

# Entwicklung eines neuen Verfahrens für die Wasserenthärtung auf der Basis eines elektrochemischen Ionenaustauschers

62 ZN

Das Forschungsvorhaben befasste sich mit der technischen Umsetzung eines neuen Verfahrens zur Enthärtung von Trinkwasser. Das Verfahren kombiniert das bewährte Prinzip des Ionenaustauschers mit einer elektrochemischen Steuerung. Als ionenaustauschendes Material wird ein Composite aus leitfähigem Polymer (Polypyrrol) und Kationenaustauscher-Polymer (sulfoniertes Styrol) verwendet. Bei diesem Prozeß handelt es sich um die elektrochemisch gesteuerte Aufnahme von Kationen und ihre anschließende, elektrochemisch gesteuerte Abgabe bei der Regeneration. Die ökonomischen und ökologischen Vorteile dieses Verfahrens liegen in der Regenerierung ohne Chemikalienzusatz und der einfachen Handhabung.

Für den kontinuierlichen Betrieb des elektrochemisch gesteuerten Ionenaustauschers wurde ein Verfahren konzipiert und patentiert. Die entsprechenden Wasserenthärtungsmodule wurden gefertigt und im Betrieb weiter optimiert. Des Weiteren wurde ein Versuchskreislauf aufgebaut und für Langzeitmessungen unter praxisnahen Bedingungen genutzt. In diesem Zusammenhang wurden ein Mess- und Regel-System entwickelt und verschiedene Polarisationsroutinen zur Steuerung des elektrochemischen Ionenaustauschers getestet. Es zeigte sich, dass eine galvanostatische Betriebsweise mit geringen Stromstärken die besten Resultate erzielt.

Die Bildung von Biofilmen auf den Ionenaustauscherelektroden ist eingehend untersucht worden. Es konnte eine Hemmung der Biofilmbildung sowohl durch die elektrische Polarisation als auch durch das leitfähige Polymer festgestellt werden.

Am Technologiezentrum Wasser (TZW) in Karlsruhe wurden die Ionenaustauscherelektroden gemäß den KTW-Empfehlungen geprüft. Dabei zeigte sich, dass die Inhaltsstoffe des elektrochemischen Ionenaustauschers auf keiner der herangezogenen Positivlisten verzeichnet waren und eine Aufnahme in diese Listen beim Umweltbundesamt beantragt werden müsste. Der Kohlenstoffausstrag lag jedoch deutlich unterhalb des Grenzwertes und Geruch, Färbung, Klarheit und Schaumbildung des untersuchten Wassers waren nicht zu beanstanden.

Die Funktionsfähigkeit des elektrochemisch regenerierbaren Ionenaustauschers wurde im kontinuierlichen Betrieb bestätigt. Für die Umsetzung des elektrochemisch schaltbaren Ionenaustauschers sind trotz der umfangreichen Vorarbeiten noch weitere Entwicklungsarbeiten notwendig. Material und Beschichtungstechnik der Trägerelektrode für das Ionenaustauscher-Polymer sowie die Zellkonstruktion werden weiter optimiert. Des Weiteren erfordert eine Markteinführung die Entwicklung einer kostengünstigen elektronischen Steuerung und ein positives Ergebnis der Rezepturüberprüfung (nach KTW).

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 11/01 bis 06/04 am **Karl-Winnacker-Institut der DECHEMA e.V.** (Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main, Tel. (0 69) 75 64-0) unter Leitung von Prof. Dr. K. Jüttner (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. G. Kreysa, Prof. Dr. K. Jüttner).

[--> TIB](#)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 62 ZN der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.