

## Diplom-/Masterarbeit

### **„Untersuchungen zur Konzeption und Auslegung eines Entspannungs- verdampfers für ein Niedertemperatur-Solarkraftwerk“**

Im Rahmen eines vom BMBF geförderten Vorhabens wird gemeinsam mit Industriepartnern ein neuartiger Prozess zur simultanen Erzeugung von elektrischer Energie und von Trinkwasser aus Meerwasser entwickelt und erprobt. Dabei wird in einem Speicherkollektor durch Sonneneinstrahlung Meerwasser erhitzt und in einem Entspannungsverdampfer teilweise verdampft. Der erzeugte Niederdruckdampf treibt eine Turbine an. Nach der Turbine wird der entspannte Dampf mittels Kühlwasser kondensiert. Das gewonnene Kondensat wird danach zu Trinkwasser aufbereitet.

An die Entspannungsverdampfung sind besondere Anforderungen zu stellen:

Die bei der Entspannung entstehende Dampfmenge sollte möglichst weitgehend derjenigen im thermodynamischen Gleichgewicht entsprechen, um einerseits eine hohe Dampfausbeute zu gewährleisten und andererseits Kavitation durch Nachverdampfen in der Solarkreislaufpumpe für das abgekühlte Wasser zu vermeiden. Dazu muss im Entspannungsverdampfer eine ausreichend große Phasengrenzfläche erzeugt werden, was beispielsweise durch Versprühen der Flüssigkeit erfolgen kann. Andererseits aber entstehen bei der Entspannungsverdampfung durch Druckentlastung und Blasenbildung feine (salzhaltige) Tropfen, die möglichst vollständig bei für den Gesamtprozess akzeptablem Druckverlust abgeschieden werden müssen, um Korrosionsschäden in der Turbine zu verhindern und das zu gewinnende Trinkwasser möglichst salzfrei zu halten.

Im Rahmen der Diplom-/Masterarbeit soll zunächst eine umfassende Literaturrecherche zum Design von Entspannungsverdampfern durchgeführt werden. Danach soll eine einfache Versuchsanordnung konzipiert, aufgebaut und betrieben werden, mittels derer die Wirksamkeit eines Entspannungsverdampfers demonstriert werden kann. Die experimentellen Untersuchungen sollen zeigen, inwieweit beim Verdampfen das thermodynamische Gleichgewicht erreicht und eine effiziente Tropfenabscheidung gewährleistet werden kann. Aus den Messergebnissen sind Regeln zur Skalierung der Verdampfergeometrie abzuleiten. Komponenten zum Aufbau der Versuchsanordnung (Heißwassererzeugung, Wasserringvakuumpumpe mit Peripherie) sind vorhanden. Mit einem Leitfähigkeitsmessgerät soll der Salzgehalt des kondensierten Dampfes und damit indirekt der Tropfenaustrag aus dem Verdampfer bestimmt werden.

Beginn der Arbeit: Mai 2013  
Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. K. Schaber  
Betreuer: Frau Dr.-Ing. S. Mall-Gleißle