wurde eine „Vorabschätzung zur möglichen Auswirkung der Flockungsmittel Weißkalkhydrat in Kombination mit dem Flockungshilfsmittel Koaret PA 3230 T auf den Fischbestand in

der Talsperre Spremberg“ durch das Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow durchgeführt. Hinsichtlich der Flockungs- und Flockungshilfsmittelzugabe kommt das Institut zu der Einschätzung, dass die erzielten Dosierungen in der Spree deutlich unterhalb der angegebenen Wirkkonzentrationen für die aquatische Fauna liegen. Die Vorteile einer verbesserten Eisenrückhaltung dürften somit die, mit den Wasserkonditionierungsmaßnahmen einhergehenden Restrisiken für Fische und andere aquatische Organismen aufwiegen.

Zur Bewertung oder zum Ausschluss des potentiellen Restrisikos, insbesondere für die Arten und die Lebensraumtypen des FFH-Gebietes 4352-301 „Talsperre Spremberg“, wird ein mehrjähriges Monitoring der Fische, des Makrozoobenthos und der Großmuscheln vorgenommen. Die Ergebnisse des fischereibiologischen Monitoring sowie die Monitoringdaten zum Eisenrückhalt in der Talsperre Spremberg werden in den Jahresberichterstattungen der beauftragten Institute evaluiert und durch die LMBV digital veröffentlicht.

Welche Ergebnisse hat der Pilotversuch an der Ruhlmühle erbracht?

Das Pilot- und Demonstrationsvorhaben (PuD) „Mikrobiell induzierte Eisenretention im Grundwasseranstrom zu Fließgewässern“ (Untergrundreaktor Ruhlmühle) wurde in 2014 begonnen und in den Jahren 2015/2016 planmäßig fortgeführt. Der Betrieb der Pilotanlage dient dem Eisenrückhalt im flussnahen Grundwasserleiter der Spree, durch Stimulation der heterotrophen Eisen- und Sulfatreduktion. Erste Zwischenergebnisse zeigen eine um ca. 40 % verringerte Eisenbelastung im Zustrom zur Spree sowie eine um ca. 20 % verringerte Sulfatbelastung. Ein Ergebnisbericht zu Kosten, Effizienz und Wirkungsgrad der Pilotanlage wird 2017/2018 erwartet.

Welche Zeit brauchen die Lösungspakete?

Bei der Umsetzung des strategischen Gesamtkonzeptes der LMBV (11/2014) für das Spreegebiet Südraum sind zunächst **mittelfristig** zwei Etappenziele zu verfolgen:

- Maßnahmen für den Erhalt sowie den Ausbau der Barrierefunktion der Talsperre Spremberg, insbesondere zur Erhöhung der Eisenretention in der Vorsperre Bühlow. Dafür ist ein Zeitfenster von ca. 5 bis 8 Jahren bis zur Umsetzung der mittelfristigen Barrieremaßnahmen an der Spree sowie der Kleinen Spree auf sächsischem Territorium vorgesehen.

- Maßnahmen zur Entlastung der Spree von Eisenfrachten aus der Spreewitzer Rinne durch flussnahes Abfangen der erkundeten, lokalen Hotspots des Eiseneintrags und temporäre Enteisung in stationären Grubenwasserbehandlungsanlagen bzw. modularen, containergestützten, mobilen Wasserbehandlungsanlagen.

Bei der Reinigung, d. h. Enteisung des behandelten Grundwassers entsteht Eisenhydroxidschlamm, der bereits heute aufgrund der anfallenden Mengen sowie spezifischer Eigenschaften ein Verbringungsproblem aufwirft. Darüber hinaus verursacht EHS sehr hohe Entsorgungskosten. Vor diesem Hintergrund hat die LMBV auf Grundlage der Prüfung möglicher technisch und wirtschaftlich umsetzbarer Maßnahmen zur Entnahme, zur Behandlung, zum Transport und zur sicheren Verbringung anfallender Mengen ein Konzept zum Umgang mit den Eisenhydroxidschlämmen im Sanierungsbereich Lausitz insgesamt aufgestellt. Demzufolge sind alle Maßnahmen zur Reduzierung der Eisenbelastung gemäß dem LMBV „EHS-Konzept“ (11/2014) dem allgemeinen Grundsatz von „Vermeidung vor Verwertung vor Verspülung und vor Deposition“ zu unterstellen.

Gemäß der im LMBV-Konzept ermittelten Mengenbilanz für das Spreegebiet Südraum fallen ca. 143.000 m³ EHS pro Jahr an. Deshalb ist das Gesamtkonzept der LMBV für das südliche Spreegebiet **langfristig** auf die Vermeidung von EHS ausgerichtet:

- Ablösung der lokalen Wasserbehandlungsanlagen durch den Bau von Rohrleitungen zur Überleitung der in Flussnähe gefassten, eisenbelasteten Grundwässer in ein Tagebaurestgewässer (TRG) zur In-Lake-Behandlung

Dazu werden seitens der LMBV für diesen langfristigen Lösungsansatz bereits Rohrleitungstrassen von der Kleinen Spree zum Tagebaurestgewässer Spreetal Nord-Ost sowie von der Spree zum Speicherbecken Lohsa II liegenschaftlich geprüft und planerisch untersucht. Die vorgenannten Tagebaurestgewässer müssen aufgrund ihrer bergbaulich beeinflussten Wasserbeschaffenheit wie z. B. der Acidität, der niedrigen pH-Werte sowie hohen Eisenkonzentrationen ohnehin In-Lake (englisch: im See) behandelt, d. h. neutralisiert werden z. B. durch das Einbringen von Kalkprodukten. Das Eisen wird im Bergbaugewässer ausgefällt, sinkt auf den Seeboden ab und sedimentiert hier zu einer Kolmationsschicht. Im Synergieeffekt der In-Lake-Behandlung wird somit gleichzeitig eine EHS-Entsorgung vermieden.

Impressum (Stand: Januar 2017)

LMBV Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH
Knappenstraße 1 | 01968 Senftenberg

Projektgruppe GFL

Sven Radigk
E-Mail: Sven.Radigk@lmbv.de
Telefon: 03573 84 44 89

Unternehmenskommunikation

Dr. Uwe Steinhuber
E-Mail: presssprecher@lmbv.de
Telefon: 03573 84 43 02