

## Zusammenfassung

Batterien verzeichnen einen erheblichen Teil der Lebenszykluskosten von solarbasierten Wasserentsalzungsanlagen (PVRO). Kürzlich wurden batterielose PVRO entwickelt und weitläufig eingesetzt, da sie niedrigere Investitions- (CAPEX) und Betriebskosten (OPEX) haben. Das Entfernen der Batterien führt jedoch zu starken Schwankungen und unkontrollierten Abschaltungen während des Betriebs. Denn die Einstrahlungsstärke ist häufig intermittierend, und es kommt zu starken Leistungsabfällen.

In dieser Arbeit wird eine neuartige Technologie, der Multifunctional Driver (MFD), entwickelt, um diesen Nachteil der herkömmlichen batterielosen solaren Umkehrosmosesysteme zu beheben.

Das gesamte System wird mit MATLAB/Simulink® simuliert, und die Ergebnisse werden mit konventioneller Simulationssoftware verglichen. Zur Validierung der Software wird ein Pilotprojekt im industriellen Maßstab (250 l/h) entwickelt und in Cape Coast, Ghana, installiert. Eine cloudbasierte Fernüberwachung soll das Pilotprojekt zwischen Oktober 2020 und Oktober 2022 überwachen. Darüber hinaus ist ein weiterer Labortest mit beschleunigten Betriebsbedingungen vorgesehen, um die langfristige Leistung dieser Technologie unter dynamischen Betriebsbedingungen zu untersuchen. Der Versuchsstand wird durch eine harsche und stark schwankende Solarkurve betrieben. Das Eingangswasser, das auf der Brunnenwasseranalyse des Pilotprojekts eingestellt wird, wird in einem geschlossenen Kreislauf für das Prüfstandssystem verwendet.

Die Leistung beider Systeme, d. h. des Pilotprojekts unter realen Bedingungen und des Versuchsstands unter simulierten Konditionen, wird überwacht. Darüber hinaus wurde mit der GaBi-Software eine vollständige mittlere Lebenszyklusanalyse (LCA) durchgeführt. Die Ergebnisse werden mit denen eines herkömmlichen PVRO-Systems verglichen.

Insbesondere werden die Auswirkungen der entwickelten Technologie auf Fouling und Scaling untersucht, da dies die größte Herausforderung bei PVRO-Systemen darstellt. Eine Kombination aus REM und EDX der Membranoberfläche, des Querschnitts und der Permeatseite wird untersucht, um die Scaling-Bildung nachzuvollziehen.