

# Projektsteckbrief

**Projekt** **Optimierte Thermosiphon-Anlage: Schaffung wissenschaftlicher Grundlagen und Entwicklung einer marktangepassten, seriennahen Prototypenanlage**

**Schlagwörter** Thermosiphon-Solaranlagen, Dichteunterschied, Systemsimulation, Vollaluminiumabsorber, CARNOT, Warmwasserdeckungsbeitrag

## Projektdetails

|                             |  |                          |            |
|-----------------------------|--|--------------------------|------------|
| <b>Projektstart</b>         | 2007   | <b>Projektlaufzeit</b>   | 2,5 Jahre  |
| <b>Fördermittelgeber</b>    | Deutsche Bundesstiftung Umwelt                                       |                          |            |
| <b>Projektträger</b>        | --   | <b>Förderkennzeichen</b> | 25027-24/2 |
| <b>Förderprogramm</b>       | --   |                          |            |
| <b>Projektbudget</b>        | 162.752€   |                          |            |
| <b>Ansprechpartner</b>      | Prof. Dr.-Ing. Wilfried Zörner (Projektleiter)<br>Dr. Michael Becker |                          |            |
| <b>Kooperationspartner:</b> | CitrinSolar GmbH   |                          |            |

## Beschreibung

Deutsche Solartechnik, wie sie in den vergangenen 10 bis 15 Jahren entwickelt wurde, ist für den Einsatz in Mitteleuropa mit seinem temperierten, milden Klima optimiert. Der Trend der Solarthermie in Deutschland wie auch in Österreich geht zunehmend zu immer größeren und komplexeren Anlagen, die nicht nur das Brauchwasser erwärmen, sondern auch im Zusammenspiel mit den entsprechenden Regeleinrichtungen zur Heizungsunterstützung beitragen. Diese Technik eignet sich jedoch nicht für die zahlreichen südlichen Exportmärkte, weil sie dafür technisch unnötig aufwändig und damit zu teuer ist.

Um erfolgreich deutsches Solartechnik-Knowhow in Form marktnaher Produkte anbieten zu können, muss der technische Vorsprung, den sich deutsche Unternehmen international erarbeitet haben, auch auf solarthermische Anwendungen wie Thermosiphon-Solaranlagen gerichtet werden, die den Zugang zum Weltmarkt eröffnen.

Thermosiphon-Solaranlagen ersetzen gerade in südlichen Ländern den klassischen Elektroboiler zur Brauchwassererwärmung und tragen, da sie zum Betrieb keine weitere Fremdenergie benötigen, nennenswert zur Umweltentlastung durch Energieeinsparung bei.

Trotz ihres vermeintlich einfachen Aufbaus zeigen Thermosiphon-Solaranlagen im täglichen Gebrauch noch eine Reihe technischer Schwachstellen, die im Rahmen des Projekts untersucht und abgestellt wurden.

Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden: Im Vorfeld des Entwicklungsprojekts wurde bereits eine Markt- und Wettbewerbsanalyse durchgeführt, bei der Informationen zu Thermosiphon-Systemen beschafft wurden und der aktuelle Stand der Technik analysiert und dokumentiert wurde.

Im ersten Arbeitsschritt innerhalb des Projekts, der Konzept- und Entwurfsphase, wird zunächst das Gesamtsystem erfasst, mit dem Ziel, die Funktionen der Bauteile zu analysieren und daraus ein Anlagensimulationsmodell zu generieren. Das Simulationsmodell wird mit Versuchsergebnissen verglichen und so angepasst, dass es die Realität möglichst genau abbildet. Dadurch werden Schwächen des entwickelten Simulationsmodells gezielt abgestellt.

Anschließend werden dann Berechnungen durchgeführt, um die Anforderungen an die einzelnen Komponenten und die gesamte Anlage exakt spezifizieren zu können.

Mit den gewonnenen Daten werden im Weiteren zunächst die beiden Hauptelemente des Systems, der Kollektor und der Speicher, betrachtet. Am Kollektor werden speziell der Absorber, die Hydraulik und die Konstruktion untersucht. Der Warmwasserspeicher wird schwerpunktmäßig hinsichtlich Hydraulik, Wärmetauscher, Geometrie und Verhalten bei Be- und Entladung analysiert und optimiert.

Anschließend werden die Verbindungen zwischen Speicher und Kollektor und die Schnittstellen zwischen System und Verbraucher untersucht und verbessert. Zudem werden die für einen sicheren Betrieb der Anlage benötigten Sicherheitseinrichtungen ermittelt und festgelegt.

Abschließend wird im Rahmen der Systemintegration noch die Konstruktion des Systemträgers festgelegt.

Beim anschließenden Systemdesign werden die so entstandenen optimierten Einzelkomponenten zu einem Gesamtsystem zusammengeführt und nach technologischen und wirtschaftlichen Kriterien untersucht.

Um Versuche am System durchführen zu können, wird ein Prototyp erstellt. Für alle Versuche, Systemtests oder Komponentenversuche, werden vorab Versuchskonzepte festgelegt, die entweder direkt nach gültigen internationalen Prüfnormen entstehen, wie der ISO 9459-2 (CSTG-Verfahren) bzw. ISO 9459-5 (DST-Verfahren), oder in Anlehnung daran. Daneben werden anhand der gewonnenen Simulationsergebnisse eigene Versuchskonzepte entwickelt und umgesetzt.

Anhand der Versuchsergebnisse können nochmals optimierte Designparameter für die Komponenten gewonnen und die Simulation überprüft werden. Neben diesen technischen Optimierungsmaßnahmen werden die damit verbundenen Auswirkungen auf die Bauteilkosten abgewogen.

Basierend auf dieser Vorgehensweise können die Daten aus den Systemversuchen mit den Ergebnissen anderer vermessener Systeme verglichen werden. Dadurch lassen sich die Auswirkungen der Optimierungsmaßnahmen genau belegen und sich die Vorteile des entwickelten Systems sowohl aus technologischer als auch aus wirtschaftlicher Sicht darstellen.

Zum Abschluss des Projekts liegt der optimierte Prototyp einer Thermosiphon-Solaranlage vor, der dann, nach weiteren Anpassungen an die Produktion, in ein Produkt für die aufstrebenden südlichen Solarmärkte umgesetzt werden kann.

Abschlussbericht als PDF-Download über den Online-Katalog der THI-Bibliothek verfügbar.

Direktlink nach Login: <http://opus4.kobv.de/opus4-haw/frontdoor/index/index/docId/358>