



WEICHERES WASSER FÜR VERBRAUCHER

Viele Verbraucher, die mit sehr hartem Trinkwasser versorgt werden, wünschen sich weiches Wasser. Ein Weg dahin ist die Erweiterung der Trinkwasseraufbereitung um eine zentrale Enthärtungsstufe. Eine Studie des Fraunhofer ISI zeigt, dass sich diese wirtschaftlich und ökologisch lohnen kann.

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI

Competence Center
Nachhaltigkeit
und Infrastruktursysteme
Breslauer Straße 48
76139 Karlsruhe

Ansprechpartner
Dr.-Ing. Thomas Hillenbrand
Telefon +49 721 6809-119
thomas.hillenbrand@isi.fraunhofer.de

www.isi.fraunhofer.de

Insbesondere in Regionen mit hoher Wasserhärte wünschen sich die Verbraucher, dass die Wasserversorger weiches Wasser zur Verfügung stellen. Die Hauptgründe sind der niedrigere Wartungs- und Reinigungsaufwand, zum Beispiel für die Entkalkung von Warmwasserbereitern, Perlatoren und Duschkabinen, sowie der damit einhergehende geringere Bedarf an Wasch- und Reinigungsmitteln.

Öffentliche Wasserversorger haben in der Vergangenheit nur in Einzelfällen eine zentrale Wasserenthärtung eingeführt, wenn dies aus betriebstechnischen Gründen notwendig war, unter anderem wenn es zur Vermischung von Trinkwasser aus unterschiedlichen Quellen mit unterschiedlichen Härtegraden kam. Von Verbrauchern

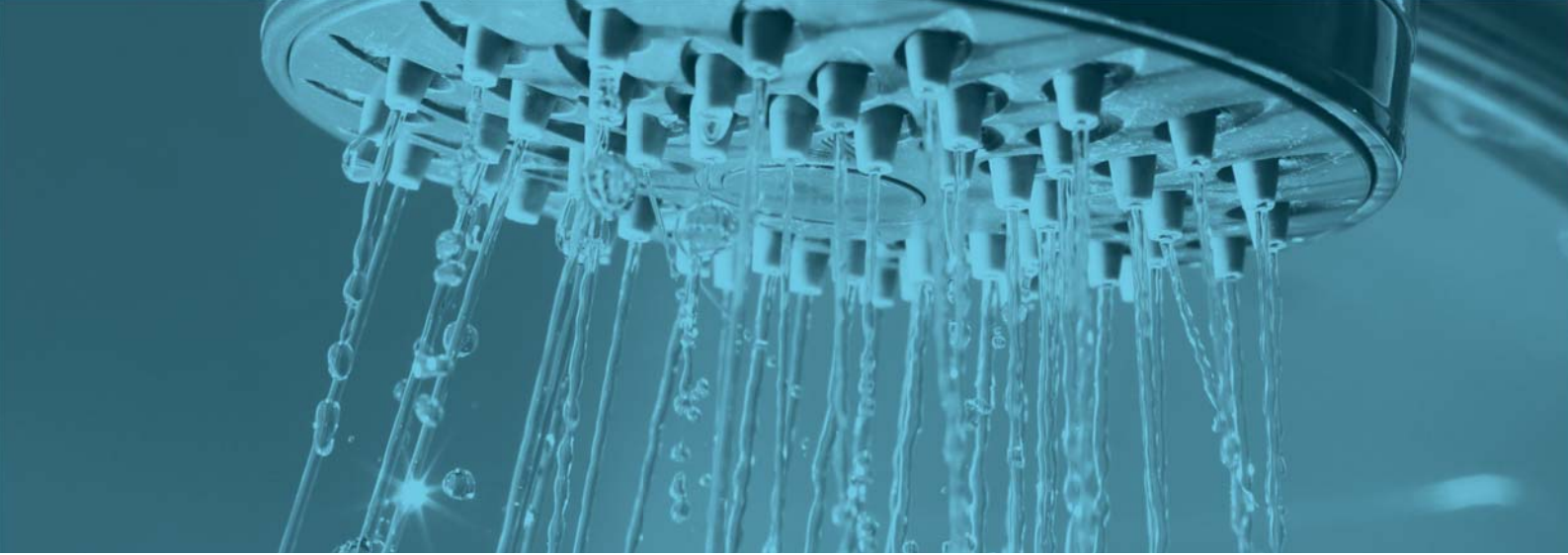
werden deshalb in wachsendem Umfang dezentrale Enthärtungsanlagen eingesetzt.

ZIELE

Ziel des Projekts „Ökologische und ökonomische Bewertung der zentralen Enthärtung von Trinkwasser“ war die Analyse und Bewertung der ökologischen und ökonomischen Vor- und Nachteile einer zentralen Wasserenthärtung bei hohen Wasserhärten. Als Vergleich wurde die Lieferung von nicht enthärtetem Wasser betrachtet.

AUFGABEN

Bei der ökonomischen Analyse wurden unter anderem die Kosten für die einzelnen Verfahren in Abhängigkeit



von der Anlagengröße ermittelt. Bei der ökologischen Analyse untersuchte das Fraunhofer ISI vor allem folgende Punkte:

- Verringerung des Energieverbrauchs im Haushalt (unter anderem bei Warmwasserbereitern, Waschmaschinen, Heizungssystemen) durch die Vermeidung oder Verringerung von Kalkablagerungen und den damit verbundenen geringeren Wärmeverlust
- Verringerung des Wasch- und Reinigungsmittelbedarfs (zum Beispiel Wasch- und Spülmittel, Weich- und Klarspüler, Regeneriersalze)
- Verringerung des Eintrags von Rohrleitungsmaterialien (insbesondere Kupfer) bei geringerer Wasserhärte
- baulicher Aufwand sowie Aufwand für Betriebsmittel und Entsorgung der bei der Wasserenthärtung anfallenden Rückstände

ERGEBNISSE

Die ökologische Bewertung weist aus, dass wesentliche Veränderungen im Bereich der Ökotoxizität stattfinden, was anhand beispielhaft ausgewählter Einzelindikatoren gezeigt wurde: Kupferemissionen und Emissionen von linearen Alkylsulfonaten (LAS-Emissionen) in die Gewässer können unter den untersuchten Randbedingungen durch eine zentrale Enthärtung

deutlich verringert werden. Dagegen sind die Veränderungen, die sich bei den Wirkungskategorien Treibhaus-, Versauerungs-, Eutrophierungs- sowie Photooxidantienbildungspotenzial ergeben, gering.

Zur ökonomischen Bewertung wurden die Kosten für die einzelnen Verfahren in Abhängigkeit von der Anlagengröße ermittelt. Die Kosten für den verfahrenstechnischen Teil liegen je nach Randbedingung in einer Größenordnung von 0,1 bis 0,5 Euro pro Kubikmeter Trinkwasser.

Diesen für die zentrale Enthärtung anfallenden Kosten stehen die möglichen Einsparungen in den Haushalten gegenüber. Anhand der Stoffflussmodellierung ergibt sich ein Einsparpotenzial von etwa 0,5 bis 0,6 Euro pro Kubikmeter Wasser. Je nach Randbedingungen und Verbrauchsverhalten können also die Mehrkosten einer Enthärtung ausgeglichen werden, zum Teil können sich sogar deutliche Einsparungen ergeben.

AUFTRAGGEBER

Badenova AG, Freiburg

Deutsches Kupferinstitut, Düsseldorf

PROJEKTPARTNER

Technologiezentrum Wasser, Karlsruhe

PUBLIKATIONEN

Hillenbrand, T.; Böhm, E.; Kotz, C.; Schickorra, V.; Schleich, J.; Hesse, S.; Baldauf, G. (2004): Zentrale Enthärtung von Trinkwasser. Eine ökologische und ökonomische Bewertung. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag

Hesse, S.; Baldauf, G.; Hillenbrand, T. (2004): Ökologische und ökonomische Aspekte einer zentralen Enthärtung von Trinkwasser. In: Energie-, Wasser-Praxis 55, No.5, S.46–49

Hillenbrand, T.; Hesse, S.; Baldauf, G.; Böhm, E. (2005): Umwelt- und kostenrelevante Auswirkungen einer zentralen Enthärtung. In: GWF. Gas, Erdgas 146, No.5, S.422–427

Hillenbrand, T.; Kotz, C.; Schleich, J. (2005): Zahlungsbereitschaft für weiches Wasser – eine empirische Analyse. In: Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht 28, No.3, S.383–398