



Gemeinsam den richtigen Kleber finden

Weil sich die Scheibe des FK-24-Kollektors wegen „unzureichender Klebewirkung“ lösen konnte, musste Brötje vor zwei Jahren eine Rückholaktion für das Modell starten. Dennoch erlebt das Kleben in der Fertigung von Sonnenkollektoren einen Aufschwung – auch, weil sich das Verfahren automatisieren lässt.

Die mit Isolierung, Folie und Absorber gefüllte Kollektorwanne fährt über das Fördersystem in eine Reinigungsstation. Hier säubern Bürsten die Wannenträger für den anschließenden Klebprozess. Gleichzeitig raut ionisierte Luft die Klebeflächen auf, um die Haftkraft zu erhöhen. Anschließend kommen beide, Wanne wie Scheibe, in die Klebestation. Eine Hubeinrichtung hebt das Trägersystem von der Förderanlage und setzt es in der richtigen Lage ab. Ein Industrieroboter trägt den Zweikomponenten-



Ganzheitliche Lösungen – sicher und wirtschaftlich in die Zukunft
Sika Klebeanwendungen sorgen für den entscheidenden Vorsprung

Gemeinsam mit unseren Systempartnern aus der Anlagentechnik bieten wir Ihnen eine ganzheitliche Lösung zur Herstellung und Montage sämtlicher Solaranwendungen. Dabei setzen wir auf individuelle Projektbetreuung und auf unsere langjährige Erfahrung aus dem Fassadenbau und der Automobilindustrie. Ein weiteres Plus: Unsere Kleb- und Dichtstoffe sind zertifiziert. Sicher in die Zukunft mit Sika Klebetechnologie.

Sika Deutschland GmbH, Kornwestheimer Straße 107, 70439 Stuttgart
Tel: +49 (0) 711 8009-0, Fax: +49 (0) 711 8009-321, E-Mail: industry@de.sika.com, www.sika.de



Innovation & Consistency

Forschungsarbeit: Klebespezialisten wie die Sika Services AG testen ihre Produkte für die unterschiedlichsten Anwendungen.

Foto: Sika Services

Kleber auf. So gleichmäßig, dass sich Glas direkt aufkleben lässt. Außer mit einem Klebeauftragskopf ist der Automat mit einer Rollenpresse ausgestattet, die später die aufgesetzte Scheibe auf die Kleberaupe drückt.

Kleben eignet sich zur Automatisierung

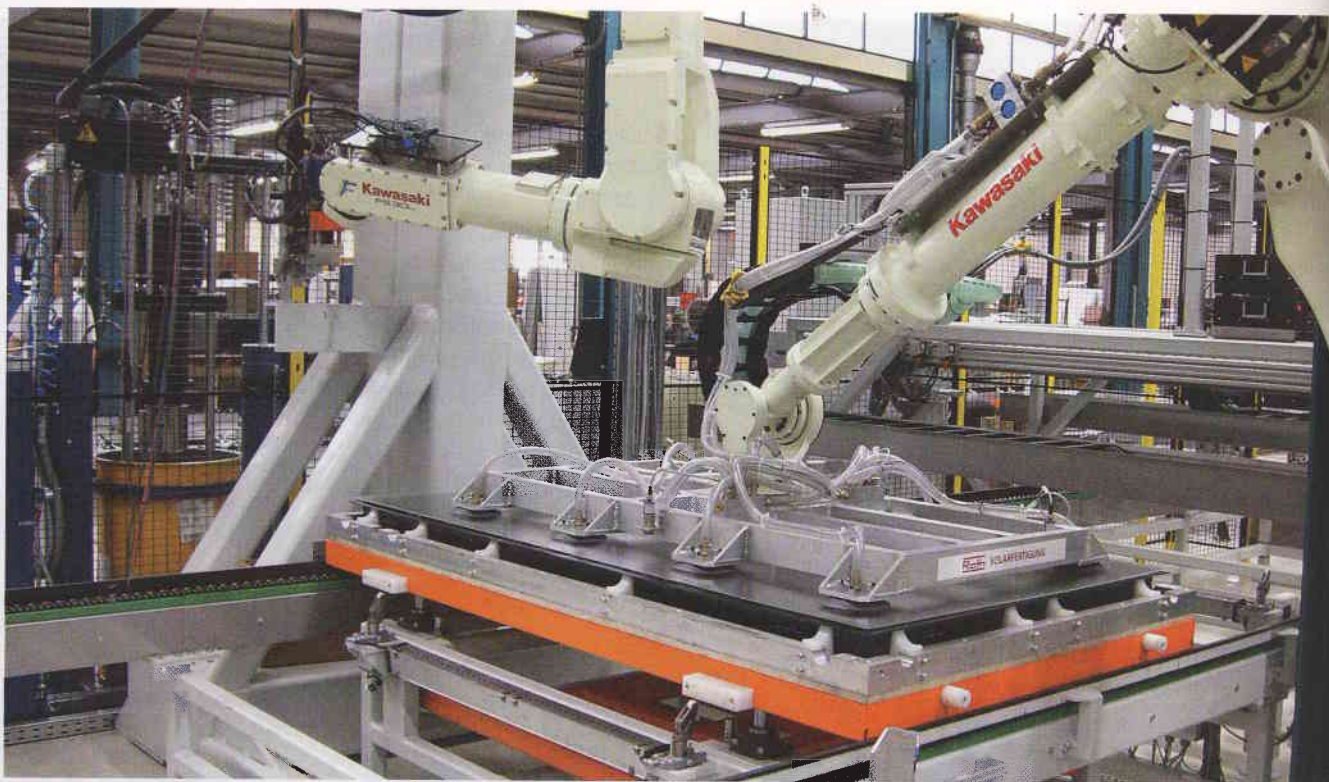
Nicht nur in der neuen vollautomatisierten Kollektorfertigung der deutschen Roth Werke GmbH werden die Scheiben der Sonnenfänger nicht mehr mit einem Rahmen an den Modulkörper geschraubt oder gepresst. Auch große Heizungskonzerne wie die Bosch Thermotechnik GmbH, die Vaillant Deutschland GmbH & Co. KG oder die Viessmann Werke GmbH & Co. KG kleben in ihren Kollektorfabriken inzwischen. Im Gegensatz zu Roth wird bei ihnen meist die Fuge zwischen Scheibe und Rahmen verklebt. Viele andere Hersteller, darunter zum Beispiel die Citrin Solar GmbH, beschäftigen sich ebenfalls mit dem für die Branche neuen Fertigungsverfahren. Denn es ist gut zu automatisieren. Die Hersteller können zudem Material sparen, da sie auf die obere Dichtung, auf Aluminiumprofile und Abdeckleisten verzichten können. Bei seinen Überlegungen für eine effiziente und vollständige Automatisierung der Kollektorfertigung hat sich Roth von der österreichischen Anlagenbaufirma EEP Maschinenbau GmbH beraten lassen. „Am Beginn der Planungen stand die Intention, ein integriertes Gesamtkonzept bis hin zur Endausbaustufe der Automatisierung zu realisieren. Das Konzept sah vor, in der ersten Stufe die Reinigung sowohl der Kollektoren als auch der Glasscheiben durchzuführen, mit anschließender vollautomatischer Verklebung und Montage

der Glasscheiben mit den Solarkollektoren“, beschreibt das Unternehmen die Automatisierungsschritte.

Während der eine Roboter in der Fertigungshalle von Roth den Kleber aufbringt, nimmt sich ein zweiter mit seinem Vakuumgreifer eine Glasscheibe und legt sie auf ein in die Anlage integriertes Reinigungssystem. Ultraschall-Sensortechnik hilft ihm, das empfindliche Material exakt abzutasten. Hat die Scheibe die Wasch- und Trocknungsanlage durchlaufen, werden auch bei ihr die entsprechenden Flächen mit ionisierter Luft für den Klebeprozess vorbereitet. Anschließend setzt der erste Roboter die Glasscheibe auf das Wannen- oder Rahmenmodul auf. Das Trägersystem mit dem Kollektormodul kann nun weiterfahren. Nach einem kompletten Umlauf ist die Verklebung ausgehärtet, der Kollektor lässt sich aus dem Trägersystem nehmen und dieses lässt sich neu beschicken.

Für jeden Fertigungsprozess der passende Kleber

Spezielle Produkte für das Kleben von Glas auf Rahmen bieten Firmen wie die Henkel AG & Co. KGaA aus Düsseldorf mit ihrer Marke Teroson, die Hermann Otto GmbH aus dem oberbayerischen Fridolfing oder die Schweizer Sika Services AG aus Zürich. Welchen Anforderungen die Spezialkleb- und Dichtstoffe in den Sonnenfängern standhalten müssen, erklärt Sika-Experte Leo Scheiwiller: „Sie müssen UV-Strahlung ebenso widerstehen wie Witterung, das heißt sie müssen bei tiefen wie hohen Temperaturen haften und das ob es regnet, schneit oder stürmt. Die Klebstoffe haben außerdem elastisch zu sein, weil sie unterschiedliche Materialien miteinander verbinden und deren unterschiedliche Ausdehnungen aufnehmen können müssen.“ Silikonkleber eignen sich dafür am besten. Andere Klebstofftechnologien haben mühe



Roboterarbeit: Die Maschinen der EEP Maschinenbau GmbH verkleben automatisch Scheiben mit Kollektorwannen bei der Roth Werke GmbH.

Foto: EEP Maschinenbau

hoher und direkter UV-Strahlung über die ganze Lebensdauer des Kollektors stand zu halten. Silikone haben auch die beste Temperaturstabilität verglichen mit vielen anderen Technologien. Sika bietet wie die anderen Firmen ein- und zweikomponentige Silikonkleber an. „Denn der Kleber muss in den Prozess des Kollektorbauers passen. So greift man bei einer Handapplikation eher zu Einkomponenten-Systemen, bei halbautomatisierten Fertigungen zu eher langsamen Zweikomponenten-Systemen und bei vollautomatisierten Kollektorproduktionen, die einen hohen Ausstoß mit geringeren Zykluszeiten haben, zu schnellen Zweikomponenten-Systemen“, erklärt Scheiwiller.

Ein einkomponentiger Klebstoff besteht wie der Name bereits sagt aus lediglich einem Bestandteil. Er lässt sich leicht mit der Hand aufbringen. Mit der Feuchte aus der Luft härtet er aus. Die Trocknungsdauer ist somit von den äußeren Klimabedingungen abhängig. Je nach Fugentiefe und Klebstoff kann es einen Tag dauern, bis die komplette Fuge ausgehärtet

ist. Schneller geht es mit Zweikomponentenprodukten, die sich aus einem Klebstoff und einer Aushärtehilfe, einer Art Katalysator, zusammensetzen. Mit solchen Klebesystemen machen sich die Hersteller unabhängig vom Klima in ihren Fertigungshallen, denn sie brauchen keine Feuchtigkeit zum vernetzen. Die Reaktion beginnt, sobald sich beide Komponenten vermischen. „Dadurch können wir mit der Aushärtengeschwindigkeit spielen“, sagt Scheiwiller. „So gibt es Systeme mit einer Topfzeit von einer halben Stunde oder länger und andere, die man innerhalb von fünf Minuten verarbeiten muss. Dafür sind diese schnellen Systeme nach wenigen Stunden schon mehrheitlich ausgehärtet.“

Auf die Abstimmung kommt es an

Bei der Wahl des Klebers müssen die Hersteller auf zwei Eigenschaften achten: auf seine Topfzeit – die



Kleben eines Kollektors per Hand. Je nachdem, ob Kollektoren per Hand oder maschinell gefertigt werden, benötigt man unterschiedliche Kleber.

Foto: Bärbel Epp

Zeit, während der er sich noch verarbeiten lässt – und auf seine Aushärtezeit – die Zeit, die der Kleber zum Ausvulkanisieren braucht. Beide Zeiten beeinflussen den Ablauf in der Fertigung, beides lässt sich bei der Zusammensetzung des Klebers beeinflussen. „Dem Hersteller bringt es nichts, wenn er einen super-

schnellen Kleber hat, seine Anlage aber zu langsam läuft. Es bringt ihm auch nichts, wenn er eine superschnelle Anlage besitzt, er während der Fertigung aber immer auf den Kleber warten muss“, weiß Scheiwiller. So bedeutet weniger Durchsatz in der Kollektorproduktion, dass mehr Zeit für den Klebeprozess und das Aushärten bleibt. Müssten die Kollektoren in einer vollautomatischen Produktionsanlage, die alle zwei Minuten einen neuen Sonnenfänger austößt, dagegen zwei Tage zum Aushärten liegen bleiben, müsste der Hersteller ein riesiges Lager nur zum Aushärten aufbauen. Es kommt also nicht allein auf den Kleber an, sondern auf die Abstimmung seiner Eigenschaften auf den jeweiligen Produktionsprozess. „Wir arbeiten deshalb eng mit Anlagenbauern zusammen, denn nur das Komplettsystem bringt optimale Lösungen für Kunden. Aber der Kunde kann selber auswählen, mit welchem Pumpensystem-Lieferanten oder mit welchem Automatisierer er zusammen arbeiten will“, sagt Scheiwiller. Klar sei, dass diese Abstimmung stattfinden müsse.

Doch die Wirklichkeit sieht oft anders aus. „Meist haben die Kunden mit den Kleberlieferanten schon Verhandlungen geführt und Probeprodukte erzeugt, bevor die Maschinenlieferanten ins Spiel kommen“, klagt beispielsweise Christian Ostermann von der Firma Reinhardt Technik GmbH aus Kierspe im Sauerland, einem Anbieter von Dosier- und Mischtechnik zur Verarbeitung von Flüssigkunststoffen. Sika besitzt zwar eine systemtechnische Abteilung, die ihre Kunden betreut. Doch oft werden deren Mitarbeiter zu spät eingeschaltet, berichtet Scheiwiller, und müssen dann zuerst die Vorstellung des Kunden mit der Wirklichkeit in Einklang bringen. Dass erfolgreiche Klebverfahren eine frühzeitige Abstimmung und einen ständigen Kontakt zwischen den Klebstoffherstellern und -anwendern erfordern, weiß man auch bei der IFF GmbH aus Ismaning, einem Spin-off der

Technischen Universität München. Ebenso, dass „diese Kommunikationsebene meistens nicht ausreichend vorhanden ist“, wie es auf den Internetseiten der Beratungsfirma heißt.

Optimierte Prozesse sparen Klebstoff

IFF versteht sich als Bindeglied zwischen Klebstoffherstellern und Anwendern. Gemeinsam mit den Unternehmen entwickeln die Klebespezialisten neuartige Fertigungsprozesse, die die Integration von modernen Fügetechniken in bestehende Abläufe erlaubt. IFF-Geschäftsführer Christian Lammel zufolge fehlt es den Anwendern nicht nur am nötigen Wissen zur Prozesstechnik. „Auf der einen Seite gibt es Berührungängste mit der Klebetechnik in der Solarbranche, einer Industrie, die sich eher mit der Metallverarbeitung, mit dem Löten und dem Schweißen auskennt. Auf der anderen Seite meint jeder kleben zu können. Kleben traut sich jeder zu, denn wir haben es ja schon mit drei Jahren im Kindergarten gemacht und es hat funktioniert. Dabei kann man mit Klebepraktikern und Klebeingenieuren einiges erreichen, zum Beispiel den Klebereinsatz reduzieren.“ So hat das Unternehmen Prozesse soweit optimieren können, dass sich der Verbrauch an Klebstoff um die Hälfte senken ließ. Denn in mancher Fertigung stehen die beim Kleben eingesparten Mitarbeiter am Ende der Fertigung, um die Kollektorscheiben per Hand von überstehenden Resten automatisch aufgebrachtener Kleber zu reinigen. Der Abfall stellt laut Lammel ein ernsthaftes Umweltproblem dar.

Umso wichtiger, dass das Dosieren und Mischen der Klebstoffkomponenten einwandfrei funktioniert. Die Dosiertechnik gehört zum Know-how der Maschinenbauer und ist nicht unkompliziert. Die Geräte müssen beide Komponenten pumpen können und sie im richtigen Mischverhältnis zusammen bringen. Das Problem dabei: Die Komponenten können in der Düse aushärten und sie verstopfen. Deshalb arbeiten dynamische Mischer mit einer Spirale, damit sich die Bestandteile erst am Ende vermischen. Bei den sogenannten statischen Mixern gibt es Versionen, die beide Komponenten getrennt einführen und mit Kolben erst beim Ausgang vermischen. Eine automatische Einstellung sorgt dafür, dass das Dosiersystem mit der A-Komponente ohne den Beschleuniger gespült wird und damit nicht verklebt. Am Dosiersystem hat es nicht gelegen, weshalb Brötje Probleme mit der Verklebung seiner FK 24-Kollektoren bekam. Anscheinend hatte sich bei ihnen der Kleber mit einem EPDM-Gummi kombiniert. Die Paste hat den Kunststoff angefressen, sodass sich die Scheibe lösen konnte.