

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: - (1991)
Heft: 10

Artikel: Giftige Abwässer, elektrisch vorverdaut
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-967836>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Giftige Abwässer, elektrisch vorverdaut

Ein neues Verfahren zur Klärung von Abwässern, die mit biologisch nicht abbaubaren Schadstoffen verseucht sind, beruht auf der Verwendung elektrischen Stroms. Ein erster Pilotversuch war so erfolgreich, daß sich die chemische Industrie dafür interessiert.

Die Abwasserreinigung in den Kläranlagen ist grösstenteils Sache von Bakterien, die sich von Industrie- und Haushaltsabfällen ernähren. Doch alles können sie auch nicht fressen. Es gibt "refraktäre" Schadstoffe, gegen die sie nichts ausrichten, die ohne weiters durch die Kläranlage laufen und sich dann in der Umwelt ansammeln. Schlimmer noch: manche von diesen biologisch nicht abbaubaren Schadstoffen sind für die Bakterien toxisch: wenn sie in die Kanalisation gelangen, können sie eine Kläranlage tagelang lahmlegen.

Die chemische Industrie muss sich gleichwohl grosser Mengen refraktärer Schadstoffe entledigen, die bei der Produktion von Insektiziden, Farbstoffen oder Medikamenten anfallen.

Viele Fabriken setzen ihren Abwässern daher Oxidantien wie Ozon (O_3) oder Wasserstoffsuperoxid (H_2O_2) zu. Dadurch werden einige unerwünschte Substanzen teilweise abgebaut, beziehungsweise für die Bakterien in der Kläranlage verdaulich gemacht.

Wasserstoffsuperoxid und Ozon wirken allerdings nicht auf alle gegenüber dem biologischen Abbau resistenten Moleküle. Überdies birgt ihre Verwendung gewisse Gefahren und Risiken. Daher kamen Prof. Eric Plattner und Christos Comninellis auf die Idee, bestimmte refraktäre Schadstoffe elektrisch vorzubehandeln.

Die Idee ist im Grunde nicht ganz neu. Die Oxidation einer Substanz im flüssigen Milieu mit Hilfe einer Batterie und zweier in das Reagenzglas getauchter Elektroden gehört zu den klassischen Laborversuchen. Doch leider widerstehen die Elektroden nicht lange der Korrosion. Deshalb hat man eine solche Methode für die Ab-

wasseraufbereitung bislang nicht wirklich in Betracht gezogen.

Vor zehn Jahren haben die beiden Chemiker an der ETH Lausanne begonnen, einen neuen Elektrodentyp zu entwickeln, der nicht nur äusserst korrosionsbeständig, sondern auch als Katalysator besonders wirksam ist – indem er die Oxidation der Schadstoffe beim Kontakt mit dem Metall begünstigt.

Die Gruppe unternahm eine ganze Reihe grundlegender Experimente, um die Eigenschaften unterschiedlicher

Materialzusammensetzungen zu erforschen. Dank ihrer Beharrlichkeit – und dank der Unterstützung durch den Schweizerischen Nationalfonds sowie die Industrie – fanden die Forscher schliesslich einen Weg, wie sich hauchdünne Schichten von Iridium- und Tantaloxiden auf Titan auftragen lassen. Schliesslich bauten sie einen Reaktor aus Stapeln paralleler Metallplatten (den Elektroden), durch die das Abwasser läuft, wobei ein elektrisches Feld von mehreren Dutzend Volt angelegt wird.

Der erste Industrieversuch fand im letzten Sommer statt.

Vier Monate lang lief eine Pilotanlage (mit 1,6 qm Elektrodenfläche) in der auf Insektizid- und Düngemittelherstellung spezialisierten Fabrik Lonza in Visp (VS). Die Wissenschaftler entnahmen vor und hinter den Elektroden regelmässig Wasserproben, um den Gehalt an refraktären Schadstoffen zu bestimmen. Ein Teil der Proben wurde auch an die Kläranlagen-Bakterien verfüttert, um die Verdaulichkeit zu testen.

Die Ergebnisse bestätigten nachdrücklich den Nutzen des Verfahrens. Zunächst stellte sich heraus, dass die



Pilotanlage zur Klärung industrieller Abwässer auf elektrochemischem Wege.

elektrochemische Methode die Schadstoffe besser aufschliesst, als Ozon oder Wasserstoffsuperoxid es können. Ausserdem wiesen die Elektroden so gut wie keinerlei Verschleiss Spuren auf.

Die Industrie bekam dabei den Beweis geliefert, dass die Wasseraufbereitung billiger werden kann und erst noch leichter zu handhaben ist. In der Tat braucht man bloss einen – je nach der gewünschten Oxidation – stärkeren oder schwächeren elektrischen Strom anzulegen. Wo keine Kläranlage flussabwärts von der Chemiefabrik existiert, kann man die Schadstoffe auf diese Weise auch mehr als nur teilweise abbauen. Es hat sich aber gezeigt, dass es wirtschaftlicher – und umweltverträglicher – ist, die elektrochemische Reinigung mit der biologischen zu koppeln.

Nach diesem Erfolg bauen die Lausanner Forscher jetzt die erste Anlage im industriellen Massstab: sie wird mit rund dreissig Quadratmetern Elektrodenoberfläche und bei rund hundert Volt arbeiten. Nächsten Sommer soll sie in Betrieb gehen – entweder bei einem Basler Chemiewerk

oder bei einer der anderen europäischen Grossfirmen, die bereits ihr Interesse angemeldet haben.

Preisgünstig und sehr aktiv: Zinn als Katalysator

Die nächste Zukunft scheint also gesichert, doch die Forschung ist noch lange nicht am Ende. Gegenwärtig versucht die Gruppe von Prof. Plattner noch aktivere Katalysatoren als Elektroden einzubauen. Die Wissenschaftler wollen erreichen, dass auch giftige Schadstoffe, die sonst in Spezialöfen verbrannt werden müssen, elektrochemisch abbaubar werden: zum Beispiel die Derivate des Anthraquinon, die bei der Herstellung von Textilfarbstoffen als Zwischenprodukte anfallen.

Eine Lösung des Problems scheint das Zinn zu bieten. Dieses Element ist bedeutend billiger als Iridium und als Katalysator sehr aktiv. Allerdings korrodiert es äusserst leicht. Doch die Chemiker haben bereits einige Ideen, wie dem abzuhelpen wäre.

