

Die Sonnensammler

Teil 2

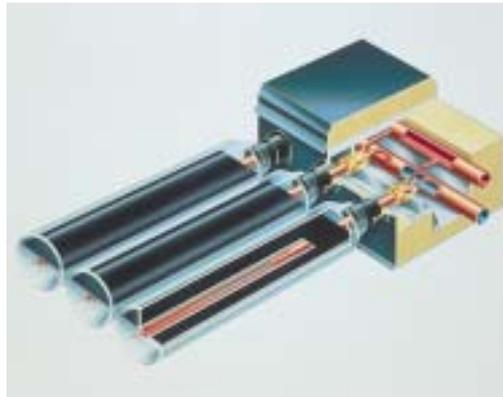
Hermann Corell*

Im ersten Teil dieses Beitrags beschrieb unser Autor den Aufbau eines Flachkollektors einer Solaranlage. Hier erfahren Sie, was moderne Vakuumröhrenkollektoren mit einer Thermoskanne gemeinsam haben.

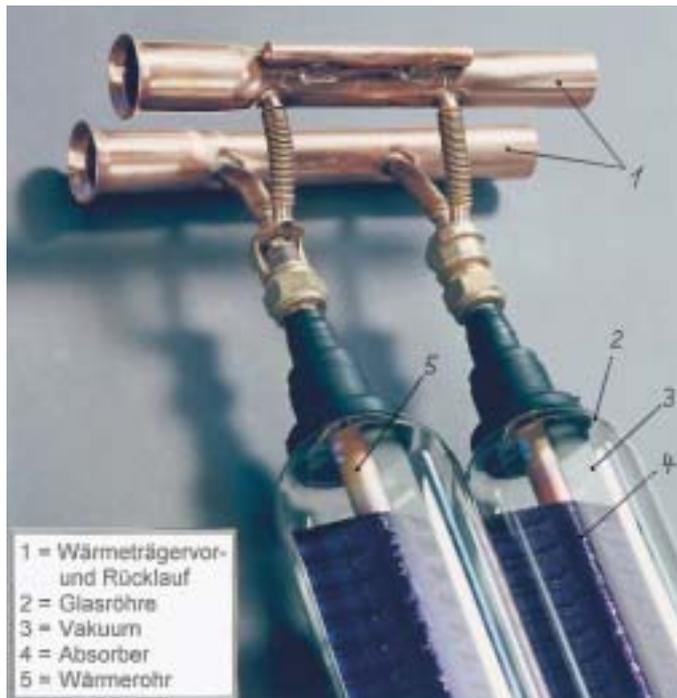
Der Wirkungsgrad eines Kollektors ist immer abhängig davon, wie gut man die Wärmeverluste des Absorbers reduziert. Geschieht dies bei einem Flachkollektor, in dem man ihn in Wärmedämmungsmaterial einpackt, so macht man sich bei einem Vakuumröhrenkollektor das Prinzip der Thermoskanne zu Nutze.

Vakuum als Wärmedämmung

Vakuumröhrenkollektoren bestehen aus vielen Röhren, die zu Modulen zusammengefasst sind. Dabei ist jede Röhre wie eine Thermoskanne konstruiert. Man benutzt das Vakuum



Vakuumröhrenkollektoren bestehen aus vielen Röhren, die zu Modulen zusammengefasst sind . . .



(Bilder: Viessmann)

. . . und von der Wärmeträgerflüssigkeit durchflossen werden

als Wärmedämmung. Da man ein Vakuum in einem runden Körper am besten halten kann,

hat man bei dieser Art von Kollektoren den Absorber (also das beschichtete Blech,

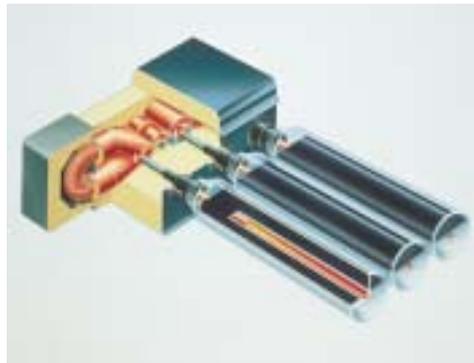
* Hermann Corell, Dozent der Handwerkskammer Dortmund, Tel. (0 23 04) 4 10 91

das die Sonnenstrahlung einfängt und in Wärme umwandelt) in einer Glasröhre installiert. Wie gut ein Vakuum Wärmeverluste reduziert, kann man leicht selbst testen, in dem man einmal eine Vakuumröhre, deren Absorber z. B. eine Temperatur von 120 °C hat, anfässt. Man wird erstaunt sein, zu fühlen, dass das Glasrohr außen kalt ist. Allerdings ist bei den Vakuumröhren sehr wichtig, dass man hochwertig selektiv beschichtete Absorber verwendet. Die selektive Beschichtung verhindert, dass die eingefangene Wärme in Form von Wärmeabstrahlung wieder nach außen abgegeben wird. Die Sonnenstrahlung kann also fast vollständig aufgenommen und in Wärme umgewandelt werden. Aber noch zwei weitere Vorteile bietet die selektive Beschichtung. Der Kollektor erwärmt sich viel schneller und es wird nicht nur die direkte Sonnenstrahlung ausgenutzt, sondern fast in gleichem Maße die diffuse Strahlung.

Direkt durchströmte Vakuumröhre

Der Abtransport der Wärme erfolgt immer über eine Wärmeträgerflüssigkeit, welche die Aufgabe hat, die Wärme zum Wärmeabnehmer, z. B. dem Trinkwasser, zu bringen. Darum befindet sich an jedem

Röhrenmodul am oberen Ende ein wärmegeprägter Kasten, in dem die Anschlüsse zum Anlagekreislauf liegen. Wie die Wärme aber nun von der Wärmeträgerflüssigkeit aufgenommen wird, kann bei mannigfachen Bauarten der Röhren unterschiedlich geschehen. Bei der direkt durchströmten Röhre wird die Wärmeträger-



Bei Hochleistungskollektoren nach dem Heatpipe-Prinzip . . .

flüssigkeit mittels Vor- und Rücklauf unmittelbar durch die Vakuumröhre geführt. Aber hier gibt es schon eine technische Weiterentwicklung. Neuerdings benutzt man auch Doppelglasröhren. Diese haben den Vorteil, dass sich das Vakuum zwischen den beiden verschweißten Glasröhren befindet und der Absorber mit Vor- und Rücklauf im Innern der Doppelglasröhre im normalen Luftdruckbereich liegt. So ist die Anbindung des Vor- und Rücklaufes an den Anla-

gekreislauf technisch einfach, da man beim Herausführen der Leitungen aus der Kollektorröhre keine Undichtigkeiten beim Vakuum befürchten muss.

Der Heat-Pipe-Kollektor

Bei dieser Vakuumröhrenart befindet sich im Absorber nur ein geschlossenes Wärmerohr, die so genannte Heatpipe. Dieses Wärmerohr ist gefüllt mit einer leicht verdampfenden Flüssigkeit. Durch die Wärmezufuhr des Absorbers verdampft die Flüssigkeit, der Dampf steigt nach oben zu

einem Wärmetauscher und gibt dort durch Kondensation die Energie an die Wärmeträgerflüssigkeit des Anlagekreislaufes weiter. Der kondensierte Dampf fließt dann als Flüssigkeit wieder im Wärmerohr nach unten. Bei den Heat-Pipe-Röhren unterscheidet man zwischen der trockenen und nassen Anbindung an den Anlagekreislauf. Unter nasser Anbindung versteht man, dass der Kondensator am Ende des Wärmerohres direkt in die Wärmeträgerflüssigkeit des

Anlagekreislaufes eintaucht. Bei der trockenen Anbindung erfolgt die Wärmeübergabe vom Kondensator auf die Trägerflüssigkeit nicht direkt, sondern über einen Wärmeübergangsblock. Dies hat den Vorteil, dass eine Abdichtung zwischen Wärmerohr und Anlagekreis überflüssig wird und so auch ein Austausch einzelner Röhren des Moduls bei laufender Anlage problemlos zu bewerkstelligen ist. Manche Hersteller versehen ihre Röhren nach unten hin noch zusätzlich mit einem Reflektor. Dieser kann z. B. aus einer spiegelnden Metallfläche bestehen. Die Reflektoren haben die Aufgabe, auch schräg einfallende Sonnenstrahlung optimal dem Absorber zuzuführen. Übrigens, auch eine schneeweiße Hauswand kann schon wie ein Reflektor wirken.

Richtiger Winkel wichtig

Die Installation erfolgt als Aufdachmontage oder, bei Flachdächern, mit Hilfe eines Ständerwerkes. Bei den Heat-Pipe-Röhren muss man einen Mindestaufstellwinkel berücksichtigen, da ansonsten der erwärmte Dampf im Wärmerohr nicht nach oben steigen und der kondensierte Dampf als Flüssigkeit im Wärmerohr nicht nach unten zurückfließen kann. Beim direkt durchström-



... erfolgt die Anbindung der Vakuumröhren trocken, die Wärmeabgabe erfolgt im Wärmetauscher

ten Röhrenkollektor entfällt dieser Mindestaufstellwinkel, da die Wärmeträgerflüssigkeit ja mit Druck durch die Leitungen gepumpt wird. Die Anschaffungskosten eines Röhrenkollektors liegen deutlich höher, als bei einem Flachkollektor. Zudem kann man Röhrenkollektoren nicht ins Dach integriert einbauen. Der Vorteil liegt aber einwandfrei in dem sehr hohen Wirkungsgrad des Vakuumröhrenkollektors im Vergleich zum Flachkollektor. Auch im Winter bei geringer Einstrah-

lung wird noch ein hoher Wirkungsgrad erzielt. Zudem kann man durch die Schrägstellung der Absorberstreifen eine optimale Ausrichtung zur Sonne erreichen, was bei einem Flachkollektor nicht möglich ist.

Dank der Vakuumtechnik sind die großen Thermoskannen, die man hier Röhrenkollektoren nennt, auch zur Heizungsunterstützung wirkungsvoller als ihre flachen Kollegen.