

CO₂-Behandlung von Eisenhydroxidschlämmen zur Alkalinitätsverbesserung

Yvonne Lindig, Broder Merkel

TU Bergakademie Freiberg, Lehrstuhl für Hydrogeologie, Gustav-Zeuner-Straße 12, 09596 Freiberg

Saure Grubenwässer (AMD) werden im Braunkohlenbergbaurevier der Lausitz in verschiedenen Grubenwasserreinigungsanlagen behandelt. Dabei entstehen große Mengen an alkalischem Eisenhydroxidschlamm, welche teilweise in entstehende Tagebaurestseen eingeleitet werden. Die Alkalinität dieser Schlämme zeigt jedoch keine positive Beeinflussung auf die Alkalinität in den sauren Tagebaurestseen. Mit Hilfe von Batchversuchen wurde gezeigt, dass die Alkalinität von saurem Restseewasser durch eine kombinierte Behandlung von Eisenhydroxidschlämmen und Kohlenstoffdioxid verbessert werden kann. Die Batchversuche wurden mit Wasser und abgelagertem Eisenhydroxidschlamm aus dem Tagebaurestsee Spreetal-Nordost (Lausitz) durchgeführt. Sowohl die CO₂-Konzentration im Gasstrom als auch die Begasungszeit und das Verhältnis zwischen Wasser und Feststoff wurden in den Versuchen variiert. Es zeigte sich, dass im Wesentlichen die Begasungszeit und der CO₂-Partialdruck die Alkalinitätssteigerung im Restseewasser bestimmen. Gleichzeitig wird der pH-Wert am Ende der Versuche neben dem CO₂-Partialdruck auch durch die Konzentration von Ca und Mg in der fluiden Phase des Eisenhydroxidschlammes beeinflusst. Ca und Mg bilden mit gelöstem CO₂ Hydrogencarbonat- und Carbonatkomplexe wodurch die Alkalinität erhöht wird. Zusätzlich zur Bildung von Metallhydrogencarbonatkomplexen spielt der Carbonatgehalt im Eisenhydroxidschlamm eine entscheidende Rolle für die Erhöhung der Alkalinität im Restseewasser. Durch die Behandlung des Eisenhydroxidschlammes mit CO₂ wird die Carbonatlöslichkeit erhöht und die Säureneutralisationskapazität verbessert. Ungenutzter Calcit kann, durch die Behandlung von abgelagertem Eisenhydroxidschlamm mit CO₂, somit effektiver zur Alkalinitätsverbesserung in Tagebaurestseen genutzt werden. Weiterhin konnte in den Batchversuchen gezeigt werden, dass die Wasserqualität durch die im Schlamm enthaltenen Metall(oid)e nicht beeinflusst wird.

Acid mine drainage (AMD) is treated at several treatment plants in the Lausitz lignite mine district (Saxony, Germany). The remaining alkaline low density sludge (LDS) is deposited in acidic mining lakes without having a positive impact on the lake water quality. Batch experiments show that alkalinity can be raised by using LDS from acid mine drainage treatment plants together with CO₂. Batch experiments were conducted using lake water and deposited LDS from the mining lake Spreetal-Nordost with varying concentrations of CO₂ and gas contact time. Also the LDS-water-ratio was changed in the batch experiments.

The gas contact time and the partial pressure of CO₂ are the relevant parameters controlling the alkalinity in the lake water at the end of the experiments. The Ca and Mg-concentration of the pore water are relevant for higher pH-values. Therefore dissolved CO₂ can form bicarbonate or carbonate complexes, thus alkalinity rises. A second factor for alkalinity gain is the calcite content of the sludge, because CO₂ triggers the dissolution of carbonates. Therefore unused calcite in the sludge can raise the alkalinity more effectively by application of carbon dioxide. Furthermore, it was shown that remobilization of trace elements will not affect water quality.