

# Verbesserung der hydrochemischen Situation in ehemaligen Tagebaurestseen während der Umlagerung von Lockergesteinsmassen mittels Saugspülbagger

## **- Stand und Ergebnisse des Demonstrationsversuches am SB Lohsa II -**

Dipl.-Ing. Beate Lucke, LMBV mbH

Dr.-Ing. habil. Jürgen Keßler, Dipl.-Ing. Rico Erler, Dipl.-Min. Peter Biskop, BIUG GmbH

Dr. Felix Bilek, GFI GmbH

Restseen waren und bleiben anspruchsvolle

- geotechnische,
- wasserwirtschaftliche und
- ökologische

Objekte mit bergbaulichem Hintergrund. Jede Behandlung, jede Veränderung und jede Nutzung sollte auch zukünftig vor dem Hintergrund des komplexen Zusammenwirkens aller einen Tagebaurestsee beeinflussenden Prozesses erfolgen, auch nach Beendigung der Bergaufsicht.

Auf der Grundlage der langjährigen Tätigkeit bei der geotechnischen Sanierung von Kippen und Restlochböschungen legt die BIUG GmbH besonderes Augenmerk auf solche Projekte zur Verbesserung der hydrochemischen Situation in ehemaligen Tagebaurestlöchern, bei denen die Verfahren zur Verbesserung der Wasserbeschaffenheit mit ohnehin notwendigen geotechnischen Sanierungsmaßnahmen gekoppelt werden. Durch die Nutzung von Synergieeffekten können sowohl hydrochemische als auch geotechnische Zielstellungen besser erreicht werden. Auf dieser Basis hat die BIUG GmbH Skizzen und Studien für folgende Projekte bei der LMBV mbH eingereicht:

- Verbesserung der hydro- und geochemischen Situation in Kippen ehemaliger Braunkohlentagebaue durch das Einbringen von Kalkprodukten in Verbindung mit der Ausführung der Rütteldruckverdichtung (RDV) im erdfeuchten Kippenmassiv;
- Verbesserung der hydrochemischen und ökologischen Situation in ehemaligen Tagebaurestseen während der Umlagerung von Lockergesteinsmassen mittels Saugspülbagger.

Von Seiten der LMBV mbH wurde für das zweitgenannte Projekt die Durchführung eines Demonstrationsversuches in Verbindung mit der Wiederherstellung der Schutzgräben im SB Lohsa II veranlasst.

Im Zeitraum von Dezember 2004 bis Juni 2004 wurden drei Testfelder in unterschiedlichen hydrogeologischen Positionen mit jeweils auf diese Positionen abgestimmten Zielstellungen und spezifischer Zusammensetzung des Kalkproduktgemisches hergestellt.

### **Testfeld 1**

- Anstrom des Kippengrundwassers auf das Speicherbecken;
- alkalische Konditionierung des GW-Zustromes;
- 1,2 Masse-% Kalkprodukte im Teppich (70 % Branntkalk, 30 % Kalkmergel).

### **Testfeld 2**

- Abstrom des Seewassers aus dem Speicherbecken;
- alkalische Konditionierung des aus dem SB Lohsa II abfließenden und als Grundwasser dem SB Burghammer zuströmenden Wassers;
- Erzielung von Kolmationseffekten auf der Abstromseite des SB Lohsa II zur Verringerung der Menge des unkontrolliert dem SB Burghammer zuströmenden sauren Wassers;
- 5 Masse-% Kalkproduktgemisch (100 % Branntkalk).

### **Testfeld 3**

- semisubhydrischer Bereich innerhalb der künftigen Staulamelle;
- Schaffung eines günstigen hydrochemisch-ökologischen Milieus für die Ansiedlung und Entwicklung benthischer Lebewesen durch Freisetzung von Alkalinität infolge wechselnder In- und Exfiltration in Uferbereichen;
- 1,2 Masse-% Kalkproduktgemisch (70 % Branntkalk, 30 % Kalkmergel);
- im Routinebetrieb hat sich der Einsatz von Kalksteinbrechsand mit einer stetigen Korngrößenverteilung (max. 20 % < 0,1 mm, max. 10 % > 2 mm) aufgrund der besseren Handhabbarkeit bei der Herstellung des Kalkproduktgemisches und der Kalkprodukt-Wasser-Suspension anstelle des Kalkmergels als vorteilhaft erwiesen.

Die Wirksamkeit der Testfelder wurde in einem 6-monatigen Monitoring kontrolliert. Im Ergebnis der Tests ist festzustellen, dass

- sich die für die Herstellung der reaktiven Teppiche entwickelte Technologie unter verschiedenen Einsatzbedingungen bewährt hat und auch für den Einsatz von Kalkprodukten im Routinebetrieb des Saugspülbaggers geeignet ist.
- die reaktiven Teppiche im Hinblick auf Geometrie, Ebenheit der Oberfläche und Gehalt an Kalkprodukten entsprechend der in der Planung enthaltenen Vorgaben hergestellt werden konnten.

- die reaktiven Teppiche während des gesamten Beobachtungszeitraumes alkalisch wirksam waren. Eine Inertisierung der Kalkprodukte – z. B. durch Gipsbildung auf Kornoberflächen – wurde nicht beobachtet.
- die angestrebten hydrochemischen und bodenmechanischen Wirkungen
  - Anhebung des pH-Wertes auf  $\text{pH} > 6$  in allen Testfeldern,
  - zusätzlich Verringerung des Sulfatgehaltes ( $< 2 \text{ mmol/l}$ ) und teilweise Verringerung des Durchlässigkeitsbeiwertes im Testfeld 2 ( $\Delta k_f \approx 10^{-1}$ )

in der unmittelbaren Umgebung der reaktiven Teppiche nachgewiesen wurden. Eine weiterreichende Wirksamkeit der reaktiven Teppiche ist von äußeren Bedingungen (u. a. Flutungsregime) abhängig, die im Rahmen des Testes nicht gezielt beeinflusst werden konnten.

Die im Verlauf des Testes entwickelten Technologien gestatten es, das Verfahren in anderen Restseen einzusetzen und an die jeweiligen Aufgaben und Situationen anzupassen. Im Rahmen der Schutzgrabenprofilierung im SB Lohsa II wurden im Jahr 2007 reaktive Teppiche des Typs Testfeld 3 (semisubhydrischer Bereich) im Routinebetrieb hergestellt. Reaktive Teppiche des Typs Testfeld 2 (Abstrom) könnten im SB Lohsa II u. U. in Verbindung mit geplanten Sondervorhaben (Beseitigung von Überhöhen) zur Anwendung kommen.

In Auswertung der bisher erreichten Ergebnisse werden

- weiterführende Untersuchungen und die Fortsetzung des Monitorings am Testfeld 2,
- die Fortsetzung des Einsatzes von Kalkprodukten im Routinebetrieb und
- die weitere Optimierung des Kalkproduktgemisches für spezifische Einsatzgebiete

empfohlen.