

ArKol – Solarthermische Architektur mit Heat-Pipe-Kollektoren

Dr.-Ing. Michael Hermann, Dipl.-Ing. Katharina Morawietz, Hannes Seifarth

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg, Tel.: +49 761/4588-5409, michael.hermann@ise.fraunhofer.de

FORSCHUNGSPROJEKT »ARKOL«

Im Rahmen des **BMW-Projekts »ArKol«** entwickelt ein Konsortium aus Forschung, Industrie und Handwerk **zwei neue Konzepte für die architektonische Gestaltung solarthermischer Fassaden**: einen **Streifenkollektor** für die opake Fassadengestaltung sowie eine **solarthermische Jalousie** für die transparenten Fassadenanteile. Beide Kollektorkonzepte sind als **Heat-Pipe-Kollektoren** ausgeführt, die aufgrund ihrer **modularen Bauweise** eine **hohe gestalterische Flexibilität** sowie eine **klare Gewerketrennung bei Installation und Haftung** ermöglichen.

KONZEPT »STREIFENKOLLEKTOR«

- **Hohes Maß an gestalterischer Flexibilität** gegenüber klassischen Solarkollektorbauarten (Abb. 1)
- **Schlanke, streifenförmige Kollektorkonstruktion**
- **Unterschiedliche Längen und stufenlose Positionierbarkeit** auf Unterkonstruktion
- **Ergänzung** der Bereiche zwischen einzelnen Kollektorstreifen **mit üblichen Fassadenbekleidungsmaterialien** wie Putz, Holz oder Aluminium
- Verwendung von **Standardbauteilen der Fassadentechnik**
- **Einfache Hydraulikplanung und Installation** durch **trockene Anbindung der Heat-Pipe an Sammelkanal**, der als Montageschiene fungiert



Abb. 1: Visualisierung einer Fassade mit Streifenkollektoren
© IBK2, Universität Stuttgart

DEMONSTRATOR UND MESSE-EXPONAT

- **Bau eines Demonstrators** aus mehreren Kollektorstreifen sowie dazwischen befindlichen verputzten Bekleidungs-elementen als vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF)
- **Bau eines Mock-ups für Messen** (Abb. 2) aus einzelnen Kollektorstreifen sowie verputzten Fassadenbekleidungs-elementen
- **Ausstellung auf drei Messen, positive Rückmeldungen** der Besucher

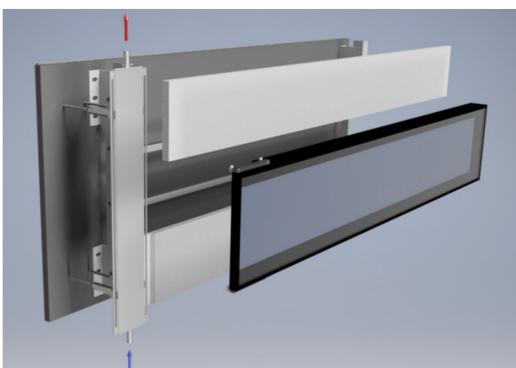


Abb. 2: Exponat mit individuellem Kollektorstreifen und Sammelkanal (links: Explosionszeichnung, rechts: Foto)

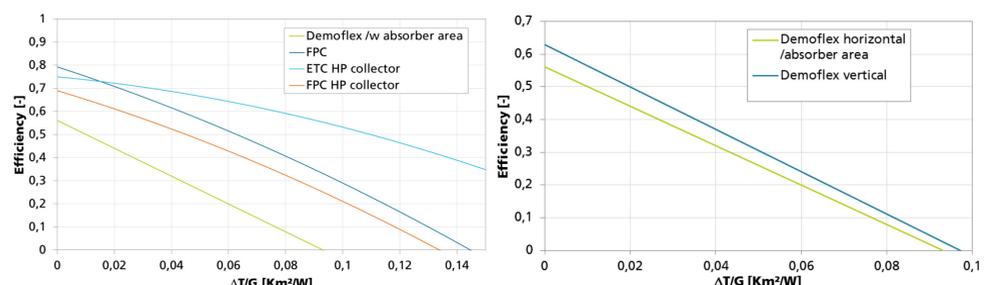
MESSUNG VON WIRKUNGSGRADKENNLINIEN

- **Messung der Wirkungsgradkennlinie (WKL) des Demonstrators** am TestLab Solar Thermal Systems des Fraunhofer ISE mit Hilfe einer quasi-dynamischen Outdoor-Messung (Abb. 3)
- **WKL (Abb. 4, links) liegt trotz Bezug auf Absorber- statt Aperturfläche deutlich unter jener üblicher Kollektoren**
- **Kollektorwirkungsgradfaktor F' niedrig und thermische Verluste zu hoch**
- Ursachen:**
 - **hoher thermischer Widerstand der Wärmeübertragungskette** Absorber→Heat-Pipe→Adapterplatte→Fluid im Sammelkanal
 - **hohes Verhältnis von Gehäuse- zu Absorberfläche, relativ geringe Wärmedämmung**, teilweise auch **Wärmebrücken**
 - **Höhere Wirkungsgrade bei vertikaler Ausrichtung** aufgrund besserer Funktion der Heat-Pipes unter diesem Winkel (Abb. 4, rechts)

→ **Optimierung erforderlich!**



Abb. 3: Vermessung des Demonstrators am Fraunhofer ISE



FPC = Flat plate collector, ETC = Evacuated tube collector, HP = Heat pipe

Abb. 4: Links: WKL des Demonstrators (Bezug: Absorberfläche) im Vergleich mit anderen Kollektoren (Bezug: Aperturfläche), rechts: WKL des Demonstrators bei horizontaler und vertikaler Ausrichtung

FAZIT UND AUSBLICK

- **Bau eines Demonstrators** und eines **Mock-ups für Messen**
- **Positive Rückmeldungen** auf Konzept »Streifenkollektor«
- Messungen von **Wirkungsgradkennlinien** zeigen **Optimierungsbedarf** sowohl bezüglich der Wärmeübertragungskette Absorber→Sammelkanal als auch bezüglich der Reduktion der thermischen Verluste
- **Untersuchung neuer Konzepte** für Heat-Pipe und Gehäuse **geplant**