

Projekt TEXAS: Textiler Kationenaustauscher aus Alginatfasern zur Entfernung von Schwermetallen aus Trinkwasser

PROJEKTE

Motivation und Ziel

Blei gilt nach internationaler Einschätzung als "major public health concern" und ist damit von großer Bedeutung für die öffentliche Gesundheit: 2017 wurden weltweit ca. 1.06 Mio. Todesfälle und 24.4 Mio. DALYs (Disability Adjusted Life Years = durch Behinderung beeinträchtigte Lebensdauer) durch Bleiexposition verursacht. Besonders in Entwicklungsländern fehlen oft Gesetze und Durchsetzungskapazitäten, um sauberes Trinkwasser für große Bevölkerungsteile sicherzustellen. Blei im Trinkwasser, hauptsächlich aus veralteten Rohren und Armaturen oder unsachgemäßem Recycling von Autobatterien, bleibt eine ernste Bedrohung. Die wirtschaftlichen Kosten der Bleiexposition verdeutlichen die Dringlichkeit, diese Herausforderung anzugehen, insbesondere in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen. Die Entwicklung kostengünstiger, umweltfreundlicher Reinigungsverfahren für Trinkwasser ist von entscheidender Bedeutung.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Reinigungsprozesses zur Entfernung von Blei aus Trinkwasser, der im Vergleich zu bestehenden Verfahren energiearm, möglichst abfallfrei, flexibel einsetzbar und wartungsarm ist. Als Ausgangsmaterial dienen Alginate, die in Anwesenheit von Calcium-Kationen Gele bilden und in vielen technischen Anwendungen, bspw. in der Lebensmittel- und Medizintechnik eingesetzt werden.

Lösungsansatz

Um ein Reinigungsmodul auf Basis eines nachhaltigen, textilen Kationenaustauschers zu entwickeln, werden zunächst Alginatfasern mit geeigneten textiltechnischen Eigenschaften im Nassspinnprozess entwickelt und ihre Filterwirkung erprobt. Im Nähwirkverfahren werden diese Fasern zu einem stabilen Gewirk verarbeitet. Nachdem ein effizienter Reinigungsprozess im Labormaßstab etabliert wurde, soll das Gewirk zur Anwendung in der Praxis in Filterkartuschen oder – je nach Infrastruktur und Anwendung – in andere Filtrationssysteme integriert werden.

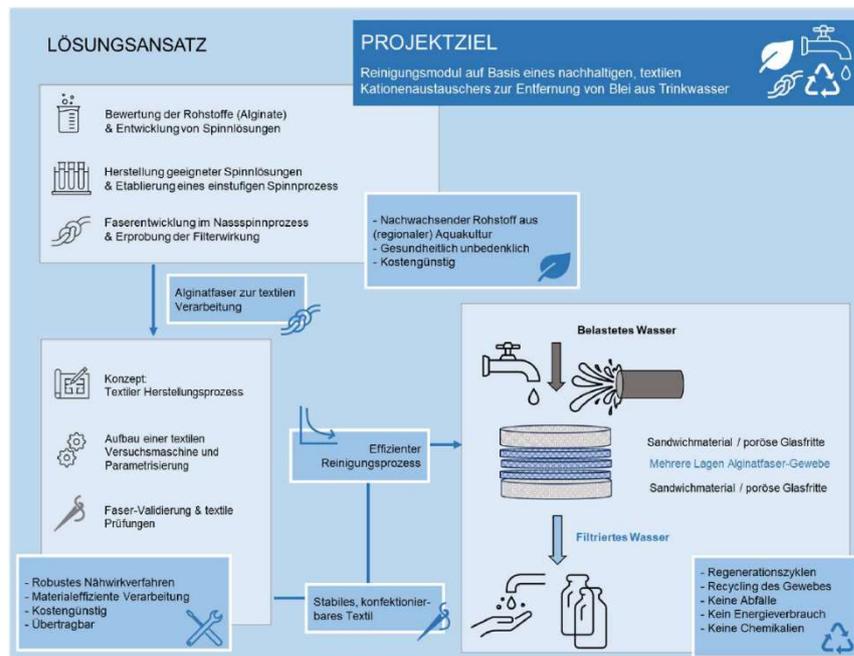
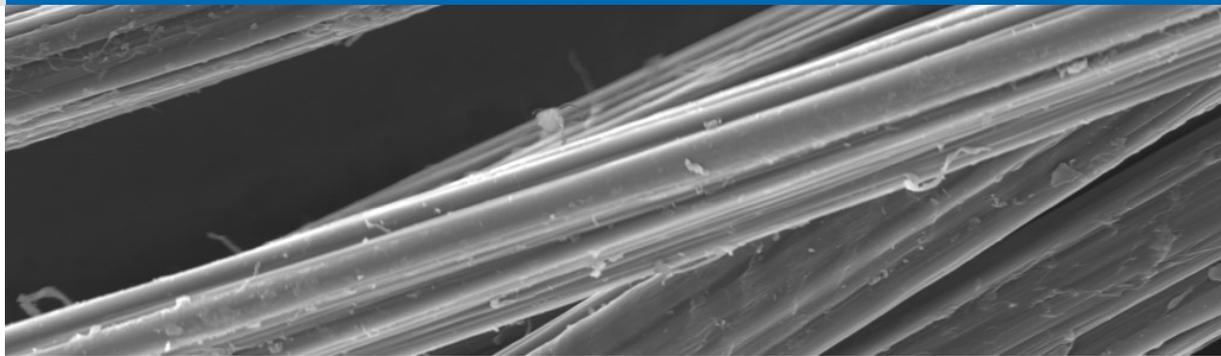


Abbildung 1: Darstellung des technischen Lösungsansatzes



Das Alleinstellungsmerkmal liegt zum einen in der Verwendung eines nachhaltigen Rohstoffes, zum anderen fallen durch den Reinigungsprozess keine Rückstände durch Chemikalien, Schlämme oder sonstige Abfälle an, die einem gesonderten Abfallmanagement bedürfen. Da das Funktionsprinzip auf einer Gleichgewichtsreaktion basiert, die durch eine Erhöhung der Calciumkonzentration wieder umgekehrt werden kann, lassen sich die Alginatfasern regenerieren und das gebundene Blei perspektivisch zurückgewinnen. Hier besteht also ein hohes Potenzial die Technologie bzgl. Ressourcenrückgewinnung und Nachhaltigkeit weiterzuentwickeln und auf andere Anwendungsbereiche zu übertragen.

Das zu entwickelnde Reinigungsmodul ist flexibel einsetzbar und ermöglicht so insbesondere den Einsatz in abgelegenen Regionen mit geringer Infrastruktur und unzuverlässiger Bereitstellung von Energie und Rohstoffen. Damit soll sauberes Trinkwasser zum Standard und die gesundheitliche Belastung von insbesondere Kindern und anderen vulnerablen Personengruppen durch Bleikontaminationen signifikant reduziert werden.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Ansprechpartner

Rebecca Möller, M.Sc.

Tel.: +49 421 218 59697

moeller@faserinstitut.de

Förderung

Dieses Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Projektpartner

PPU Umwelttechnik GmbH
Carl – Kolb Str. 6
95448 Bayreuth/Germany

WESOM Textil GmbH
August-Bebel-Straße 6a
02785 Olbersdorf

Faserinstitut Bremen e.V.

Das Faserinstitut Bremen e.V. nimmt Forschungs- und Entwicklungsaufgaben auf den Gebieten der Prüfung, Weiterentwicklung und Verarbeitung von Fasern, textilen Halbzeugen und Faser-verbundwerkstoffen wahr. Das Kompetenzfeld Faser- und Materialentwicklung beschäftigt sich mit der Entwicklung und Untersuchung neuer Fasermaterialien sowie Herstellungstechnologien. Dabei stehen die Entwicklung von technischen Fasern und die Modifikation von Materialien für ihre Anwendung in Faserverbundwerkstoffen im Fokus der Forschungsaktivitäten. Der Bereich Naturfasern deckt dabei die gesamte Prozesskette vom Anbau über Fasermodifikation bis zum Einsatz in technischen Anwendungen (z.B. Naturfaserverstärkte Kunststoffe) ab. Zum Bereich Polymerfasern zählen insbesondere die Steuerbarkeit der Porosität von Filterfasern, die graduelle Schmelzbarkeit, die Selbstverstärkung und die Lichtleitfähigkeit und das Erspinnen biobasierter, nachwachsender Rohstoffe. Für die Untersuchungen kann auf eine moderne Bikomponenten-Schmelzspinnanlage und Lösungsmittel-Nassspinnanlage im Technikumsmaßstab zugegriffen werden.