

## Konstruktive Entwicklung eines PVT-Isolierglaskollektors

Pavlo Mishchenko, Stefanie Paulini

Institut für Wasser- und Energiemanagement, Hochschule Hof

### Abstract

Im Rahmen des Forschungsprojekts zur Entwicklung von kombinierten Photovoltaik und Solarthermiekollektoren wird an der Hochschule Hof eine konstruktive Lösung für die Integration von Photovoltaikzellen in einen Isolierglaskollektor erarbeitet. Hierbei wird neben der möglichen Positionierung der Photovoltaikzellen auch die Funktionalität des Isolierglaskollektors überarbeitet.

### Konstruktion des Kollektors

Die Grundlage der Konstruktion des Solarkollektors ist ein Isolierglaskollektor. Im Inneren befindet sich ein einseitig selektiv beschichteter Aluminiumabsorber. Die Beschichtung ermöglicht einen höheren Energieeintrag. Auf der Rückseite des Absorbers ist eine harfenförmige Kupferrohrkonstruktion aufgebracht, welche von einem Wärmeträgermedium aus einem Gemisch von Wasser und Glykol in einem Anteil von 70 zu 30 durchströmt wird. Der Innenraum des Kollektors ist mit Argon gefüllt.

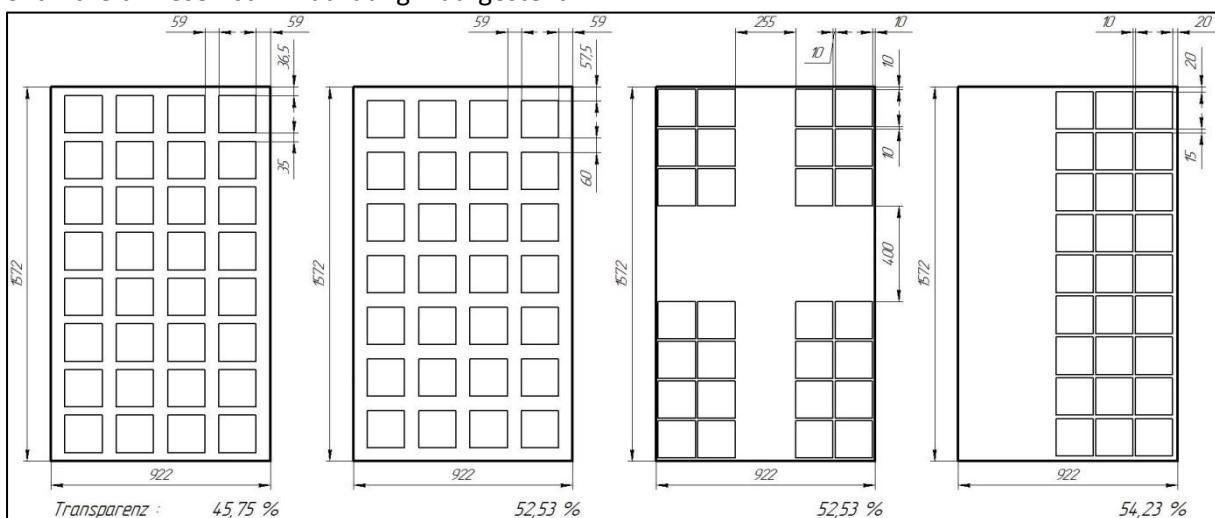
Um PV-Zellen in das Design zu integrieren, ist es notwendig, die konstruktive Ausführung der Abstandhalter, die den Absorber in einer bestimmten Position halten, zu verändern.

Die konstruktiven Mängel des Grundentwurfs, welche zu Undichtigkeiten der Gesamtkonstruktion führen, werden im Rahmen des Forschungsprojekts überarbeitet. Im Fokus stehen die Verbindungen der Einzelkomponenten, da der Innenraum mit Inertgas gefüllt ist und eine dauerhafte Dichtigkeit gewährleistet sein muss. Zu den Problembereichen gehören folgende Verbindungsstellen:

- Die Abdichtung des Anschlussadapters mit der Glasplatte;
- Die Abdichtung des Abstandhalters mit der Glasplatte;
- Die Abdichtung an den Ecken des Abstandhalters.

### Ergebnisse

Im Rahmen der Forschungsarbeit wurde ein Plan zur Anordnung der PV-Zellen in vier Varianten entwickelt. Dieser ist in Abbildung 1 dargestellt.



**Abbildung 1: Anordnung der PV-Zellen**

Die Transparenz bleibt bei allen Modifikationen um 50 %. Zusätzlich ist es notwendig, die Platzierung der Zellanordnung innerhalb des Kollektors zu untersuchen: direkt in Kontakt mit dem Absorber oder

auf dem Glas befestigt. Die Machbarkeit der beiden Varianten wird mit Hilfe einer CFD-Simulation überprüft.

Um die Dichtigkeit des Kollektors zu verbessern, sollte berücksichtigt werden, dass die geringsten Argonverluste durch eine zweistufige Abdichtung erreicht werden. Dazu wird an der Kontaktstelle zwischen Anschlussadapter und Glas der Klebstoff durch Butyl ersetzt. Somit sind zwei Butyldichtbänder an der Verbindungsstelle aufgebracht und die Dichtigkeit des Kollektors wird dadurch erhöht. Butyl hat zudem gute Absorptionseigenschaften und stellt daher eine Verbesserung im Vergleich zu dem vorher verwendeten Klebstoff dar.

Bisher wird die Kontaktfläche zwischen Abstandhalter und Glas nur durch eine einzige Schicht des Butylbandes abgedichtet. An der Außenseite hat der Rahmen eine zusätzliche Silikonbeschichtung. Silikon verliert unter dem Einfluss von Sonneneinstrahlung und Feuchtigkeit mit der Zeit sein Adhäsionsvermögen. Im Fall einer Beschädigung der Silikonoberfläche führt dies zu Rissen, welche nicht repariert werden können, da Silikon nicht selbsthaftend ist. Es ist daher ratsam, an dieser Stelle ein Zweikomponenten-Polysulfid zu benutzen. Es besitzt größere Elastizitäts- und Resistenzeigenschaften gegenüber Umweltfaktoren. Außerdem ist seine Gasadhäsion viel niedriger.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, dass anstatt einer Kontur des Butylbandes zwei Konturen aufgebracht werden. Es ist möglich, zwei dünne Linien aus Butyl (bis zu 3 mm) auf der Kontaktebene zwischen Randprofil und Glas zu positionieren oder eine zweite Kontur in der Ecke zwischen dem Abstandsrahmen und dem Glas hinzuzufügen.

Um das Risiko von Leckagen an den Ecken zu reduzieren, wird der aus vier Komponenten bestehende Rahmen durch ein einziges gebogenes Profil ersetzt. Auf diese Weise gibt es nur eine Verbindungsstelle, die entlang der Kontur mit einem Butylband abgedichtet wird.

### Zusammenfassung und Ausblick

Durch die vorgenommenen Veränderungen an der Konstruktion des Isolierglaskollektors konnte die Funktionalität und Dichtigkeit des Kollektors verbessert werden. In weiterführenden Arbeiten sollen die Strömungsverhältnisse und der Wärmeübergang im Kollektor in CFD-Simulationen dargestellt werden.

### Danksagung

Das Forschungsprojekt „Entwicklung kombinierter Photovoltaik-Solarthermie-Isolierglaskollektoren für hohe Flächeneffizienz“ wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand gefördert. Die Autoren bedanken sich für diese Unterstützung.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages