



**Diplomand  
Dozent  
Projektpartner  
Experte  
Themengebiet**

**Silvio Niggli  
Prof. Dr. Mirko Kleingries  
Institut IME, Forschungsgruppe SORPTION  
Dipl. Ing. FH Lukas Gasser  
Energien, Fluide und Prozesse**

## Evaluation von Umkehrosmose zur Wassergewinnung aus der Atmosphäre

### Ausgangslage

In vielen Regionen der Welt herrscht grosser Mangel an Trinkwasser. Die wachsende Weltbevölkerung, steigender Lebensstandard und die Landwirtschaft verschärfen dieses Problem zunehmend. Es werden neue Wege gesucht, um Trinkwasser zu gewinnen. Mit der relativ neuen Technologie der Atmospheric Water Generator (AWG), wird das immense Potenzial des Wasserdampfes in der Atmosphäre genutzt und als Trinkwasser bereitgestellt. Herkömmliche AWG arbeiten entweder nach dem Kondensations- oder dem Sorptionsprinzip. Bei der Kondensation wird die Luft unter den Taupunkt abgekühlt und das kondensierte Wasser aufgefangen. Beim Sorptionsprinzip wird der Wasserdampf entweder in einer Flüssigkeit (meist Salzlösungen) absorbiert oder an einen festen Stoff gebunden. Um das aufgenommene Wasser zu trennen, wird bei beiden Sorptionsarten das Wasser verdampft. Da generell das Verdampfen bzw. Kondensieren von Wasser sehr viel Energie benötigt, wird in dieser Arbeit die Umkehrosmose als potenzielle neue Methode zur Wassergewinnung aus der Atmosphäre evaluiert. Der Umkehrosmose-Prozess soll mit dem Absorptions-Prozess kombiniert und auf die Machbarkeit bzw. den Energiebedarf geprüft werden.

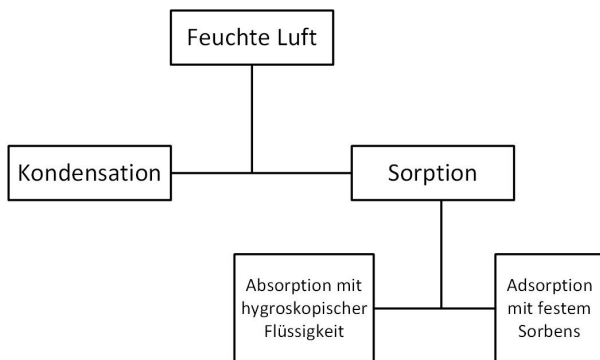


Abb. 1: Verschiedene Technologien für den AWG-Prozess

### Vorgehen

Um die verwendeten Prozesse zu verstehen, wurden zu Beginn der Arbeit die benötigten theoretischen Grundlagen erarbeitet. Anschliessend folgte eine umfassende Recherche zum Thema AWG, welche den State of the Art aufzeigen sowie eine Übersicht über den aktuellen Markt geben soll. In einem nächsten Schritt wurde auf Basis verschiedener Kriterien ein Absorbens für den gesamten Prozess ausgewählt. Aufgrund dieser Auswahl wurde ein mathematisches Modell vom Absorber und vom Umkehrosmose-Modul erstellt. Mit diesen Modellen wurde anschliessend der gesamte Prozess simuliert und bewertet. Um den Prozess zu testen, wurde weiter ein Konzept für einen Versuchsaufbau erstellt.

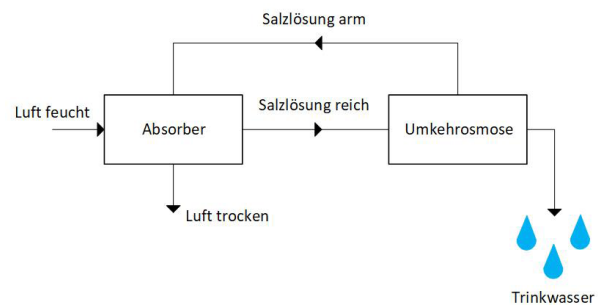


Abb. 2: Ablaufdiagramm der Technologiekombination

### Ergebnis

Die gesamte Arbeit und vor allem die Simulationen haben gezeigt, dass die Kombination der beiden Technologien grundsätzlich möglich ist. Die Grösse und Komplexität der Anlage ist aber letztendlich vom Einsatzgebiet sowie vom Salzgehalt der Lösung abhängig. Dennoch bietet diese Kombination in energetischer Hinsicht einen klaren Vorteil gegenüber den bestehenden Systemen. Aus Gründen der Geheimhaltung können keine detaillierten Ergebnisse gezeigt werden.