



Bilder: Vaillant Group

Es mäandert unter der Haube

In den Anfängen der Solartechnik, ja da haben wird den Absorber noch mit einer rußenden Flamme geschwärzt und die Rohre von Hand gebogen... Einige Solarfreunde der ersten Stunde kommen noch richtig ins Schwärmen, wenn Sie über die damalige Produktion von Flachkollektoren nachdenken. Ein nigel-nagel-neues Werk der Vaillant Group zeigt den heutigen Stand der Fertigungs- und Kollektortechnik.



- [1] Wahre Maßhaltigkeit und bloß keine Knicke beim Biegen der „Serpentinen“ für den Kollektor
- [2] Dem jahrzehntelangen Einsatz eines Flachkollektors, hier als Schnittbild, geht eine sehr sorgfältige Produktion voraus
- [3] Auf der später sonnenabgewandten Seite der Kollektorbleche werden die mäandernden Rohre fixiert



Seit Juni 2008 werden Solarkollektoren in Gelsenkirchen gefertigt. Jährlich sollen rund 100 000 Flachkollektoren entstehen, was schließlich einer Kollektorfläche von rund 250 000 Quadratmetern gleich kommt. Diese gesamte Kollektorfläche, unter realistischen Bedingungen eingesetzt, erspart in einem Jahr den Einsatz von mehr als acht Millionen Litern Heizöl bzw. Kubikmeter Erdgas zur Erwärmung von Trinkwasser. Die energetische Amortisation dieser Flachkollektoren dürfte inklusive des Aufwands für die Montage bei unter zehn Monaten liegen. Damit wird eindrucksvoll belegt, hier handelt es sich um ein ökologisch sinnvolles Unterfangen. Aber soweit sind wir ja noch nicht. Erst mal Bauen.

IN POSITION GEBRACHT

Ein Maschinenführer bereitet das etwa 20 Meter lange, serpentinengleich (man sagt auch mäanderförmig) gebogene Kupferrohr vor (Bild 1), das in nur einem Kollektor verschwinden soll. Dieses Kupferrohr wird dann per Laser mit dem dunklen Absorberblech verschweißt (Bild 2). Die hochselektive Vakuumbeschichtung auf der Gegenseite wird dabei nicht mehr beeinträchtigt. Selektiv, also eine Auswahl treffend, meint



[4] Schick und funktionell soll er später einmal sein, der Rahmen, hier bei der Herstellung im Werk

[5] Rahmen mit Dämmung sowie Kollektor mit Rohrleitung werden zusammengeführt. Die Solarernte könnte beginnen



FILM ZUM THEMA



Auch das Fernsehen hatte sich schon mal aufgemacht zu erkunden, wie Kollektoren entstehen. Was dabei herausgekommen ist, sehen Sie hier:

www.sbz-monteur.de → Das Heft → Lehrfilme zum Heft

hier die energiereiche Strahlung der Sonne aufzunehmen und in Wärme umzusetzen. Waren frühe Flachkollektoren noch pechschwarz, so kommen die Hi-Tec-Schichten dieser Fertigung im dezenten Blau daher. An mehr als 40 000 Punkten wird das Rohr geheftet und so eine gute Wärmeübertragung zum Absorberblech realisiert. Bei der hier gewählten Anzahl von 40 000 Schweißstellen wird deutlich, dass so etwas nicht mehr wirtschaftlich von Hand erfolgen kann. Selbst bei einer „Schlagzahl“ von einer Schweißung pro Sekunde, müsste ein Mensch mehr als elf Stunden ohne Pause arbeiten. Denn eine Stunde hat ja, zum Leidwesen mancher Chefs, nur 3600 Sekunden. Das Absorberblech nimmt später im Kollektor die Sonnenwärme auf und überträgt sie an die Kupferrohr-Serpentinen. In den Kupferrohren zirkuliert später eine Solarflüssigkeit, um die Sonnenwärme zum Solarspeicher zu transportieren. Dieser speichert die Wärme, bis sie zur Warmwasserbereitung oder zum Heizen benötigt wird.

GEMISCHTES DOPPEL VON MENSCH UND MASCHINE

Ein Mitarbeiter „füttert“ einen Fertigungsroboter mit Aluminiumprofilen, die der Roboter zum Kollektorrahmen zusammenpresst (Bild 4). Anschließend klebt der Roboter auch noch das Bodenblech in den Rahmen ein. Klebetechniken haben – verglichen mit den Anfängen der Kollektorproduktion – einen erheblichen Aufschwung erlebt. Die thermische Belastbarkeit von Klebeverbindungen ist ein wichtiges Kriterium beim Kollektorbau und hat sich seither enorm verbessert. Vor dem Hintergrund, dass eine Solaranlage auch Temperaturen von über 200 °C erreichen kann, ist dies sehr wichtig. Nebenbei, auch der Anlagenmechaniker berücksichtigt die außergewöhnlich hohen Spitzentemperaturen der Solaranlagen. Im Zusammenhang mit der Dämmung der Vor- und Rücklaufleitungen einer Solaranlage werden Dämmstoffe eingesetzt, die auch mal Temperaturen von 150 °C verkraften.

DIE HEISSE KISTE WIRD VORBEREITET

Als nächstes wird eine Matte aus Mineralwolle in den Rahmen eingelegt, um Wärmeverluste des Kollektors nach hinten zu vermeiden. Dabei handelt es sich um schwarz kaschierte Mineralwolle in einer Dicke von 40 mm bei einem Wärmedurchgangskoeffizienten (umgangssprachlich Lambda-Wert) von 0,035 W/(mK). Rein rechnerisch ergibt sich für die Rückseite des Kollektors damit ein U-Wert von etwa 0,7 W/(m²K). Dann werden die Durchführungen für die hydraulischen Anschlüsse mit dem Kollektorrahmen vernietet. Durch Steckverbindungen lassen sich die Absorber später, bei der Installation, schnell, sicher und werkzeugfrei untereinander und mit dem Rohrsystem verbinden. Auf dem Dach eines Hauses sollte es eben nicht zu kompliziert zugehen. Würde man das Bauteil in diesem Zustand ausliefern, so würde es seinen Dienst, als Erntegerät für Solarstrahlung bereits aufnehmen können. Allein der Wirkungsgrad wäre an kalten Tagen sehr schlecht. Im nächsten Schritt muss daher ein gläsernes Häubchen aufgesetzt werden. Dazu wird eine Kollektorscheibe erstmal penibel gereinigt. Anschließend wird ein äußerst präziser multifunktionaler Sensor eingesetzt, nämlich das menschliche Auge (Bild 6). Das Glas, das später über viele Jahrzehnte, man rechnet zwischen 20 und 50 Jahren, hohe Erträge an thermischer Solarenergie durchlassen soll, wird auf Verunreinigungen, Kratzer und Luftbläschen geprüft. Die Eigenschaften dieses Glases sind natürlich ebenfalls der Aufgabe angepasst. Ein Maximum an Sonnenstrahlung, hier über 90 %, soll durch das Sicherheitsglas wandern und auf den Kollektor treffen.

Bevor Roboter die Scheibe auf dem Kollektor platzieren, werden Rahmen und Scheibe präzise vermessen. Während der eine Roboter die Scheibe schwingvoll von der Waschma-

schine zum Kollektor durch den Raum wuchtet, reinigt sein „Kollege“ die Klebestellen im Rahmen mit einem Reinigungsmittel, damit der Kleber später auch halten kann, was er verspricht. Ist die Scheibe exakt auf dem Rahmen platziert, füllt ein weiterer Roboter die Fuge zwischen Scheibe und Rahmen mit einem Silikonkleber (Bild 7). Dann heißt es abwarten. Rund eine Stunde werden die Kollektoren zwischengelagert, bis der Kleber getrocknet ist und die Kollektoren verpackt und ausgeliefert werden können.



[6] Der „Optiker“ des Hauses kontrolliert den Durchblick bei den Scheiben

[7] Die nimmermüden Helfer wuchten die fast fertigen Kollektoren in Position und verkleben in beständiger Qualität Scheibe und Rahmen

