

## Kurzbeschreibung des Projektes „Realisierung einer Thermosiphon-Anlage“.

Dieser Artikel beschreibt die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, die in drei Jahren an der Fachhochschule Pinkafeld im Bereich der Thermosiphontechnik durchgeführt wurden und zu einem positiven Projektabschluss führten.

### Motivation des Projektes

Im Rahmen des Projektes „Entwicklung einer Thermosiphonanlage“ sollte eine Thermosiphonanlage konzipiert, gebaut, geprüft und bis zur Serienreife entwickelt werden. Die Anlage ist so zu optimieren, dass sie mit geringen Änderungen sowohl für südliche Länder, aber auch für Staaten in Mittel- und Nordeuropa einsetzbar ist.

### Literaturstudie und Langzeitmessung

Am Beginn des F&E-Projektes wurde eine Literaturstudie durchgeführt, um abschätzen zu können, was der Stand der Technik im Thermosiphonsektor ist. Parallel dazu erfolgten die ersten Langzeitmessungen auf dem Dach des FH Labors in Pinkafeld, um über äußere Einflüsse auf das Thermosiphonsystem bescheid zu wissen (Outdoor-Messungen). Vermessen wurden Anlagen mit einem Kollektor (2m<sup>2</sup> Kollektorfläche) und einem 150 Liter Doppelmantelspeicher.

### Laborprüfstand und GREENoneTEC-Prototyp

Die Erkenntnisse aus der Literaturstudie und der erfassten Daten wurden genutzt um den ersten GoT-Prototypen für eine Messserie im Freien zu entwerfen. Um von äußeren Einflüssen unabhängig zu sein wurde gleichzeitig ein Indoor-Prüfstand (siehe Abbildung 1), in der Laborhalle, speziell für Messungen an Thermosiphonanlagen gebaut. Mit Hilfe der Outdoor-Daten in Kombination mit den Indoor-Daten konnten verschiedene Anlagenverhalten gedeutet werden und in weiterer Folge konnten Schwachstellen ausgemerzt werden. Die Ergebnisse wurden in einem neu gebauten Doppelmantelspeicher umgesetzt.

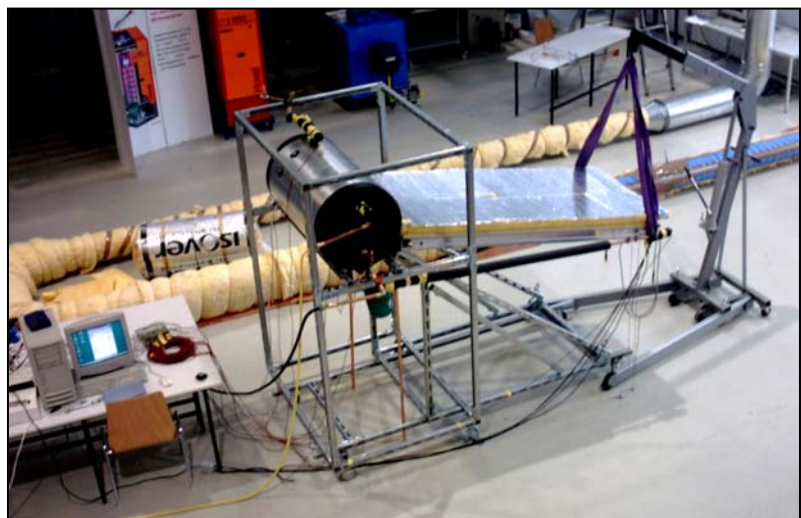


Abbildung 1: Indoor-Prüfstand

## Simulation parallel zu den Messungen als effektives Werkzeug

Als brauchbares Instrument für die Weiterentwicklung des Thermosiphon-doppelmantelspeichers erwies sich die CFD-Simulation (Computational Fluid Dynamics). Nach Bestimmung der Randbedingungen durch bereits durchgeführte Messungen (Abbildung 2) konnte das Gesamtsystem durch parallel laufende Messungen und Simulationen (Abbildung 3) strömungstechnisch und energetisch berichtigt und in weiterer Folge bis an das Maximum optimiert werden.

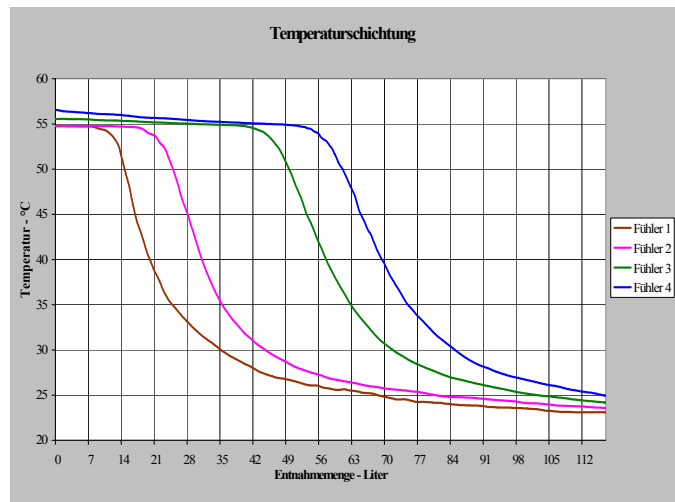


Abbildung 2: Temperaturverlauf bei Brauchwasserentnahme an 4 verschiedenen Höhen im Brauchwasserteil

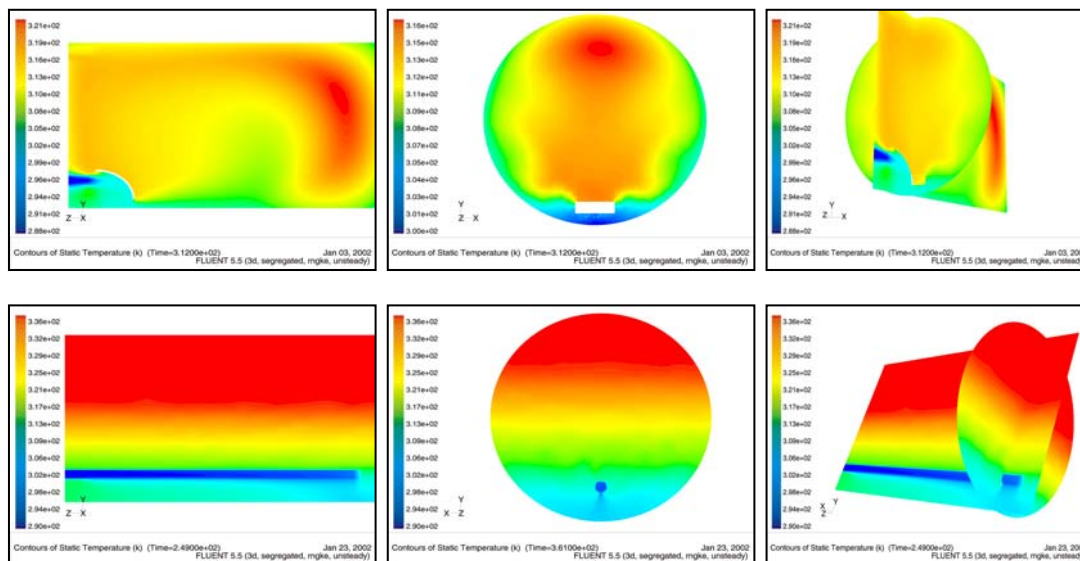


Abbildung 3: 3d-Simulation – Temperaturschichtung, Längs- und Querschnitt durch den Speicher

## Produktion der ersten Speicherserie

Nachdem das Design und alle Anlagenkomponenten für die 150 Liter Anlage mit einem Kollektor definiert waren, wurde die erste Kleinserie in Angriff genommen. Bereits vor Fertigstellung der ersten Anlage herrschte reges Interesse bei den Kunden und es wurden bereits Anlagen verkauft.

In weiterer Folge wurde eine 300 Liter Anlage vermessen, die auch serienmäßig produziert werden wird.

## Berechnungs-Software zur Abschätzung des Jahresnutzungsgrades

Um den Jahresnutzungsgrad einer Thermosiphonanlage abschätzen zu können, müssen viele Dinge berücksichtigt werden, u. a. Standort, Anlagenkomponenten, elektrische Zusatzheizung, Speicher- und Kollektortemperaturen usw.. Es handelt sich um eine äußerst komplexe Berechnung.



Abbildung 5: Programm-Eingabemaske

Um den Endkunden und den Planern die Entscheidung bei der Anlagenauswahl zu erleichtern, wurde ein Programm entwickelt (programmiert in Delphi), welches sehr leicht zu handhaben ist. Nach Eingabe einiger Systembedingungen und Ablauf der Berechnungsroutine wird ein Bericht mit allen thermosiphonspezifischen Daten aufgelistet.

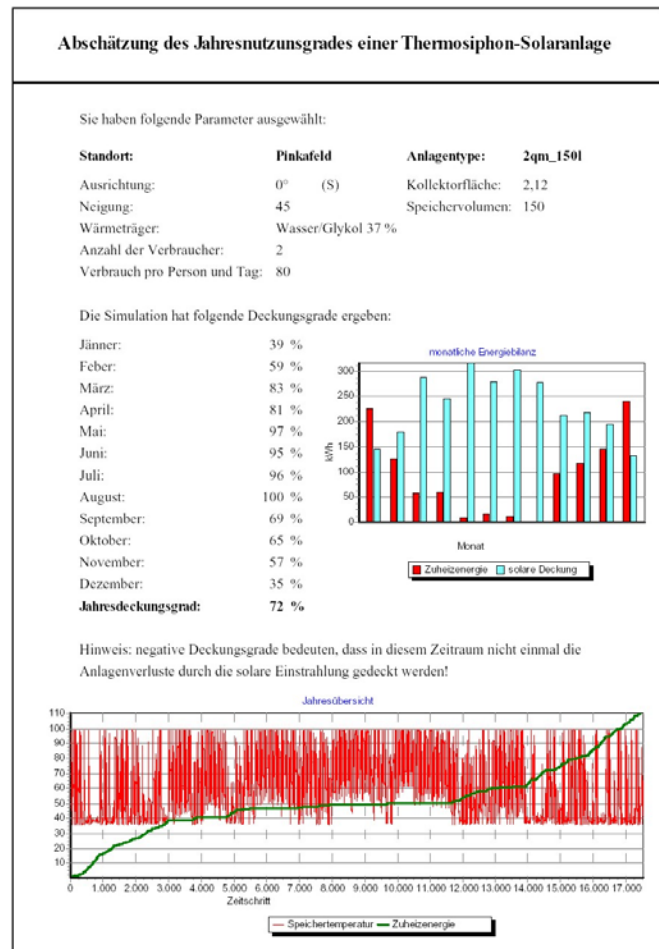


Abbildung 4: Zusammenfassender Bericht der Berechnung

## Thermosiphonanlage mit anderem Wärmeträgermedium

Ein weiterer Projektschwerpunkt war die Untersuchung des Systemverhaltens einer Thermosiphonanlage unter Verwendung eines alternativen Wärmeträgers. Hierfür wurde Ethanol mit einer Reinheit von 96% verwendet. Es wurde ein Heat-Pipe-ähnliches System untersucht.

Das Wärmetauscherkennfeld zeigte, dass im höheren Temperaturbereich großes Potential in der Anlage steckt, wie die Abbildung 6 ersichtlich macht.

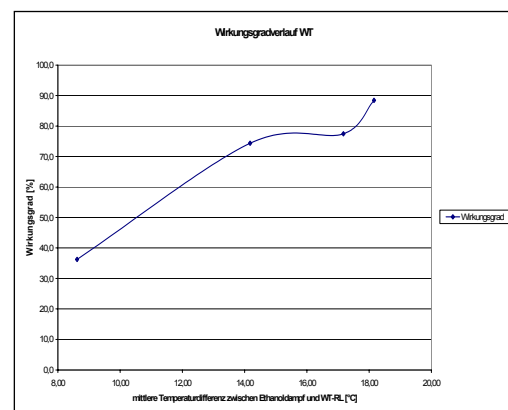


Abbildung 6: Wärmetauscherkennlinie