

KLEBTECHNIK FÜR SOLARTECHNOLOGIE

SILICONE HALTEN DEN UMWELTBEANSPRUCHUNGEN BEI PHOTOVOLTAIK STAND



Bildquelle: DavidSolar AG

Ausschnitt des Solarkraftwerks Neureichenau, betrieben von der Firma DavidSolar AG, Linthal (Glarus, Schweiz). Die PV-Module wurden mittels Sikasil-SG 20 mit den Holzträgern verbunden.

Die Verbindungstechnik Kleben gilt als eine junge und neue, moderne Technologie. Aber bereits vor 6.000 Jahren haben die Sumerer und Babylonier erste Klebstoffe aus Tierhäuten und Asphalt hergestellt. Die Menschen haben lange Zeit aus Naturmaterialien Kleb- und Dichtstoffe produziert. Im Jahr 1937 hat dann Otto Bayer Polyurethan entwickelt. Somit konnten die ersten künstlichen Dichtstoffe für die verschiedensten Anwendungsgebiete eingesetzt werden. Da Dichtstoffe an den Seiten kleben mussten, konnten sie auch Kräfte übertragen. So waren die Klebstoffe mit kraftschlüssigen Eigenschaften geboren. Trotzdem wird „das Kleben“ fast immer mit Reparatur und letzte Hoffnung auf ein funktionierendes Bauteil in Verbindung gebracht. Weiterhin – so ist das gängige Vorurteil – hält es ja dann doch nicht und verschmutzt obendrein alles.

Kleber ist nicht gleich Kleber

Das negative Image schlägt um, wenn sich hochtechnische Anwendungen präsentieren: Fahrzeuge zu Land, Wasser und Luft werden sowohl in der Struktur wie auch in sicherheitsrelevanten Bereichen geklebt. Viele weitere alltägliche Dinge, angefangen von Schuhen bis zum mobilen Telefon, sind geklebt worden. Sicherlich wird für jeden Anwendungsfall der dafür geeignete Klebstoff verwendet. Es gibt starre, elastische und plastische Klebstoffe, schnell oder langsam aushärtende, einkomponentige und mehrkomponentige, elektrisch isolierende und leitende. Die Vielfalt ist enorm. In Deutschland gibt es ca. 40.000 verschiedene Klebstoffe.

Neben der primären Eigenschaft der kraftschlüssigen Verbindung haben Verklebungen noch weitere interessante Merkmale. Gleichzeitig zu der Verklebung

wird abgedichtet. Die Haftfläche, wie zum Beispiel der Korrosionsschutz, wird nicht beschädigt im Gegensatz zum Schrauben oder zum Schweißen. Und man kann Gewicht einsparen. Körperschallreduzierung ist bei elastischen Klebstoffen möglich. Bei dynamischer Schockbelastung wird die Verbindung eines Bauteils nicht zerstört. Nicht sichtbare Verbindungen ermöglichen für Designer und Architekten einen hohen Freiheitsgrad im Entwurf und in der Ausführung. Verschiedenartige Materialien können miteinander verbunden werden.

Verklebung für PV-Module

Der Unterschied einer starren und einer elastischen Verklebung ist die Kraftübertragung. Während bei einer starren Verklebung zum Beispiel mit Epoxidharz die hohen Kräfte nur am Rand übertragen werden, wird bei einer elastischen Verklebung (Polyurethan oder Silicon) die gesamte Haftfläche zur Kraftübertragung genutzt. In den folgenden Bildern wurden zwei Kunststoffglasstreifen starr und elastisch miteinander verklebt. Während der Zugbelastung wurden die Kräfteverläufe spannungsoptisch dargestellt. Gut sind die roten Kraftlinien und somit die Unterschiede zu erkennen.

Die Folgerung hieraus ist, dass bei gesteigerter Belastung die Haftflächen bei einer elastischen Verbindung vergrößert werden können, um die Kräfte abzutragen. Im Bereich der Solarindustrie sollen häufig unterschiedliche Materialien zusammengesetzt werden. Dies sind die Photovoltaik-Module aus Glas und die Unterkonstruktionen aus verzinktem oder beschichtetem Stahl und aus Aluminium. Hier ist eine dickschichtige, elastische

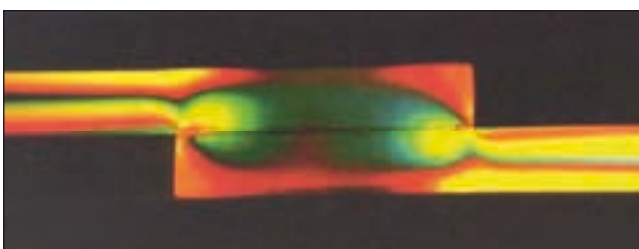


Bild 1: starre Verklebung – Lasteinleitung an zwei Stellen



Bild 2: elastische Verklebung – Lasteinleitung über die Vollfläche

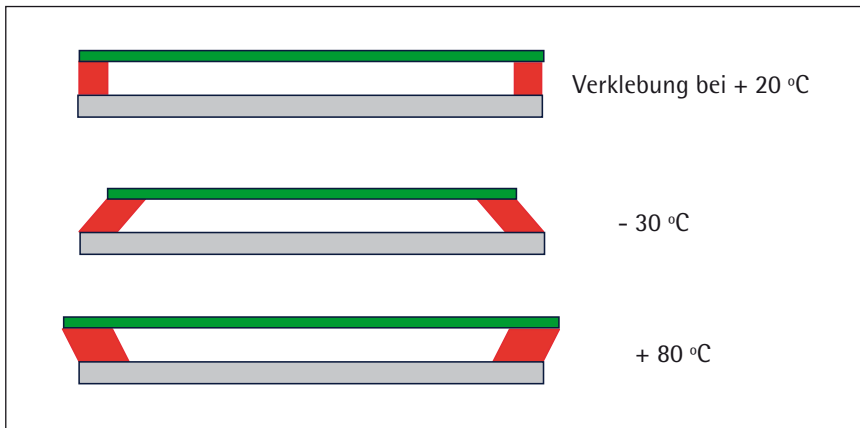


Bild 3: Längenveränderungen durch Temperaturwechsel

Verklebung vorteilhaft. Die Materialien Glas und Stahl oder Aluminium dehnen sich bei Temperaturwechsel unterschiedlich aus; niedrige Temperatur (Nacht) zu hoher (Tag). Diese daraus resultierenden Spannungen können durch eine elastische Verklebung ausgeglichen werden. Die Haftflächen sowie das Material der Substrate (z.B. Glas) werden weniger beansprucht. Eine Zerstörung wird ausgeschlossen; die Sicherheit wird erhöht.

Klebstoff auf Silicon-Basis

Wesentliche Beanspruchungen, die auf eine Solaranlage wirken, sind witterungsbedingte Temperaturschwankungen durch die Jahreszeiten und Tag / Nachtwechsel, Feuchtigkeit durch Niederschläge und UV-Beanspruchung durch die Sonne. Ein elastischer Klebstoff muss diese Beanspruchung schadlos viele (25) Jahre überstehen. Dafür eignet sich hervorragend der Klebstoff auf Basis Silicon. Silicone vertragen hohe Temperaturen, sind gegen viele Chemikalien und gegen UV-Licht beständig.

Ähnlichen Belastungen sind die Klebstoffe der Glasfassaden (Structural Glazing) ausgesetzt. Seit 1987 wird der Klebstoff Silicon bei Structural Glazing eingesetzt. Eine Zulassung nach EOTA ETAG ist selbstverständlich. Dadurch wird auch ein hoher Qualitätsstandard erreicht. Eine enge Zusammenarbeit des Herstellers der Fassadenelemente mit dem Klebstofflie-

feranten ist unabdingbar für die gute Qualität und die daraus resultierende Gewährleistung für den Endkunden.

Aus Bild 4 ist zu ersehen, welche großen Belastungen Klebstoffe aufnehmen können. Obwohl sich die Glasscheibe weit durchbiegt, versagt die Klebung nicht.

Die Abstimmung des Klebstoffes mit der Fertigung ist eine weitere Voraussetzung für eine Fortsetzung der Qualitätskette. So kann durch den Einsatz von 2-komponentigen Klebstoffen die Aushärtezeit deutlich verkürzt werden und an eine automatisierte Produktion optimal angepasst werden.

Wie bei vielen anderen Anwendungen lassen sich auch im Marktsegment Solar durch den Einsatz von Klebstoffen sinnvolle Klebeverbindungen zwischen Glas und Trägerkonstruktion im optimierten Fertigungsprozess bei hoher Qualität realisieren.



Bild 4: tonnenschwere Belastung auf ein verklebtes Photovoltaikmodul

ZUM AUTOR:

► **Hans-Christoph Thielemann** hat an der Münchner Universität Bauingenieurwesen studiert. Seit 20 Jahren arbeitet er für die Sika Deutschland. Derzeit betreut er in der Anwendungstechnik für Dicht- und Klebstoffe Kunden aus dem Marktsegment Solar in technischen Fragen.

thielemann.hans-christoph@de.sika.com

**High Tech
Photovoltaik-Module
mit Positiv-Toleranzen
Made in Germany**

Intersolar
München 27.-29.05.09
Halle A1, Stand 320

www.axitecsolar.com
AXITEC *MiG*
Qualitäts-Photovoltaikmodule Made in Germany

AXITEC GmbH, Otto-Lilienthal-Straße 5,
71034 Böblingen, Germany, Tel. +49 7031-6288-5186,
info@axitecsolar.com, www.axitecsolar.com