



Verbundprojekt Salam 2: Grenzüberschreitende Strategien zur Lösung des Wasserdefizitproblems im Nahen Osten - Teilvorhaben 5 - Mehrzweckbewirtschaftung der wasserwirtschaftlichen Systeme und optimale Wasserkraftnutzung

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderkennzeichen: 02WM1533E

Bearbeitungszeit: 2020 - 2022

Kurzfassung

In der MENA Region ist hinsichtlich knapper Wasserressourcen die möglichst effektive und nachhaltige Bewirtschaftung der vorhandenen Süßwasserressourcen von großer Bedeutung. Dies betrifft insbesondere den im Norden Israels gelegenen See Genezareth, der das größte oberflächige Süßwasserreservoir der Region darstellt. Das Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft der Universität Kassel untersuchte vor diesem Hintergrund im Rahmen des Verbundprojektes SALAM2 das Potenzial einer Wasserkraftanlage am See Genezareth sowie die Einsatzmöglichkeiten eines Multipurpose Management Tool des See Genezareth zur optimierten Wasserversorgung des Unteren Jordantals.

In Israel wird die Versorgung des See Genezareth mit entsalztem Meerwasser von der Nordwestküste Israels diskutiert. Da der See rund 200 m unterhalb des Meeresspiegels liegt, könnte das Gefälle mithilfe einer Wasserkraftanlage zur Erzeugung von Strom genutzt werden. Für die Stromerzeugung der Wasserkraftanlage wurde ein Spektrum von Wasserproduktionsoptionen der Meerwasserentsalzungsanlage

untersucht, um verschiedene Szenarien, wie eine zusätzliche Versorgung von Jordanien oder der palästinensischen Gebiete, zu berücksichtigen. Abhängig von der Wasserproduktion sowie dem hydraulischen System des Zuleitungsstollens läge die resultierende Leistung der Wasserkraftanlage zwischen 9,3 MW und 47,5 MW. Bei dieser Leistung wäre eine jährliche Stromproduktion zwischen 78 GWh und 400 GWh möglich. Unter Berücksichtigung des Strombedarfs der Meerwasserentsalzung könnten durch eine Wasserkraftanlage am See Genezareth somit zwischen 11 und 16 % der von der Entsalzungsanlage benötigten Strommenge zurückgewonnen werden. Zusätzlich könnten durch einen intermittierenden Betrieb der Wasserkraftanlage, d.h. durch einen zyklischen Wechsel von Turbinen- und Speicherbetrieb, synergetische Wechselwirkungen mit anderen Energiequellen wie der Solarenergie erzielt werden. Dies würde einen Beitrag zur Erhöhung der Netzstabilität liefern sowie die Energiepolitik Israels mit dem Zubau von erneuerbaren Energien unterstützen.

Neben der Relevanz für Israel ist der See Genezareth auch eine wichtige Stütze für die Bewässerung der jordanischen Landwirtschaft im Jordantal. Es existiert derzeit jedoch noch kein wasserwirtschaftliches Instrument, welches die Wasserabgabe des Sees in das Jordantal grenzüberschreitend und integral betrachtet, obwohl die Bedeutung einer koordinierten Wasserabgabe in Zukunft noch weiter zunehmen wird. Im Austausch gegen Solarstrom könnte sich der Wassertransfer von Israel nach Jordanien von jährlich 100 Mio. m³ auf zukünftig 300 Mio. m³ erhöhen. Um die aktuellen und zukünftigen Wassertransfers nach Jordanien länderübergreifend zu koordinieren, wurde als Schlüsselprodukt durch das Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft das Potenzial einer integralen Entscheidungshilfe für den See Genezareth auf Basis der modellbasierten prädiktiven Regelung (MPR) untersucht. Das entwickelte Multipurpose Management Tool berücksichtigt dabei als computerbasiertes Decision Support System (DSS) neben dem See auch den Unteren Jordan sowie den jordanischen KAC mit seinen Zuflüssen und Entnahmestellen. Mit der prädiktiven Steuerung des Tools kann eine optimierte Steuerungsstrategie für die Wasserabgabe ins Jordantal entsprechend der definierten Zielsetzungen vorausschauend ermittelt werden. Dies ermöglicht eine kurzfristige Reaktion auf wasserwirtschaftliche Entwicklungen und einen zeit- und ortsgenauen Einsatz der verfügbaren Wasserressourcen. Das so erstellte grobe erste Modell zeigt dabei als Machbarkeitsstudie das große Potenzial einer integralen, grenzüberschreitenden und MPR-basierten Entscheidungshilfe für die Wasserabgabe des See Genezareth. Aufgrund der prädiktiven Steuerungsmethode müssen dem Betriebspersonal jedoch Vorhersagedaten über Zuflüsse und Entnahmen der relevanten wasserwirtschaftlichen Systeme im Modellgebiet zu Verfügung stehen. Dies setzt einen entsprechenden Datenaustausch voraus und erfordert ein hohes Maß an länderübergreifender Kooperation.

Weiterführende Informationen können den Veröffentlichungen sowie dem Abschlussbericht entnommen werden.

Veröffentlichungen:

- Martin Klein & Stephan Theobald 2022: Modellbasierte prädiktive Regelung des See Genezareth zur verbesserten Wasserversorgung des Unteren Jordantals. *WasserWirtschaft*, 112 (2022). Heft 7-8.
- Martin Klein & Stephan Theobald 2022: Wasserkraftnutzung am See Genezareth im Zusammenspiel mit Meerwasserentsalzung und Solarenergie. *WasserWirtschaft*, 112 (2022). Heft 7-8.
- Martin Klein, Stephan Theobald und Emad Al-Karablieh 2022: Optimization of transboundary lake operation and conception of a hydropower plant at Lake Tiberias. *International Conference on Water Resources Management and Sustainability. Solutions for Arid Regions*. 22.-24. März 2022 in Dubai, Seiten 85–90