

scfc_ResOpMod

Optimierter Betrieb von wasserwirtschaftlichen Speichersystemen unter Einsatz von saisonaler Klimaprognose

Programm / Ausschreibung	FORPA, Forschungspartnerschaften NATS/Ö-Fonds, FORPA NFTE2014	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2015	Projektende	31.12.2017
Zeitraum	2015 - 2017	Projektlaufzeit	27 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Talsperren und Wasserspeicher ermöglichen den Ausgleich zwischen zeitlich schwankendem Wasserdargebot (Zufluss) und Wasserbedarf (Entnahme). Sie werden ingenieurmäßig seit mehr als 2000 Jahren errichtet. Sie dienen dem Hochwasserschutz, der Trinkwassergewinnung, der Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen, der Wasserkraftnutzung, Niederwasseraufhöhung in Trockenperioden u.v.m. Ein effektiver Betrieb der Anlagen ist von größter Bedeutung, um die Ressource Wasser bestmöglich zu nutzen.

Der Betrieb von Wasserspeichern ist abhängig vom aktuellen Wasserdargebot. Dieses wird wesentlich durch die Wetter- und Witterungsverhältnisse in deren Einzugsgebiet bestimmt. Bedingt durch das chaotische Verhalten der Atmosphäre können genaue Wettervorhersagen nur für einen kurzen Zeitraum erstellt werden. Mit geringerer Genauigkeit können Wetter und Witterung aber auch über längere Zeiträume prognostiziert werden. Die fortschreitende Entwicklung numerischer Atmosphärenmodelle erlaubt mittlerweile die Erstellung saisonaler Wetter- bzw. Klimaprognosen. Diese sind zwar mit großen Unsicherheiten behaftet, enthalten aber trotzdem Information über das zukünftige Wetter- bzw. Klimageschehen. Im Zuge des F&E Projektes soll untersucht werden, ob und wie diese Information speziell zur Optimierung des Betriebs von Speicherkraftwerken (Jahresspeicher) eingesetzt werden kann.

Dazu muss ein numerisches Speichermodell mit integriertem Optimierungsmodul entwickelt werden, wobei verschiedene Optimierungsalgorithmen in Betracht gezogen werden. Mit dem entwickelten Modell soll der Einsatz saisonaler Klimavorhersagen für die Optimierung des Speicherbetriebs anhand eines Fallbeispiels untersucht werden.

Dabei wird das entwickelte Speichermodell zunächst anhand von (a) beobachteten Abflusszeitreihen getestet, ehe es an ein Niederschlags-Abflussmodell bzw. an ein hydraulisches Modell gekoppelt wird. Mit dem gekoppelten Modell werden schließlich Simulationen mit (b) beobachteten, (c) aus der langjährigen Klimastatistik entnommenen historischen sowie (d) saisonal prognostizierten Niederschlagsdaten durchgeführt. Bei (c) und (d) handelt es sich um Ensembledaten mit einer Vielzahl von Zeitreihen, welche die Unsicherheit bzw. Streuung in den zu erwartenden Niederschlagsdaten beschreiben.

In den Simulationen wird der typische Ablauf der saisonalen Planung und Optimierung des Speicherbetriebs nachgebildet. In der Zielfunktion der Optimierung werden neben Maximierung von Wasserkraft-Energieerzeugung und Erlösen auch weitere Ziele und Schranken von Mehrzweckspeichern (Trinkwasser, Bewässerung, Hochwasserschutz etc.) berücksichtigt. Gesucht wird außerdem ein robuster Speicherbetrieb mit möglichst hoher Zielerreichung innerhalb des gesamten Ensembles.

Als Ergebnis der Arbeit soll der für den Speicherbetrieb relevante Informationsgehalt von saisonalen Klimaprognosen beurteilt und darauf aufbauend Methoden zur robusten Entscheidungsfindung in der saisonalen Planung entwickelt werden.

Projektpartner

- AFRY Austria GmbH