

Entsalzung von Meer- und Brackwasser

Herausforderung

Jordanien ist von einer Verminderung der Verfügbarkeit und Nutzbarkeit natürlicher Wasserressourcen (-39%) aufgrund von Klimawandel (~ -15% bis 2040) und Übernutzung der Grundwasserreserven betroffen. Dies war bislang nicht in der Planung berücksichtigt. Gleichzeitig nimmt der Wasserbedarf stetig zu (+31% bis 2040). Basierend auf gegenwärtigen Schätzungen wird Jordanien im Jahr 2040 eine Versorgungslücke bei der Haushaltswasserversorgung von 65% haben (531 Mm³/a).

Entsalzung ist die einzige langfristige Möglichkeit, die Wasserversorgung zu erhöhen. Brackische Wasserressourcen stehen nahe der Hauptversorgungszentren zur Verfügung und Produktionskosten könnten relativ gering sein. Jedoch besteht derzeit keine ausreichende Planung zu deren Nutzbarmachung. Wasserversorgung aus Meerwasserentsalzung ist sehr viel kostenintensiver, vor allem weil die Ressource mehr als 300 km von den Versorgungszentren entfernt ist. Da allerdings nur begrenzte brackische Wasserressourcen zur Verfügung stehen, benötigt Jordanien beides, Brackwasser- und Meerwasserentsalzung.

Seit 2002 wurden etwa 26 überwiegend kleine Entsalzungsanlagen gebaut, deren tatsächliche Produktion weit unter und deren Betriebskosten deutlich über dem liegen, was ursprünglich geplant wurde. Die Gründe dafür sind vielfältig. Die Planung war in den meisten Fällen schwach. Zudem sind die Zuständigkeiten für Anlagenteile und Überwachung getrennt. Daneben gibt es meist unzureichend ausgebildetes Personal in Bereich Entsalzung.

Umfassende Regularien zur Lizenzierung des Betriebs von Entsalzungsanlagen und zur Umwelt- und Sozialverträglichkeitsprüfung fehlen bislang. Betreiberfirmen von Entsalzungsanlagen

benötigen derzeit keine spezifische Qualifikation, zudem decken Managementverträge oft nicht alle Komponenten einer Anlage ab.

Unser Ansatz

Basierend auf einer Situationsanalyse, die zu Anfang durchgeführt wurde, wurden vier Handlungsfelder definiert:

- Die **Planung** für neue Entsalzungsanlagen muss verbessert werden. Dies erfordert zunächst eine Bestimmung des zukünftigen Bedarfs und des Erschließungspotentials von brackischen Grundwasserressourcen. Eine umfassende Standortsuche ist entscheidend für die Kapital- und langfristigen Betriebskosten. Eine **Planungsrichtlinie** wird dabei unterstützen, die richtigen Lösungen zu finden. Eine **roadmap zur Entwicklung von Entsalzungsanlagen** (basierend auf brackischem Wasser und Meerwasser) wird hinsichtlich der Planung der einzelnen Anlagen helfen. Da die überwiegende Menge brackischer Wasserressourcen im Jordantal zu finden ist, soll ein **Generalplan zur Entwicklung von Brackwasserressourcen für das südliche Jordantal** entwickelt werden. Das Projekt steht in enger Zusammenarbeit mit der KfW Entwicklungsbank, welche aufbauend auf den Arbeiten der GIZ Investitionen plant.
- Die **fachliche Kompetenz** der organisatorischen Einheiten, zuständig für Entsalzung, beim Ministerium für Wasser und Bewässerung (MWI) und bei der Jordanischen Wasserbehörde (WAJ) soll gestärkt werden. Dies erfordert ein **Kompetenzentwicklungskonzept** und Vereinbarungen zu Rollen und Verantwortlichkeiten. Maßgeschneiderte **Trainingskurse** und Training on-the-job unterstützen dabei, eine bessere Fachkompetenz zu erreichen. Eine **Best Management Practice Richtlinie für Entsalzungsanlagen** wird erarbeitet, damit Betrieb und Management der Anlagen verbessert werden können.
- Ein **regulatorischer Ordnungsrahmen** soll eingeführt werden, um die Arbeit der Betreiber zu besser kontrollieren. Das Projekt wird die Einführung eines Lizenzierungssystems sowie die Erstellung einer Richtlinie zur Prüfung von Umwelt- und

Projektname	Entsalzung von Meer- und Brackwasser
Auftraggeber	Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)
Projektregion	Jordanien
Partner	Ministerium für Wasser und Bewässerung (MWI), Jordanische Wasserbehörde (WAJ)
Projektlaufzeit	07/2020 – 07/2023



Links: Schlecht gewartete KEMAPCO-Entsalzungsanlage, die von AquaTreat für die Wasserversorgung von Aqaba betrieben wird.

Rechts: Entsalzungsanlage Abu Zighan im Besitz der WAJ für die Wasserversorgung von Deir Allah.



Armin Margane
armin.margane@giz.de

Links: Neu errichtete Entsalzungsanlage in Katar/Wadi Araba, betrieben von der Aqaba Water Company.

Rechts: Neu errichtete Entsalzungsanlage in Bir Mathkor/Wadi Araba, die von der Aqaba Water Company betrieben wird und Photovoltaik-Energie nutzt.

Sozialverträglichkeit (ESIA), spezifisch für Entsalzungsanlagen, unterstützen, mit dem Ziel, Umweltschäden zu reduzieren. Leistungsfähigkeit und Kosten der bestehenden Entsalzungsanlagen sollen evaluiert werden.

- **Betreiber** werden in alle oben beschriebenen Maßnahmen integriert und, basierend auf der Evaluierung der Anlagen, werden Maßnahmen implementiert, um Umweltschäden zu reduzieren oder um die Betriebsleistung zu verbessern.

Der Nutzen

Die verbesserte Planung von Entsalzungsanlagen wird dazu beitragen, die Investitionsplanung weiterzuentwickeln und die Wasserversorgungssicherheit zu erhöhen. Die Stärkung fachlicher Kompetenzen wird zu einer Vervesserung der Überwachung der Betreiber und damit zu einer Senkung der Betriebskosten führen. Die Einführung eines verbesserten regulatorischen Ordnungsrahmens zu Lizenzierung und Umwelt- und Sozialverträglichkeit, wird in weniger negativen Umweltfolgen als derzeit resultieren. Indem die Betreiberfirmen an den Projektmaßnahmen beteiligt werden, werden sie dazu in die Lage versetzt, ein besseres Anlagenmanagement einzusetzen. Die Implementierung von Maßnahmen zur Korrektur betrieblicher Fehler wird Betriebskosten verringern und die Leistungsfähigkeit der Anlagen erhöhen.

Erfolgsfaktoren

Zwischen der Planung von Entsalzungsanlagen und deren Implementierung vergehen mehrere Jahre. Es ist wichtig, die Geber zu beteiligen und über Ergebnisse und mögliche Einschränkungen zu informieren. Das Projekt wird daher in enger Zusammenarbeit mit der KfW Entwicklungsbank implementiert, welche Jordanien beim Bau von Brackwasserentsalzungsanlagen im Jordantal unterstützt. Das GIZ Projekt erstellt die Grundlagen für diese Investition.

Um alle oben beschriebenen Maßnahmen zu erreichen, ist eine gute Zusammenarbeit aller Beteiligten über institutionelle

Grenzen hinweg erforderlich. Die Einführung eines Lizenzierungssystems und die Auflage zur Erstellung von spezifischen Umwelt- und Sozialverträglichkeitsuntersuchungen wird keine einfache Aufgabe, liegt aber im besten Interesse des Landes. Dazu ist es notwendig, Aufklärungsarbeit zu leisten und zu erklären, was passieren würde, wenn diese Maßnahmen nicht ergriffen würden.

Ein Beispiel aus der praktischen Arbeit

Die Untersuchung der betrieblichen Leistung der Anlagen hilft dabei, Fehler zu identifizieren. Das Projekt hat daher zusammen mit den Partnern WAJ, Wasserversorger und Betreiberfirmen damit begonnen, typische Fehler herauszustellen. Vervessungsvorschläge wurden erarbeitet und mit Eigentümern und Betreibern geteilt. Die Behebung dieser Fehler wird direkt dazu beitragen, Kosten zu reduzieren. Erforderliche Wartungsarbeiten können zum einen durch die Betreiberfirmen oder aber durch das Projekt umgesetzt werden.

Ein Beispiel für solche korrektiven Maßnahmen ist die Entsalzungsanlage von Znayah, im Gouvernorat Mafraq, welche etwa 40.000 Einwohner versorgt. Ein Teil des Wassers wird über eine Umkehrosmoseanlage entsalzt und wird anschließend gemischt mit Brunnenwasser bevor es in das Netzwerk eingespeist wird.

Beim Besuch zeigten sich typische Fehler, die auch an anderen Stellen in Jordanien beobachtet werden. Die Produktion der Brunnen hat nachgelassen und der Salzgehalt erhöhte sich. Diese Änderungen bedrohen den nachhaltigen Betrieb und die Wartung der Anlage.

Die Leistungsanalyse zeigte einen deutlichen Unterschied zwischen Design- und tatsächlichen Betriebswerten. Bereits kleine Änderungen dieser Werte können die Betriebskosten sowie Quantität und Qualität der Wasserversorgung erheblich verändern. Zusammen mit den Partnern hat die GIZ einen Vorschlag erarbeitet, die Entsalzungsanlage zu rehabilitieren und dadurch die Versorgungssicherheit und Leistung wieder zu gewährleisten.

Veröffentlicht von Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Sitz der Gesellschaft in Bonn und Eschborn

,Entsalzung von Meer- und Brackwasser'
GIZ-Büro Jordanien
Mohamed Baseem Al-Kam mash St. 13, Sweifieh
Amman 11190, Jordanien
www.giz.de/jordanien

Stand: Juli 2021

Gestaltung: GIZ

Fotos: Fotos: © GIZ/Armin Margane

Autor: Armin Margane

Die GIZ ist für den Inhalt dieser Publikation verantwortlich.

Im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)

In Kooperation mit Ministerium für Wasser und Bewässerung (MWI),
Jordanische Wasserbehörde (WAJ)