

Von der Natur inspiriert:

# Textilbasierter Kollektor mit dezentraler Langzeitspeicherung

Von Gerhard Weber und Lukas Eisenhut

Die schwindenden Erdöl-Reserven, die voranschreitende Erderwärmung und die Forderung nach erneuerbaren Energien ist allgegenwärtig. So haben die Forscher des Deutschen Institutes für Textil- und Faserforschung (DITF) ein Forschungsprojekt begonnen, das ein Meilenstein auf dem Weg zur Nutzung von erneuerbaren Energien sein kann – dabei geht es um einen textilbasierten Solarkollektor mit dezentraler Langzeitspeicherung.

Der Solarkollektor soll gemeinsam mit Vertretern von Universitäten, Ingenieurbüros und der Industrie entwickelt werden. Ziel ist es, die auftreffende Energie in einen Speicher zu leiten, der diese dann bei Bedarf an den zu erwärmenden Raum abgeben kann. Auf dem Gelände des DITF in Denkendorf wurde zur präzisen Untersuchung der Technologie ein Testgebäude errichtet, das im Sommer wie im Winter energieautark warm gehalten wird. Dabei wird die im Sommer

als transparente Wärmedämmung fungiert. Durch ein darunterliegendes Abstandsgewirk gelangt die Strahlung auf ein schwarzes Absorbergewebe, das sich durch die Energieaufnahme aufwärmt, ähnlich wie sich die schwarze Haut des Eisbärs unter dem hellen Fell bei Sonneneinstrahlung aufwärmt. Die Speicherung der Energie erfolgt in einem Silica-Gel, das durch Abgabe von Feuchtigkeit Energie aufnimmt. Wird die Energie benötigt, so kann sie aus dem Silica-Gel durch

denkbar, bei dem die tagsüber aufgenommene Energie nachts an den Raum abgegeben wird. Der Speicher aus Silica-Gel hingegen zielt auf eine langfristige Speicherung, um die im Sommer aufgenommene Energie im Winter für die Heizperiode zur Verfügung zu stellen. Ziel des Forschungsprojektes ist die Entwicklung eines serienreifen Kollektors für den Einbau in Fassaden. Dabei kann die Form des Speichers individuell auf die entsprechenden Anforderungen angepasst werden. In Abbildung 3 ist ein Demonstrator abgebildet, der für Versuche mit dem PCM-Speicher herangezogen wird.



Abbildung 1: Versuchs-Pavillon

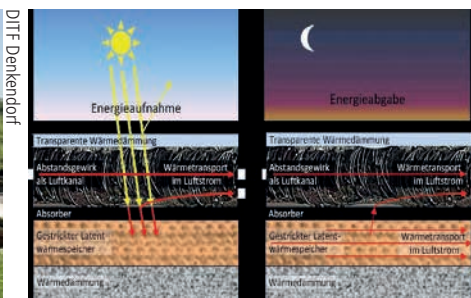


Abbildung 2: Prinzip-Skizze

auftreffende Energie in einem Silica-Gel-Speicher in chemische Energie umgewandelt und steht in der Winterzeit zur Erwärmung des Pavillons (Abbildung 1) bereit. Dieses Prinzip soll nun zu einem Solarkollektor weiterentwickelt werden, der auch für den Einsatz in Fassaden geeignet sein kann.

## Prinzip der Eisbärhaut

Bei der Entwicklung des Kollektors wurde der Aufbau der Eisbärenhaut als Vorbild aus der Natur herangezogen. In der Prinzip-Skizze ist der schematische Aufbau des Kollektors dargestellt. Die Außenhaut besteht aus einer strahlungsdurchlässigen Folie, die

Zugabe von Feuchtigkeit in Form von Wärme wieder abgegeben werden. Im Anschluss wird die Wärme in einem Luftstrom durch das Abstandsgewirk in den zu erwärmenden Raum eingeleitet.

Als alternatives Speichermedium sind Phase-Changing-Materials, kurz PCM-Materialien untersucht worden. Die Mischung aus verschiedenen Paraffinen schmilzt bei Sonneneinstrahlung auf den Kollektor und speichert die Wärmeenergie als chemische Energie. Wird der Kollektor nun gezielt mit kälterer Luft durchströmt, so erstarrt das Paraffin-Gemisch und gibt die Energie als Wärme an die durchströmende Luft ab. Mit diesem Speicher ist ein Tag-Nacht-Zyklus

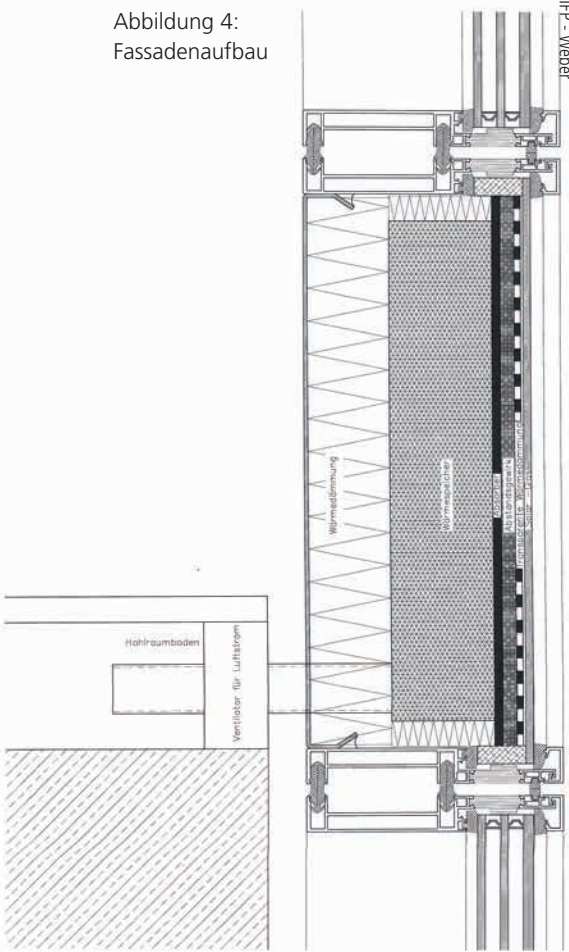
## Ausblick

Das Forschungsprojekt läuft bis zum Ende des Jahres mit der Auswertung von ersten Testergebnissen. Gleichzeitig werden nun



Abbildung 3: Demonstrator

Abbildung 4:  
Fassadenaufbau



Bautiefe zu verringern – unter Einbeziehung von hoch wärmedämmenden Materialien. Dabei könnte der Kollektor mit dem Speichersystem in einer elementierten Fassade hinter einer Glasscheibe untergebracht werden, um den gestalterischen Anforderungen zu genügen, die Architekten und Bauherren an die Fassade stellen. Bei den Überlegungen für einen Einsatz in der Fassade sind noch weitere Einflüsse zu klären. So z. B. die Geräuschemission / Luftgeschwindigkeiten / Behaglichkeit des notwendigen Luftstroms, im System erzeugt über einen Ventilator bei dezentralem Einsatz, oder die Verrohrung, Leitungsführung und Abdichtung der Kollektoren bei einer zentralen Lösung. Die Integration des Systems in einer Fassadenkonstruktion mit dem begrenzten Platzangebot ist eine Herausforderung für den Fassadenplaner. Unter Berücksichtigung der zu erfüllenden Anforderungen ergeben sich vielfältige Möglichkeiten für das System. Die Überlegungen, wie ein solches Element aussehen könnte, haben zu dem in Abbildung 4 gezeigten Fassadenaufbau geführt. Denkbare Einsatzmöglichkeiten sind zum Beispiel Warmwasseraufbereitung, Un-

terstützung von Heiz- und Lüftungssystemen oder Kondensatverhinderung durch Warmluft-Strom. Die durchgeführten Versuche haben ergeben, dass die direkte Anordnung des Speichers hinter dem Kollektor eine deutliche Verringerung der Wärmeverluste nach sich zieht.

Das IGF-Vorhaben Nr. 18768 N der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 14-16, 10117 Berlin wurde über die AIF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsförderung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Anwendungen / Umsetzungsmöglichkeiten für diese Technologie gesucht. Das Ingenieurbüro IFP-Weber ist seit Projektbeginn im Beirat des Forschungsprojektes und beteiligt sich bei der Entwicklung eines effizienten Fassadenpanels. Um die Technologie für die Fassadengestaltung attraktiv zu gestalten, werden Möglichkeiten untersucht, die Kollektoren inklusive Speicher in der



Gerhard Weber ist Geschäftsführer des Büros IFP-Weber GmbH & Co. KG – Integrale Fassadenplanung und Mitglied im UBF – Unabhängige Berater für Fassadentechnik e. V.



Lukas Eisenhut ist im Büro IFP-Weber GmbH & Co. KG – Integrale Fassadenplanung tätig.



## Lassen Sie Ihre Ideen schwingvolle Formen annehmen. Mit BestBend.

Abgerundete Fassaden, schwingende Giebel oder runde Ecken. Nicht immer nur geradeaus oder im rechten Winkel.

Mit mehr als 40 Jahren Erfahrung im Biegen von Fassadenprofile ist BestBend ein verlässlicher Partner. Entdecken Sie die Ergebnisse bei [www.bestbend.com](http://www.bestbend.com)

Mit BestBend haben Sie einen Partner, der mithilfe, Ihren Ideen Formen zu verleihen.

[www.bestbend.com](http://www.bestbend.com)