

80/10 – 10. Juni 2010

Biologische Reinigung bei schwermetall- und sulfathaltigen Industrie-Abwässern effektiv

Kassel. Giftige Industrie-Abwässer kostengünstiger, umweltschonend und effektiver zu reinigen als bisher gebräuchliche Verfahren erlaubt eine mehrfach patentierte Erfindung aus der Universität Kassel. Mit einem Festbett-Bioreaktor und Sulfat reduzierenden Bakterien kann das neue biochemische Reinigungsverfahren saure und sulfathaltige Waschwässer, etwa aus Bergwerken, vor Ort reinigen. Das ist nicht nur zu rund 30 Prozent geringeren Kosten als bisher möglich – es fallen auch keine Reststoffe mehr an, die auf Sonderdeponien entsorgt werden müssen. Stattdessen entstehen Produkte, die für andere Industrieprozesse wieder verwendet werden können.

In vielen Industriebetrieben wie Müllverbrennungsanlagen, Kohlekraftwerken und Bergwerken fallen bei der Produktion hochkonzentrierte schwermetall- und sulfathaltige, stark saure Abwässer an, beispielsweise auch bei der Rauchgasentschwefelung. Die bisher bekannten chemischen Verfahren (Nassverfahren) zur Reinigung von schwefel- und schwermetallhaltigen Lösungen, bei denen etwa Kalkmilch (Kalkhydrat) zur Elimination von Schwermetallionen wie Cadmium, Quecksilber, Zink, Chrom oder Kupfer verwendet wird, haben Nachteile: Es entsteht eine große Menge von synthetischem Gips, der Schwermetalle und andere giftige Stoffe beinhaltet. Daher muss er teuer auf Sondermülldeponien entsorgt werden.

Im Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft am Fachbereich Bauingenieurwesen der Universität Kassel unter Leitung von Professor Dr.-Ing. Franz-Bernd Frechen mit seinem wissenschaftlichen Mitarbeiter Dr.-Ing. Waldemar Dinkel wurde nun ein biochemisches Verfahren entwickelt, das in einem geregelten, doppelten Reaktionskreislauf die Schwermetalle aus Waschsäure ausfällt und Säure gewinnt, die im Reinigungsprozess eines Industriebetriebes wieder eingesetzt werden kann. Auch der Metallschlamm, der nach der Waschsäurereinigung übrig bleibt, ist wieder verwertbar. Er besteht überwiegend aus Metallsulfid, also einer chemischen Verbindung, in der Metalle auch in der Natur überwiegend zu finden sind.

Die Grundlagen für dieses Verfahren wurden im Rahmen eines Kooperationsprojekts mit der Staatlichen erdöltechnischen Universität Ufa in Russland erarbeitet. Herzstück des Reinigungsverfahrens, das bereits zwei Patente für Europa und Russland erhalten hat und für zwei weitere angemeldet wurde, ist ein Festbett-Bioreaktor, in dem mit Glycerin gefütterte Bakterien ihre Arbeit verrichten: Sie „verdauen“ verdünntes sulfathaltiges Abwasser und produzieren auf biochemischem Weg Sulfid. So wird Schwefelwasserstoff (H_2S) erzeugt.

In einem weiteren Reaktor wird der Schwefelwasserstoff mit Luft oder Stickstoff aus dem Abwasser gestrippt und in einen dritten Behälter mit stark konzentriertem Abwasser überführt. Mit Hilfe des Schwefelwasserstoffs werden dort die Schwermetallionen gebunden und fast vollständig ausgefällt.

Dank des entwickelten Bioreaktors habe man im Laborversuch 99,9 Prozent des Zinks im Abwasser ausfällen und 64 Prozent des Sulfats reduzieren können, sagt Dr. Dinkel. Der Wissenschaftler, der früher an der Universität in Ufa gelehrt hat und seit 1997 an der Universität Kassel forscht, hat durch Experimente herausgefunden, in welchem Säuremilieu und bis zu welcher Konzentration von Schwermetallen im Abwasser die Sulfat reduzierenden Bakterien die optimale Menge von Sulfiden produzieren.

Die Grundlagen dieses neuartigen biologischen Reinigungsverfahrens sind bereits während eines mit 175.000 € von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten zweijährigen Kooperationsprojekts mit der – mit der Kasseler Uni seit Jahren befreundeten – erdöl-technischen Universität Ufa in Russland gelegt worden, das vor sieben Jahren startete. So stammen die Sulfatreduzierenden Bakterien für den Kasseler Bioreaktor beispielsweise aus dem Abwasserteich des Erdölverarbeitungswerks Ufa. Die Russen sind an kostengünstigen Techniken zur Abwasserreinigung interessiert, da es in dieser Region viele Bergbau- und Erdölbetriebe gibt.

Frechen sieht die wirtschaftlichen Chancen der Erfindung aus Kassel vor allem im Bergbau und bei Müllverbrennungsanlagen. Das Fachgebiet habe ein auf Bergwerke zugeschnittenes Verfahren entwickelt und im Labor getestet, das kostengünstiger und effektiver als die bisher gebräuchlichen Verfahren saure und sulfathaltige Waschwässer vor Ort reinige. Das jährliche Betriebskosten-Einsparpotential schätzt Frechen auf bis zu 30 Prozent. Ein Bergwerksbetrieb könne so jedes Jahr Millionen Euro einsparen. Dr. Dinkel sieht auch Einsatzchancen in anderen Industriebetrieben, z.B. in der Galvanik, wo Schwermetallionen und Sulfate zum Einsatz kommen. Das Reinigungssystem unterbiete schon jetzt deutlich die zulässigen Einleitungsgrenzwerte für Industrieabwässer. Mit einer weiteren Verschärfung der europäischen Umweltschutzvorschriften werde die Erfindung aus Kassel für die Unternehmen immer interessanter.

Ein Foto zum Reinigungsverfahren der Industrieabwässer ist abrufbar unter http://www.uni-kassel.de/presse/pm/bilder/th_IMG_1713.jpg.

Info Prof. Dr.-Ing. Franz-Bernd Frechen
Dr.-Ing. Waldemar Dinkel
tel (0561) 804 2870
e-mail wdinkel@uni-kassel.de
Universität Kassel
Fachbereich Bauingenieurwesen
Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft
Kurt-Wolters-Straße 3
34125 Kassel

Pressemitteilungen der Uni Kassel im Internet: <http://www.uni-kassel.de/presse/pm/>
Kostenloses PM-Abonnement unter: <http://www.uni-kassel.de/presse/formulare/pm-abo.ghk>