



- 1 *Demonstrationsanlage.*
- 2 *Blick in den Solespeichercontainer.*
- 3 *Anlagensteuerung.*

WASSERGEWINNUNG AUS LUFT- FEUCHTIGKEIT MIT EINEM NEU- ARTIGEN SORPTIONSVERFAHREN

**Fraunhofer-Institut für
Grenzflächen- und
Bioverfahrenstechnik IGB**
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Siegfried Egner
Telefon +49 711 970-3643
siegfried.egner@igb.fraunhofer.de

www.igb.fraunhofer.de

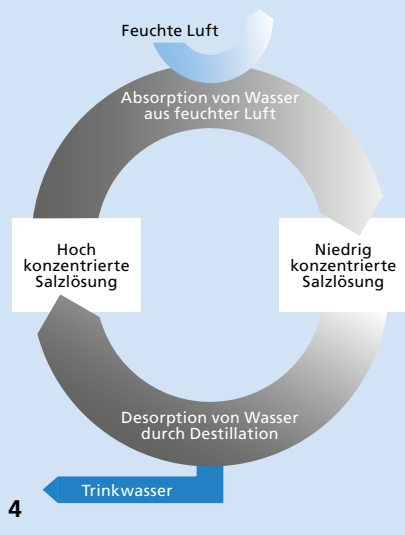
Neue Trinkwasserressourcen erschließen

Die Sicherung der Trinkwasserversorgung für eine wachsende Weltbevölkerung ist eine der wichtigsten Aufgaben heutiger und zukünftiger Generationen. In vielen Gegenden der Welt besteht bereits heute keine Versorgungssicherheit für Trinkwasser und der Klimawandel verschlimmert die Situation besonders in ariden und semi-ariden Gebieten zunehmend. Vor allem in Regionen, wo kein Zugang zu nachhaltig nutzbaren Oberflächen- oder Grundwässern besteht, kann das in der Umgebungsluft als Luftfeuchtigkeit gebundene Wasser grundsätzlich als nahezu unerschöpfliche Wasserquelle dienen. Der heutige Stand der Technik liefert allerdings nur wenige am Markt verfügbare Systeme, beispielsweise die Kältekondensation. Von Nachteil sind ihr sehr hoher spezifischer Energieverbrauch sowie hohe Betriebs- und Anlagenkosten. Zudem funktioniert die

Kältekondensation nur unter bestimmten klimatischen Bedingungen.

Neuartiges sorptives Verfahren zur Wassergewinnung aus Luftfeuchte

Der Ansatz eines neuen, am Fraunhofer IGB entwickelten Verfahrens ist die Wassergewinnung aus Luftfeuchte durch ein kombiniertes Absorptions-/Desorptionsverfahren. Dazu wird die Absorption von Luftfeuchte an einem flüssigen Absorbens, einer hochkonzentrierten Sole, mit der Desorption durch eine Vakuumverdampfertechnik kombiniert (Abb. 4). Ziel eines vom Land Baden-Württemberg und der EU geförderten Vorhabens war es, gemeinsam mit Entwicklungspartnern aus der Industrie, die Machbarkeit einer energieautarken, mobilen Anlage zur dezentralen Wassergewinnung aus Luft zu demonstrieren.



Vom Labor zum Feldversuch

Hierzu wurden zunächst, aufbauend auf den technischen und wissenschaftlichen Grundlagen, der Charakterisierung des Systems und einer Reihe von Vorversuchen, die Teilkomponenten ausgelegt und konstruiert. Nach der Fertigung der Komponenten wurden die Einzelsysteme umfangreich getestet. Nach Zusammenführung und Integration der Gesamtanlage in Container folgten eine Reihe von Praxisversuchen zur Evaluierung der Leistungsfähigkeit und die Demonstration der Gesamttechnologie.

Mit der Demonstrationsanlage konnten wir gemeinsam mit unseren Entwicklungspartnern die Technologie zur Wassergewinnung aus Luftfeuchtigkeit in einem anwendungsnahen Maßstab und in einer Industrieforderungen entsprechenden Qualität umsetzen. Die Anlage besteht aus drei Containern, die neben den Absorptions- und Desorptionsmodulen alle nötigen Hilfsaggregate, einen Solespeicher sowie einen Energiespeicher beinhalten (Abb. 1–3, 5, 6).

Erfolgreiche Inbetriebnahme und Testphase

In einer mehrwöchigen Testphase im Herbst 2013 konnten wir zeigen, dass die Teilprozesse sowie die Gesamtanlage gut funktionieren und sich auch unter Realbedingungen Wasser aus Luftfeuchtigkeit gewinnen lässt. Dabei war es möglich, selbst bei teilweise sehr ungünstigen Umgebungsbedingungen im Hinblick auf Luftfeuchte und Temperatur, Wasser aus der Luft aufzunehmen und vom Sorptionsmittel als nutzbares Trinkwasser abzutrennen.

Das Verfahren stellt somit eine Alternative zu den bekannten Anlagen mit Kältekondensation dar. Ein Vorteil der neuen Technologie ist die Verwendung thermischer Energie als Hauptenergiequelle für den energieintensivsten Teilprozess der Desorption, die aus Abwärme oder durch Solarthermie gewonnen werden kann. Auch die für kleinere Verbraucher wie Antriebe und Steuerung benötigte elektrische Energie kann regenerativ, über Photovoltaik oder Wind, gewonnen werden, sodass ein autarker Einsatz der Anlage möglich ist. Das Gesamtkonzept ist durch die Nutzung von regenerativen Energien nachhaltig und CO₂-neutral. Weiterhin werden keine Abfallstoffe produziert und alle Arbeitsmittel im Kreislauf geführt.

Ausblick

Die erfolgreich umgesetzte Demonstrationsanlage soll zukünftig an verschiedenen Standorten erprobt und die Technologie optimiert werden. Es ist geplant, die Technologie gemeinsam mit Partnern in weiteren Pilotanlagen umzusetzen und zur Marktreife zu entwickeln. Das Verfahren der Wassergewinnung aus Luftfeuchtigkeit könnte in vielen Gebieten einen Beitrag zur Trinkwasserversorgung leisten, insbesondere im mittleren Osten, Teilen Südasiens, der erweiterten Mittelmeerregion und Afrika, wo der Ausbau einer sicheren Trinkwasserversorgung für die dort lebende Bevölkerung existenziell wichtig ist. Auch eine Übertragung der Technologie auf Anwendungen in Ballungsgebieten, beispielsweise zur dezentralen Trinkwassergewinnung in Megacities, ist denkbar.

- 4 Prinzip der sorptiven Wassergewinnung aus Luftfeuchte.
- 5 Photovoltaikanlage und Turm der Demonstrationsanlage.
- 6 Ventilbatterie.

Projektpartner



Maschinenbau Lohse GmbH,
Heidenheim



Michelberger Energietechnik GmbH,
Bodnegg



Kunststoffverarbeitungs- GmbH

Melotec Kunststoffverarbeitungs-
GmbH, Ulm



Universität Stuttgart
Institut für Grenzflächenverfahrens-
technik und Plasmatechnologie

IGVP, Universität Stuttgart

gefördert durch



investition in
Ihre Zukunft !

Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

„Regionale Wettbewerbsfähigkeit und
Beschäftigung“ – Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung (EFRE)