

## 1.4 Sulfatreduzierende Bakterien des Restlochs 111

BARBARA C. HARD, WOLFGANG BABEL

UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Sektion Umweltmikrobiologie,  
Permoserstr. 15, 04318 Leipzig

### Einleitung

Die Wässer von Braunkohle-Tagebaurestlöchern und aus dem Uranbergbau sind durch niedrige pH-Werte (zwischen 1 und 4), hohe Sulfatgehalte und hohe Metallkonzentrationen gekennzeichnet. Die Metalle, die dort eine dominierende Rolle spielen, sind Eisen, Aluminium, Mangan, Kupfer, Blei, Nickel, Kobalt, Cadmium und im Falle der Uranbergwerkssickerwässer Uran und andere Radionuklide. Um diese Bergwerkswässer in Flüsse einleiten zu können bzw. die Tagebaurestlöcher als Freizeitgewässer nutzen zu können, müssen sie gereinigt werden.

Sulfatreduzierender Bakterien sind für Dekontaminationsprozesse dieser Wässer geeignet. Sie sind tolerant gegenüber einer Reihe von verschiedenen Metallen und können sich demnach in Wässern mit hohen Metallgehalten vermehren und Sulfat reduzieren. Durch die Sulfatreduktion werden Protonen weggefangen und das Wasser wird neutralisiert, Metalle fallen aus und werden somit aus dem Wasser entfernt.

### Material und Methoden

#### *Probenahme und Kultivierung*

Schlamm-/Wasserproben wurden aus dem Restloch 111 entnommen. Für die Isolierung der Sulfatreduzierer wurde ein modifiziertes Postgate Medium verwendet (Hard und Babel, 1995). Als Kohlenstoff- und Energiequelle wurden Lactat (20 mM), Pyruvat (20 mM) und Methanol (10 mM) eingesetzt. Inkubation der Proben fand bei pH 2,5 und pH 7 statt.

#### *Bestimmung der Wachstumsraten*

Die Wachstumskinetik wurde über Proteinmessungen verfolgt. Protein wurde nach einer modifizierten Methode von Bradford (1976) gemessen.

### *Chemische Analysen*

Sulfat wurde mit einem Sulfat-Fertigttest „Spectroquant“ von Merck, Darmstadt bestimmt. Lactat und Pyruvat wurden ebenfalls mit Fertigttests von Merck gemessen. Die Bestimmung von Methanol erfolgte mit Hilfe eines Gas-Chromatographen (Dani, Gera).

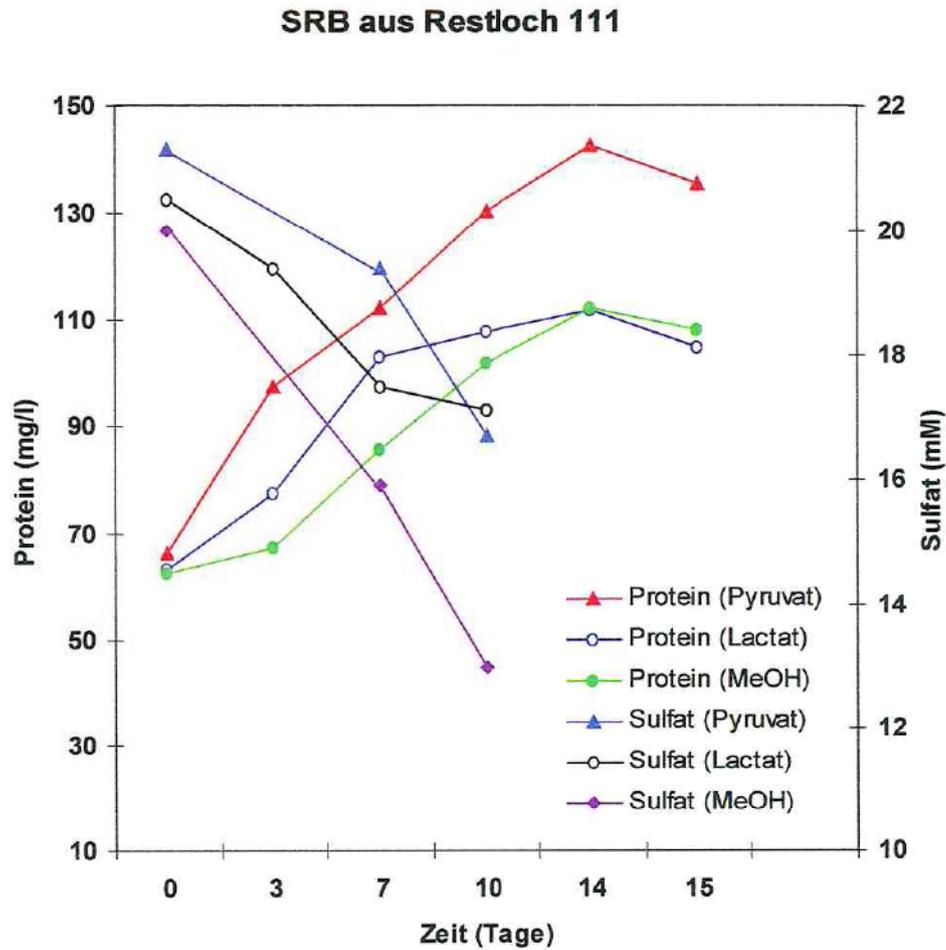
### **Ergebnisse und Diskussion**

Eine Reihe von sulfatreduzierenden Bakterien wurden in Anreicherungskulturen bei pH 7 kultiviert. Als einzige Kohlenstoff- und Energiequelle wurden Lactat, Pyruvat und Methanol zugegeben. Die Reduktion des Eisensulfates zu Eisensulfid und die Ausfällung der Flocken als schwarzer Schlamm war in den Kulturgefäßen sichtbar. Wachstum und Sulfatreduktion sind in Abbildung 1 dargestellt.

Bei pH-Werten von 2,5 fanden kein Wachstum und keine Sulfatreduktion statt, Sporen wurden nicht beobachtet.

Die Tatsache, daß die Sulfatreduzierer nicht bei dem Original pH-Wert von 2,5 des Standortes kultiviert werden konnten, deutet darauf hin, daß die Bakterien im Schlamm des Sees in Mikronischen vorkommen, in denen die pH-Werte wohl eher im neutralen Bereich liegen.

Zukünftige Arbeiten werden die Zusammensetzung der Biozönose des Sees untersuchen, die Suche nach acido- und metalltoleranten Sulfatreduzierern fortsetzen, die Wechselwirkungen der Zellen mit unterschiedlichen Metallen näher untersuchen und den Einfluß abiotischer Faktoren, wie z.B. Sauerstoff überprüfen.



**Abb. 1:** Wachstum und Sulfatreduktion mit unterschiedlichen Kohlenstoff- und Energiequellen.

## Literatur

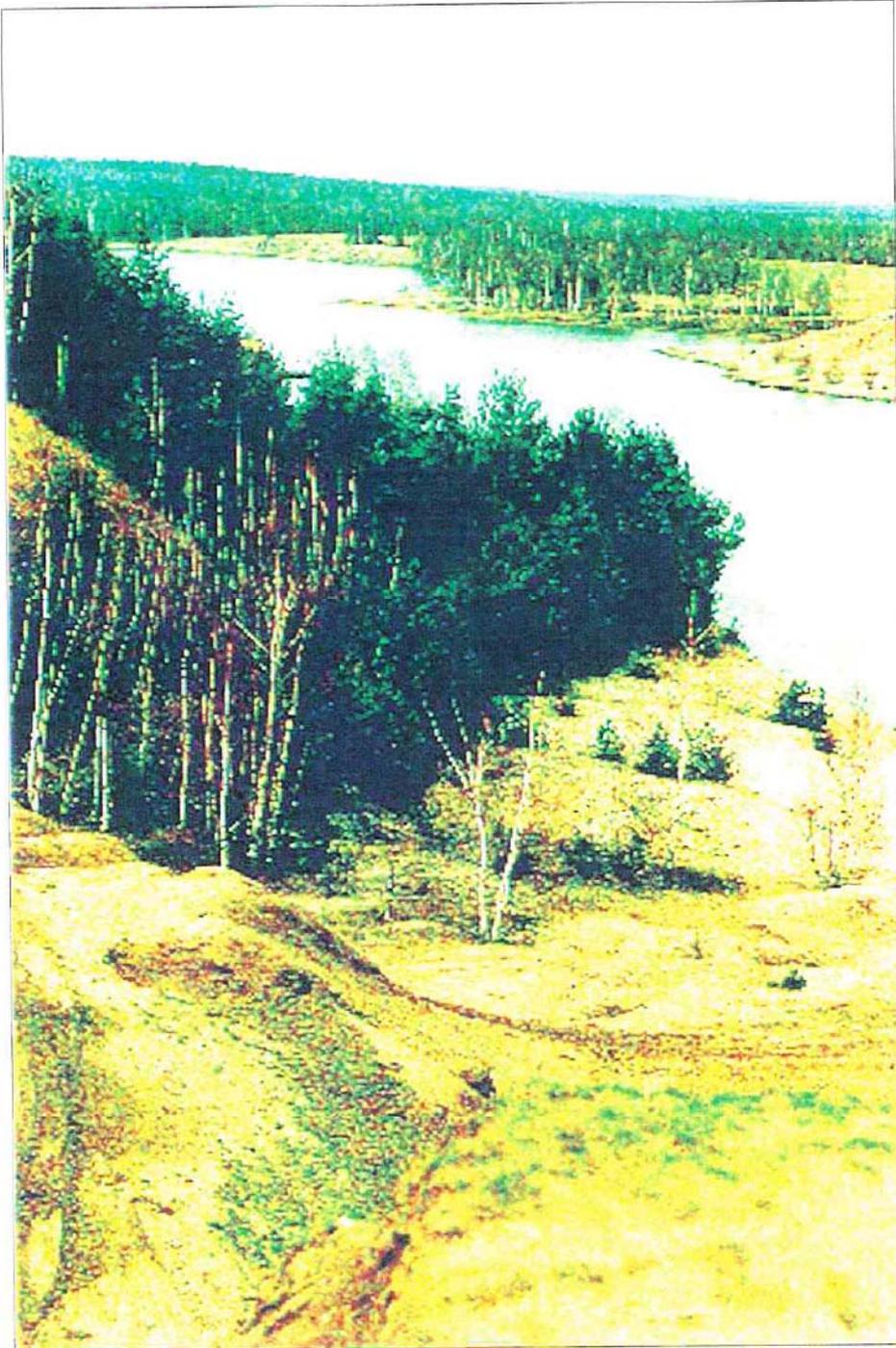
- BRADFORD, M. (1976): A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem.* 72, 248-254.
- HARD, B.C., BABEL, W. (1995): Characterization of a methanol-utilizing sulfate-reducing bacterium isolated from a wastewater pond. *J. Basic Microbiol.* 35, 385-392.

Zwischenbericht zum HGF-Strategiefondsprojekt

**Systemintegrierte Umweltbiotechnologie zur Sanierung von organisch  
und anorganisch belasteten Grund- und Oberflächenwässern**

L. Meierling<sup>1)</sup>, N. Schmidt<sup>1)</sup> (Herausgeber)

W. Babel<sup>1)</sup>, W. Geller<sup>1)</sup>, M. Höfle<sup>2)</sup>, U. Stottmeister<sup>1)</sup>



1) UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH

2) Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH, Braunschweig