

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

30. Mai 2016 || Seite 1 | 3

Dezentral Wasserstoffperoxid herstellen – mit Überschussstrom

Um Stromspitzen bei der regenerativen Energiewandlung aus Wind oder Sonne auszugleichen, kann Überschussstrom auch für die dezentrale Herstellung von Chemikalien genutzt werden. Das Fraunhofer IGB hat eine Elektrolysezelle entwickelt, in der sich mit elektrischer Energie nur aus Wasser und Luft Wasserstoffperoxid herstellen lässt. Eine mögliche Anwendung der Wasserstoffperoxid-Synthese direkt vor Ort ist die oxidative Abwasserreinigung. Vom 30. Mai bis 3. Juni 2016 stellen die Forscher das Verfahren auf der Messe IFAT in München vor.

Holzfarbiger Zellstoff, aus dem weißes Papier werden soll, störende Zahnverfärbungen oder die Desinfektion von Arbeitsflächen in Krankenhäusern und Anlagen in der Lebensmittelproduktion: Wegen seiner stark oxidierenden und zelltoxischen Wirkung wird Wasserstoffperoxid in vielen technischen Bereichen, in der Kosmetik und Medizin als Bleich- und Desinfektionsmittel eingesetzt. Auch in der oxidativen Wasseraufbereitung hat sich Wasserstoffperoxid etabliert. Unter Einwirkung von UV-Licht entstehen hierbei aus Wasserstoffperoxid Hydroxyl-Radikale, die biologisch nur schwer abbaubare organische Moleküle zerstören.

Zumeist wird Wasserstoffperoxid großtechnisch in zentralen Chemieanlagen produziert, in der Regel aus Sauerstoff und Wasserstoff und mit einem Katalysator aus teurem Platin. Da sich Wasserstoffperoxid in hochkonzentrierten Lösungen spontan zersetzen und explodieren kann, ist sein Transport nur als Gefahrstoff und unter großen Sicherheitsvorkehrungen möglich. Dies treibt die Transportkosten in die Höhe.

Das Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB hat ein neuartiges technisches Konzept entwickelt und realisiert, mit dem Wasserstoffperoxid dezentral und bedarfsorientiert in einer elektrochemischen Zelle, das heißt allein mit Strom, erzeugt wird – nur aus Luft und Wasser. Im Zuge der Energiewende steht immer wieder Überschussstrom aus der regenerativen Energieerzeugung zur Verfügung. Die elektrolytische Herstellung von Chemikalien wird hiermit nicht nur wirtschaftlich, sondern stellt – neben der Stromspeicherung – auch einen sinnvollen Verwertungspfad zum Ausgleich von Stromspitzen dar.

Flexible Synthese in Elektrolysezelle

Kernstück der Entwicklung ist eine flache Elektrolysezelle. Fließt ein elektrischer Strom, wird an der Anode Wasser oxidiert, wobei Protonen entstehen und der pH-Wert sinkt. An der Kathode, einer Gasdiffusionselektrode, die beispielsweise auch in Brennstoffzel-

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR GRENZFLÄCHEN- UND BIOVERFAHRENSTECHNIK IGB

len verwendet wird, wird zugleich Luftsauerstoff reduziert. Hierbei werden die Protonen verbraucht und Wasserstoffperoxid entsteht.

In einem ersten Demonstrator mit 100 Quadratzentimetern Elektrodenfläche erreichten die Forscher bei Zufuhr von reinem Sauerstoff Konzentrationen von mehr als 400 Milligramm Wasserstoffperoxid pro Liter, beim Betrieb mit Umgebungsluft als Sauerstoffquelle Konzentrationen von 50 Milligramm Wasserstoffperoxid pro Liter – bei einem Energiebedarf von 10 kWh/kg H₂O₂. »Mittlerweile haben wir das System weiter optimiert. So konnten wir die Ausbeute beim Betrieb mit Luft von 50 Milligramm auf 1200 Milligramm Wasserstoffperoxid pro Liter erhöhen und damit den gleichen Umsatz erreichen wie beim Betrieb mit reinem Sauerstoff«, resümiert Dr. Thomas Scherer, Gruppenleiter am Fraunhofer IGB.

»Unser System funktioniert nicht nur dezentral, sondern praktisch ohne Einsatz von Chemikalien. Zudem können wir Wasserstoffperoxid extrem flexibel gewinnen: Wenn kein Überschussstrom zur Verfügung steht, schalte ich die Elektrolysezelle einfach aus«, so Scherer. »Nicht direkt benötigtes Wasserstoffperoxid kann in einem Puffertank gelagert und nach Bedarf entnommen werden.«

Modularer und skalierbarer Prototyp

Die neue Elektrolysezelle wird als Durchflusszelle betrieben. Für die Übertragung auf einen industrierelevanten Maßstab kann sie mit weiteren Zellen parallel oder in Reihe geschaltet werden. »Zudem kann man einzelne Elektrolysezellen zu einem Stapel schalten, wie etwa in Brennstoffzellen-Stacks. Solche Anlagen lassen sich dann technisch auslegen und auf den jeweiligen Bedarf an Wasserstoffperoxid einstellen«, erläutert Scherer die Möglichkeiten der Skalierung.

Für weitere anwendungsspezifische Entwicklungen und Optimierungen können die Prozessparameter eingestellt und Teilkomponenten im Demonstrator, wie die Gasdiffusionselektrode, leicht ausgetauscht werden. Durch Änderung von Temperatur, Stromdichte, Volumenstrom und Zusammensetzung der Lösung lassen sich beispielsweise der pH-Wert und die Konzentration der Lösung gezielt anpassen.

Erprobter Einsatz in der Wasserreinigung

Die dezentrale elektrolytische Erzeugung von Wasserstoffperoxid konnte bereits erfolgreich in der Wasseraufbereitung demonstriert werden. In einem von der Europäischen Union geförderten Forschungsprojekt wurde die oxidative Behandlung mit vor Ort erzeugtem Wasserstoffperoxid mit einer adsorptiven Entfernung von Schadstoffen aus Deponiesickerwasser in einem Schritt kombiniert.

PRESSEINFORMATION

30. Mai 2016 || Seite 2 | 3

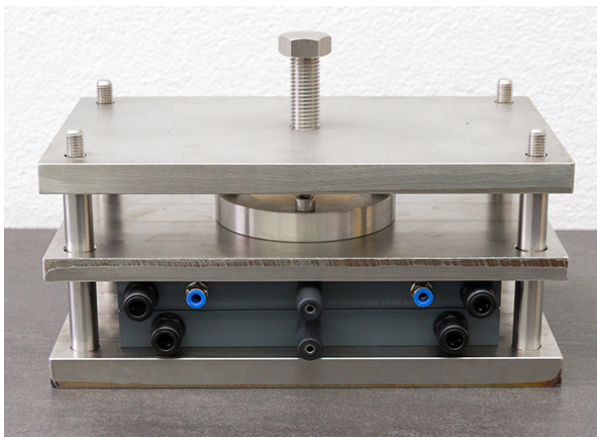
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR GRENZFLÄCHEN- UND BIOVERFAHRENSTECHNIK IGB

Als nächstes wollen die Forscher industrielle Anwendungen erschließen, bei denen jeweils nur kleine Verbrauchsmengen benötigt werden, wie etwa die Hygienisierung von Anlagen und Maschinen in der Lebensmittelindustrie oder die Oberflächendesinfektion in Krankenhäusern. Hierfür suchen die Forscher noch interessierte Partner zur Vermarktung.

PRESSEINFORMATION

30. Mai 2016 || Seite 3 | 3

Auf der IFAT vom 30. Mai bis 3. Juni 2016 in München stellen die Forscher die Zelle am Fraunhofer-Gemeinschaftsstand in Halle A5, Stand 217/316 vor.



Nur aus Luft und Wasser stellen Fraunhofer-Forscher in dieser elektrolytischen Zelle mit Strom Wasserstoffperoxid für den dezentralen Einsatz her.

(© Fraunhofer IGB) |

Bild in Farbe und Druckqualität: In www.igb.fraunhofer.de/presse

Abdruck honorarfrei, Belegexemplar erbeten.

Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | www.igb.fraunhofer.de

Kontakt Fachabteilung

Dr. Thomas Scherer | thomas.scherer@igb.fraunhofer.de | Telefon +49 711 970-4091

Kontakt Presse

Dr. Claudia Vorbeck | claudia.vorbeck@igb.fraunhofer.de | Telefon +49 711 970-4031

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 67 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen über 1,8 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Das **Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB** entwickelt und optimiert Verfahren und Produkte für die Geschäftsfelder Gesundheit, Chemie und Prozessindustrie sowie Umwelt und Energie. Das Institut verbindet höchste wissenschaftliche Qualität mit professionellem Know-how in seinen Kompetenzfeldern – stets mit Blick auf Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Komplettlösungen vom Labor- bis zum Pilotmaßstab gehören dabei zu den Stärken des Instituts. Das konstruktive Zusammenspiel der verschiedenen Disziplinen am Fraunhofer IGB eröffnet neue Ansätze in Bereichen wie Medizintechnik, Nanotechnologie, industrieller Biotechnologie oder Umwelttechnologie.