



HYDROMETSENSO – Einsatz von hydrometeorologischen Sensoren zur Verbesserung der Datenlage in kleinen Einzugsgebieten

KMU-innovativ: Nachhaltiges Wassermanagement

Starkregen, Überschwemmungen und andere extreme Wetterereignisse treten als Folge des Klimawandels immer häufiger auf. Um sich dagegen zu wappnen, sind möglichst genaue und kleinräumig erfasste hydrometeorologische Daten beispielsweise zu Niederschlägen, Lufttemperatur und -feuchte notwendig. Diese dienen als Input für hydrologische Modelle, die Wasserstände und Abflussmengen vorhersagen. Die Beteiligten des Verbundprojektes HYDROMETSENSO entwickeln ein auf kleine Einzugsgebiete angepasstes Messsystem. Es besteht aus bereits verfügbarer kostengünstiger Hardware. Mit dem System können auch räumlich begrenzte Starkregen oder Sturzfluten erfasst und in hydrologischen Modellen für eine bessere Risikovorhersage berücksichtigt werden.

Datenlage in kleinen Einzugsgebieten verbessern

Mit den derzeitigen hydrologischen Modellen können für kleine Gebiete bis zu 100 Quadratkilometern standardmäßig keine zuverlässigen orts- und zeitscharfen Niederschlags- und Abflussvorhersagen erstellt werden. Grund dafür ist, dass die gängigen Messnetze der nationalen Meteorologischen und Hydrometeorologischen Dienste die für die Modellierung erforderlichen Daten zum Wettergeschehen in der Regel nur großräumig und mit geringer Auflösung erfassen. Zeitlich und räumlich hochaufgelöste Messreihen sind aufgrund der hohen Kosten für die Messstationen bislang meist zu teuer.

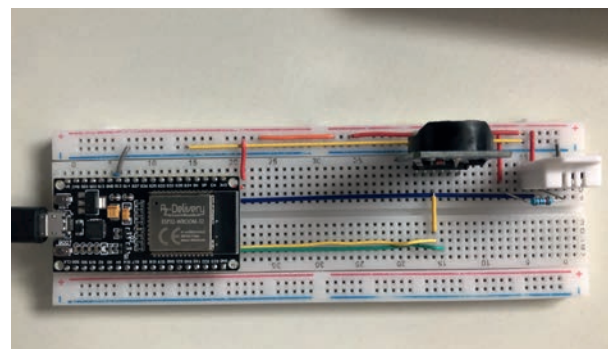
Um die Beobachtungslücken zu schließen, müssen Daten mit verschiedenen, meist aufwendigen, mathematischen Verfahren in hydrologischen Modellen interpoliert werden: d.h. man füllt die Datenlücken zwischen bekannten Werten durch Annäherungen aus. Die auf diese Weise gewonnenen und auf die Fläche hochgerechneten Daten bilden die tatsächlichen Verhältnisse im Einzugsgebiet jedoch nur ungefähr ab. Bereits kleine Ungenauigkeiten in den interpolierten Werten führen zu schlechteren Simulationsergebnissen der Modelle und damit zu ungenauen Vorhersagen von Wasserständen und Abflussmengen.

Hier setzt das Verbundprojekt HYDROMETSENSO an. Die Forschenden wollen kostengünstige Messsysteme auf Basis von handelsüblichen einfachen Komponenten entwickeln, die mit hydrologischen Modellen gekoppelt werden. Die durch die Systeme erfassten, gespeicherten und automatisch in Modelle eingespeisten Daten können dazu

beitragen, Vorhersagesysteme zu vergleichsweise geringen Kosten regelmäßig flächendeckend zu aktualisieren.

Geringe Kosten, hoher Nutzen

Das Projektgebiet, in dem die in HYDROMETSENSO neu entwickelten Messsysteme erprobt werden, liegt im oberbayerischen Großkarolinenfeld und ist Teil des Einzugsgebiets der Rott. Dort stehen bereits zahlreiche Messdaten zu einzelnen Prozessen des Wasserkreislaufs zur Verfügung. Diese setzen die Forschenden im Projekt ein, um die Instrumente zu überprüfen und die Kopplung der Prozesskette „Messung-Modellanwendung-Vorhersage“ zu testen.



Testinstallation mit HYDROMET-Sensoren

Die Projektbeteiligten wählen für die Systeme handelsübliche kostengünstige Sensoren aus, die hydrometeorologische Größen wie Lufttemperatur, relative Luftfeuchte, Sonnenscheindauer oder Bodenfeuchte messen.



Die Auswahlkriterien richten sich nach den Anforderungen der hydrologischen Modelle, mit denen die Sensoren später gekoppelt werden. Dabei spielt z. B. auch eine Rolle, wie zuverlässig sie Daten übertragen. Die Sensoren werden in ein einheitliches Messsystem integriert und über einen Raspberry Pi gesteuert. Hierbei handelt es sich um einen sehr einfach aufgebauten Einplatinencomputer. Mit solchen Netzwerken können die Forschenden individuelle Lösungen für einzelne Einzugsgebiete und Kundenwünsche entwickeln.

Die erfassten hydrometeorologischen Daten verifizieren die Projektpartner mit ausgewählten Modellen, z. B. dem für kleine Einzugsgebiete gut geeigneten Modell WaSiM (Water balance Simulation Model). Die Daten helfen gleichzeitig auch, die Modelle in Echtzeit weiter zu verbessern, indem die automatisch übermittelten Werte fortlaufend für deren Kalibrierung genutzt werden. Dies wiederum präzisiert die mit den Modellen gewonnenen Vorhersagen und ermöglicht es, Frühwarnsysteme zu optimieren.



Beispiel für eine Wetterstation

Hoher Bedarf an kostengünstigen Daten

Mit dem im Projekt Hydrometsenso entwickelten Monitoringsystem bieten die Beteiligten ein kostengünstiges Produkt an, das eine automatisierte Übertragung von hydrometeorologischen Daten an gekoppelte Modelle ermöglicht und diese gleichzeitig kontinuierlich verbessert. Der Bedarf an aktuellen und preiswert gewonnenen hydrometeorologischen Daten ist gerade für kleine Einzugsgebiete sehr groß. Als Kunden haben die Projektbeteiligten vor allem Städte, Gemeinden und im Hochwasserrisikomanagement tätige Planungsbüros im Blick.

Fördermaßnahme

KMU-innovativ, Technologiefeld „Ressourceneffizienz und Klimaschutz“, Anwendungsbereich „Nachhaltiges Wassermanagement“

Projekttitel

Einsatz von hydrometeorologischen Sensoren zur Verbesserung der Datenlage in kleinen Einzugsgebieten (HYDROMETSSENSE)

Laufzeit

01.04.2021 – 31.03.2023

Förderkennzeichen

02WQ1550A-B

Fördervolumen des Verbundprojektes

247.244 Euro

Kontakt

Dipl.-Ing. Dr. techn. habil. Tibor Molnar
Ingenieurbüro für Umweltmanagement und Wasserwesen (UWM)
Fasanenstraße 38
82008 Unterhaching
Telefon: +49 (0) 89 61098504
E-Mail: dr.molnar@ingbuero-uwm.de

Projektpartner

Technische Universität München, München

Internet

bgu.tum.de/hydrologie/forschung/laufende-projekte/hydrometsenso/

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung
53170 Bonn

Stand

September 2021

Text

Projekträger Karlsruhe (PTKA), Karlsruhe

Redaktion und Gestaltung

Projekträger Karlsruhe (PTKA), Karlsruhe

Druck

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

Bildnachweise

Vorder- und Rückseite: UWM

bmbf.de



Double-Membion – Membranbioreaktor mit Doppeldecker-Hohlfaser-Membranfiltern

KMU-innovativ: Nachhaltiges Wassermanagement

Bei der Abwasserbehandlung kommen in den letzten Jahren vermehrt Membranfilter in sogenannten Membran-Bioreaktoren (MBR) zum Einsatz. Ihre Reinigungsleistung ist sehr gut und sie benötigen weniger Platz als konventionelle biologische Kläranlagen. Der Energiebedarf für MBR-Anlagen ist allerdings hoch: Die Membranfilter müssen mithilfe von Luft gespült werden, um nicht zu verstopfen. Die Firma Membion hat einen neuen Membranfilter entwickelt, der mit wesentlich weniger Belüftungsenergie als bislang auskommt. Diesen Vorteil wollen die Beteiligten des Verbundprojektes Double-Membion mit der Weiterentwicklung des Membranfilters zu einem Modulsystem mit gestapelter Bauweise – ein sogenanntes Doppeldecker-System – noch ausbauen. Das neue Produkt stellt dann eine energiesparende Alternative zu bestehenden Doppeldecker-Systemen dar. Damit soll die MBR-Technologie für immer mehr Kläranlagen auch wirtschaftlich attraktiv werden.

Mit Doppeldecker-Design die Luft besser ausnutzen

Ein Membranbioreaktor (MBR) ist ein Abwasserbehandlungsverfahren, das Membranfiltration mit biologischer Behandlung kombiniert. Dabei wird das Membranmodul häufig direkt in das Belebungsbecken der Kläranlage eingetaucht. Die Membranen stellen eine Barriere dar und können so auch Mikroplastik, antibiotikaresistente Bakterien und andere Krankheitserreger wirksam aus dem Abwasser filtern. MBR kommen sowohl im kommunalen als auch im industriellen Bereich zum Einsatz, zum Beispiel in der Lebensmittel- und Papierindustrie. Bei den eingesetzten Filtern unterscheidet man grundsätzlich zwischen zwei Typen: Hohlfaser- oder Plattenmodule. Hohlfasermodule bestehen aus dünnen Membranröhrchen; sie sind kompakter und benötigen weniger Energie für die Membranspülung als flache Plattenmodule. Deren Vorteil ist wiederum, dass sie mit Abwasser klarkommen, das nicht so intensiv vorbehandelt werden muss wie für Hohlfasermembranen.

Um den höheren Energieverbrauch teilweise zu kompensieren, werden Plattenmodule häufig übereinander in sogenannten Doppeldecker-Systemen installiert. Bislang funktionierte dies nur bei dieser Modulbauform, da sie durch ein seitlich begrenzendes Gehäuse die Luft im System hält. Die Beteiligten des Verbundprojektes Double-Membion wollen das Doppeldecker-Prinzip nun erstmals auf ein neuentwickeltes Hohlfaser-Membranmodul übertragen, das dann besonders energieeffizient belüftet werden kann.

Vom Pilotversuch zum Praxisbetrieb

Die Forschenden nutzen für ihr Vorhaben ein neuartiges vom Projektkoordinator entwickeltes Hohlfasersystem, das die Vorteile der beiden Modulbauformen vereint. Mit nur geringer Vorbehandlung des Abwassers benötigen diese Membranfilter auch im Vergleich zu konventionellen Hohlfasermodulen deutlich weniger Energie für die



Pilotanlage für Membion-Doppeldecker-Hohlfasermodule auf der Kläranlage Konzen (Eifel)

Belüftung. Grund für den geringeren Energiebedarf ist ein neues Belüftungssystem für das Hohlfasermodul, das auf der sogenannten JetSplash-Technologie basiert: Dabei wird Luft in einen Behälter am unteren Ende des Moduls eingeblasen. Wenn dieser voll ist, entleert er sich schlagartig. Der beschleunigte Luftwirbel sorgt für kurze Reinigungsimpulse, die die Membranen effektiver als die übliche gleichmäßige Belüftung reinigen können. Die neuen Hohlfaser-Membranfilter werden zudem seitlich durch Rohre begrenzt; das hält die Luft im System, so dass sich jeweils zwei Moduleinheiten übereinander als Doppeldecker anordnen lassen und damit kompatibel zu den vorhandenen Doppeldecker-Plattenmodulsystemen werden.

Im ersten Schritt optimieren die Projektbeteiligten das Doppeldecker-Design der neuen Hohlfasermodule im Pilotmaßstab. Der Praxistest im großtechnischen Maßstab erfolgt anschließend auf der Kläranlage in Konzen (Eifel). Hierbei handelt es sich um eine MBR-Anlage mit acht Membranstraßen. In einer der Straßen sollen die vorhandenen Doppeldecker-Plattenmembranmodule durch die zu entwickelnden Doppeldecker-Hohlfasermodule ersetzt werden. Die Projektbeteiligten rechnen damit, durch den Austausch der Membranmodule bis zu 90 Prozent Belüftungsenergie einsparen zu können. Bei einer kompletten Umrüstung auf die neue Doppeldecker-Technik ließe sich der Gesamtstromverbrauch auf der Kläranlage damit um circa 50 Prozent reduzieren.

Neuanlagen- und Ersatzgeschäft

MBR-Anlagen sind weltweit auf dem Vormarsch. Studien zufolge wächst der Markt jährlich mit knapp zehn Prozent. Für Kläranlagenbetreiber besonders attraktiv sind dabei energieeffiziente Membransysteme, wie sie im Verbundprojekt Double-Membion entwickelt werden, da sie sich positiv auf die Kosten auswirken und einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Als zu Doppeldecker-Plattmodulen kompatibles System können die Double-Membion Produkte diese in bestehenden Anlagen ersetzen. Somit ergeben sich nicht nur im Bereich der neuen Anlagen, sondern auch im Ersatzgeschäft große Marktchancen.

Fördermaßnahme

KMU-innovativ, Technologiefeld „Ressourceneffizienz und Klimaschutz“, Anwendungsbereich „Nachhaltiges Wassermanagement“

Projekttitel

Double-Membion – Membranbioreaktor mit Doppeldecker-Hohlfaser-Membranfiltern

Laufzeit

01.09.2020 – 31.08.2022

Förderkennzeichen

02WQ1549A-C

Fördervolumen des Verbundprojektes

670.338 Euro

Kontakt

Membion GmbH
Dr.-Ing. Klaus Vossenkaul
Schwerzfelderstraße 33
52159 Roetgen
Telefon: +49 (0) 2471 135600
E-Mail: klaus.vossenkaul@membion.com

Projektpartner

RWTH Aachen, Institut für Siedlungswasserwirtschaft, Aachen
Wasserverband-Eifel-Rur, Düren

Internet

membion.com

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung
53170 Bonn

Stand

Juli 2021

Text

Projekträger Karlsruhe (PTKA), Karlsruhe

Redaktion und Gestaltung

Projekträger Karlsruhe (PTKA), Karlsruhe

Druck

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

Bildnachweise

Membion GmbH

bmbf.de



KIESDETEKTION – Methodenentwicklung für eine nachhaltige Nutzung von Sand- und Kieslagerstätten in Baggerseen

KMU-innovativ: Nachhaltiges Wassermanagement

Sand und Kies sind nach Wasser die am meisten verbrauchten Rohstoffe. Bei ihrer Gewinnung in Baggerseen fallen feinkörnige Waschschlämme an, die sich in teils meterhohen Schichten auf dem Seegrund ablagern. Die Sedimentschichten behindern die Erschließung tieferer Kiesvorkommen, sodass vorhandene Ressourcen nicht vollständig abgebaut werden können. Um noch nutzbare Sand- und Kiesschichten besser zu erkennen, erproben die Beteiligten des Verbundprojektes KIESDETEKTION speziell an die Verhältnisse in Baggerseen angepasste Tiefbohrverfahren und seismische Messungen mit Schallwellen. Sie dienen als Basis für präzise 3D-Modelle der Sedimente und ermöglichen so eine verbesserte Planung des Abbaus mit positiven Folgen für den Gewässerschutz.

Bescheid wissen und besser nutzen

Die Nachfrage nach Sand und Kies steigt durch den anhaltenden Bau-Boom stetig. Der Abbau dieser Rohstoffe steht jedoch häufig in Konflikt mit dem Natur- und Gewässerschutz. Insbesondere beim sogenannten Nassabbau in Baggerseen werden Grundwasservorkommen freigelegt. Fehlt die schützende Bodenschicht, könnte das Grundwasser verschmutzt werden – etwa durch Bakterien oder Schadstoffe, die von außen eindringen. Erweiterungen bestehender oder die Erschließung neuer Sand- und Kieslagerstätten unterliegen somit langwierigen Genehmigungsverfahren oder sind aufgrund von Nutzungskonflikten oft gar nicht möglich.

Der Ansatz des Verbundprojektes KIESDETEKTION ist es daher, die Rohstoffe aus bisher ungenutzten Sand- und Kiesschichten in bestehenden Baggerseen zu gewinnen. Problem hierbei: Tief im See liegende Vorkommen werden häufig von mächtigen Schichten aus feinen Waschschlammsedimenten überdeckt und können nicht zuverlässig geortet werden. Das KIESDETEKTION-Team arbeitet daher an neuen Erkundungsverfahren; sie kombinieren hierfür seismische Aufnahmen, die den Seeuntergrund mittels Schallwellen untersuchen, mit Tiefenbohrungen bis in die Kiesschicht des Sees. Als Produkt wollen sie eine dreidimensionale Kartierung der Sedimente entwickeln, die noch abbauwürdige Sand- und Kiesschichten visualisiert. Damit hätten Kiesgrubenbetreiber eine Grundlage, um Ressourcen künftig kostengünstiger und gewässerschonender zu erschließen.

Bestehende Methoden weitergedacht

Um die Sedimentlagen präzise zu erfassen, führen die Forschenden Drohnen-gestützte, engmaschige seismische Messungen in einem Baggersee durch. Das Prinzip der Seismik ist vergleichbar mit dem Echolot auf Schiffen, das die Wassertiefe mithilfe von ausgesendeten Schallwellen elektroakustisch misst. Als Sedimentecholot wird ein sogenanntes parametrisches Echolot verwendet. Dessen Schallwellen können sehr tief in den See eindringen und die Schichtung wiedergeben. Das Drohnenboot als Träger des Echolots ist in der Lage, enge Peillinien abzufahren. Die Forschenden erproben Abstände zwischen einem und zehn Metern, um aus den seismischen Datensätzen hochgenaue Schichtinformationen zu gewinnen, die auf die vorhandenen Ressourcen schließen lassen.



Bohrplattform und Beiboot mit zusätzlicher Ausrüstung: Mit Tiefenbohrungen wollen die Forschenden gemessene Daten überprüfen.

Die seismischen Echolotdaten werden mit Sedimentproben abgeglichen. Dazu entnimmt das Projektteam mithilfe einer kleinen, mobilen Bohrplattform und einem Hochpräzisions-Kernstechgerät Sedimentkerne. Ziel ist es, die gesamte Schlammschicht zu beproben und die Kiesoberkante zu erreichen.

Im Labor zerteilen die Forschenden die Sedimentkerne in Schichten und untersuchen deren physikalische und chemische Eigenschaften. Darauf basierend berechnen sie die Schallgeschwindigkeiten der verschiedenen Sedimente, was eine Korrektur der seismischen Daten ermöglicht. Die Schichtinformationen und die seismischen Messungen werden als Trainingsdaten für Algorithmen des Maschinellen Lernens (ML) genutzt. ML-Methoden sollen helfen, Schallmuster zu identifizieren, die dann als Basis für eine automatisierte Bestimmung von Sedimentschichten dienen können und so in Zukunft kostengünstigere Untersuchungen ermöglichen. Im nächsten Schritt fließen die kombinierten Daten aus Echolotmessungen und Tiefenbohrungen in ein 3D-Untergrundmodell ein.



Forschende entnehmen in 35 Meter Tiefe einen Sedimentkern aus der vier bis sechs Meter dicken Feinsedimentschicht

Eine Chance für die gesamte Branche

Alleine am Oberrhein zwischen Basel und Bingen befinden sich über 70 aktive Baggerseen. Weitere wichtige Abbaugelände befinden sich am Niederrhein und im Alpenvorland. Viele dieser Baggerseen haben oder werden in Zukunft Probleme mit der Ablagerung von Waschschlämmen haben. Verbesserte Erkundungsmethoden und die Darstellung von Sand- und Kiesvorkommen in einem 3D-Sedimentmodell können für Baggerseebetreiber in ganz Deutschland eine Chance sein, den Betrieb langfristig zu sichern und nachhaltige Nutzungskonzepte zu erarbeiten.

Fördermaßnahme

KMU-innovativ, Technologiefeld „Ressourceneffizienz und Klimaschutz“, Anwendungsbereich „Nachhaltiges Wassermanagement“

Projekttitle

Methodenentwicklung für eine nachhaltige Nutzung von Sand- und Kieslagerstätten in Baggerseen (KIESEDETEKTION)

Laufzeit

01.03.2021 – 28.02.2023

Förderkennzeichen

02WQ1575A

Fördervolumen des Verbundprojektes

426.109 Euro

Kontakt

Limknow GmbH & Co. KG
Dr. Stephan Hilgert
Dessauer Straße 3
76139 Karlsruhe
Telefon: +49 (0) 179 7754825
E-Mail: hilgert@limknow.de

Projektpartner

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe
Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung (IPF)
Institut für Massivbau und Baustofftechnologie, Abteilung Baustoffe und Betonbau mit der Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (IMB/MPA)

Internet

limknow.de/de/forschung-kmu-innovativ-kiesdetektion/

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung
53170 Bonn

Stand

Juli 2021

Text

Projekträger Karlsruhe (PTKA), Karlsruhe

Redaktion und Gestaltung

Projekträger Karlsruhe (PTKA), Karlsruhe

Druck

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

Bildnachweise

Vorder- und Rückseite: S. Hilgert

bmbf.de



ReMeersalzVO – Robuste und energiesparende Meerwasserentsalzung durch kontinuierliche Vorwärtsosmose

KMU-innovativ: Nachhaltiges Wassermanagement

Wasser ist in vielen Regionen der Erde knapp. Der Bedarf an Trink-, Brauch- und Bewässerungswasser wird dort häufig mit entsalztem Meerwasser gedeckt. Doch die derzeitig führenden Entsalzungstechnologien sind sehr energieaufwändig und anfällig für Beläge und Verstopfungen. Die Beteiligten des Verbundprojektes ReMeersalzVO wollen mit einem neuen Ansatz eine kostengünstige und robuste Alternative schaffen. Sie nutzen hierfür das Prinzip des osmotischen Drucks, einem in der Natur weit verbreiteten Vorgang.

Triebkraft: osmotischer Druck

Eine der stärksten Triebkräfte für Austausch, Transport und Filterung von Flüssigkeiten in der Natur ist der osmotische Druck. Darunter versteht man die Kraft, mit der ein Lösungsmittel durch eine einseitig durchgängige (semi-permeable) Membran von einer niedriger konzentrierten in eine höher konzentrierte Lösung hineingezogen wird, so lange bis ein Konzentrationsausgleich stattgefunden hat. Dieser natürliche Prozess wird technisch in der Vorwärtsosmose genutzt, einem molekularen Trennverfahren der Membrantechnik. Sie ist somit sehr energieeffizient im Gegensatz zu anderen Membranverfahren wie der Umkehrosmose, die aktuell zu den gängigsten Technologien in der Meerwasserentsalzung zählt. Ebenso tritt ein sonst übliches Verstopfen und Verkeimen der Membranen kaum noch auf.

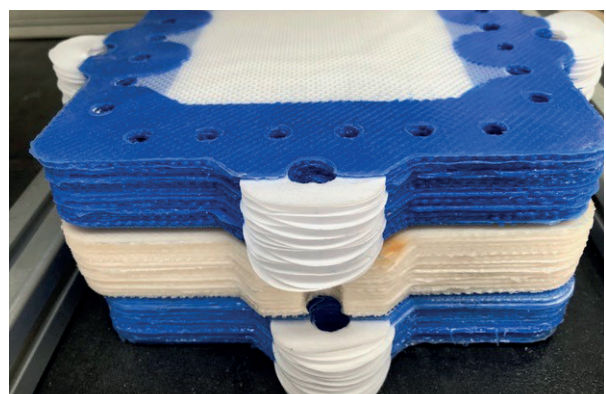
Trotz ihrer Vorteile hat sich die Vorwärtsosmose in der Praxis jedoch bislang nicht durchgesetzt. Als Zuglösung für das Wasser dient in der Regel eine hochkonzentrierte Salzlösung, die nach dem Konzentrationsausgleich ersetzt oder wieder aufkonzentriert werden muss. Dies verhinderte bislang einen wirtschaftlichen Betrieb des Verfahrens bei industriellen Anwendungen wie der Meerwasserentsalzung.

Dieses Problem will das Verbundprojekt ReMeersalzVO mit einer weiterentwickelten Vorwärtsosmose beheben, die mit einem Recycling der Zuglösung kombiniert wird. Kernelement ist ein selbstregenerierender Ionenaustauscher. Dieser ermöglicht einen unterbrechungsfreien Prozess und somit wirtschaftlichen Betrieb bei der Entsalzung.

Fortlaufender Prozess durch Recycling

Das neue Verfahren baut auf einer unter dem Namen VosMionX patentierten Grundlagentechnologie auf. Für das Recycling der Zuglösung nach der Vorwärtsosmose koppelt diese einen Ionenaustauscher mit einer Nanofiltration - das heißt einen chemischen mit einem mechanischen Vorgang. Die Nanofiltration ist notwendig, um Wasser und Zuglösung voneinander zu trennen und so dem Ionenaustauscher die wiederaufkonzentrierte Zuglösung für ein Recycling zuzuführen. Ionenaustauscher nehmen gelöste Ionen einer Ladung (positiv oder negativ) auf und geben eine entsprechende Menge anderer Ionen gleicher Ladung ab. Dabei werden schwach bindende Ionen von stärker bindenden Ionen (mit höherer Ladung bzw. mit größerem Radius) ersetzt. Durch eine Umkehr der Austauschreaktion kann der Ionenaustauscher regeneriert werden.

Um das kombinierte Vorwärtsosmose-/Recyclingverfahren an die Bedürfnisse der Meerwasserentsalzung anpassen, nutzt das Projektteam in ReMeersalzVO Zuglösungen auf



Stapel mit Membranen für die Vorwärtsosmose

Basis von Natriumchlorid (NaCl) oder Kaliumchlorid (KCl). Dabei gelangt die durch die Vorwärtsosmose verdünnte Zuglösung in den Ionenaustauscher, der deren einwertige Ionen gegen zweiwertige Ionen, zum Beispiel Magnesiumsulfat (MgSO₄) austauscht. Diese können in der nachfolgenden Nanofiltration besser zurückgehalten und somit als Konzentrat wieder in den Ionenaustauscher zurückgeführt werden. Dort findet ein Rücktausch der zweiwertigen gegen einwertige Ionen statt. Das zurückgetauschte Konzentrat fließt als Lösung einwertiger Ionen wieder in das Vorwärtsosmose-Modul. Eine spezielle Gestaltung der Säulenkammern und der Prozessphasen im Ionenaustauscher sorgt für einen unterbrechungsfreien Betrieb. Der Ionenaustauscher kommt ohne Chemikalien aus, nur die Zuglösung muss minimal nachdosiert werden. Durch den drucklosen Betrieb der Vorwärtsosmose sollen Ablagerungen an den Membranen und somit Verstopfungen oder ein Verkeimen vermieden werden.

Für den Praxistest entwickeln die Projektbeteiligten Anlagenmodule, die sie zunächst im Labor erproben und anschließend im größeren Maßstab als Pilotanlage umsetzen. Die als mobile Einheit konstruierte Pilotanlage soll an verschiedene Küstenstandorte in Europa transportiert werden und dort zeigen, wie sie mit den jeweiligen Meerwasserqualitäten, -inhaltsstoffen und Verunreinigungen zurechtkommt.



Eine mobile Pilotanlage soll an verschiedenen Küstenstandorten erprobt werden

Marktchancen im In- und Ausland

Im Erfolgsfall wollen die Beteiligten des Verbundprojektes ReMeersalzVO Anlagen und Module für die Meerwasserentsalzung mit der neuen Vorwärtsosmosetechnologie produzieren und vertreiben sowie damit zusammenhängende Dienstleistungen anbieten. Als Zielmarkt in Deutschland haben sie vor allem Schiffsbauer- und -ausstatter sowie Wasserversorger in küstennahen Regionen und Inseln im Blick. Kurz- und mittelfristig noch deutlich größer ist das Potenzial in anderen Regionen der Welt, z. B. Asien.

Fördermaßnahme

KMU-innovativ, Technologiefeld „Ressourceneffizienz und Klimaschutz“, Anwendungsbereich „Nachhaltiges Wassermanagement“

Projekttitel

Robuste und energiesparende Meerwasserentsalzung durch kontinuierliche Vorwärtsosmose (ReMeersalzVO)

Förderkennzeichen

02WQ1536 A-C

Laufzeit

01.12.2019 – 31.11.2021

Fördervolumen des Verbundprojektes

809.336 Euro

Kontakt

Dr. Dieter Mauer
MionTec GmbH
Ernst-Bloch-Str. 8
51377 Leverkusen
Tel.: +49 (0)2171-39563-0
Email: dieter.mauer@miontec.de

Projektpartner

Deukum GmbH, Frickenhausen
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Dresden

Internet

miontec.de

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung
53170 Bonn

Stand

Juni 2021

Text

Projektträger Karlsruhe (PTKA), Karlsruhe

Gestaltung und Redaktion

Projektträger Karlsruhe (PTKA), Karlsruhe

Druck

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

Bildnachweise

Vorder- und Rückseite: MionTec GmbH