

# Schrott im grünen Mäntelchen

Was die Solarindustrie tut, damit ihre Produkte nicht unter die Elektroschrottrichtlinie fallen

Für andere Zweige der Elektroindustrie gilt sie schon lange: die europäische Elektroschrottrichtlinie. Die Solarindustrie wurde davon allerdings bislang verschont. Doch nun droht die Europäische Union damit, dass künftig auch ausgediente Solarmodule unter das Regelwerk fallen sollen. Die Hersteller sträuben sich und wollen lieber ein freiwilliges Rücknahmesystem für die Branche etablieren. Es soll vor allem günstiger sein als die Richtlinie aus Brüssel.

Mindestens 25 Jahre sollen Solarmodule einfach nur auf dem Dach sein und Strom produzieren. Doch was passiert danach mit ihnen? Allein bis Ende 2006 waren in Deutschland etwa 14 Millionen Module installiert. Am Ende ihrer Lebensdauer werden daraus 350.000 Tonnen Abfall. Das entspricht etwa einem Drittel jener Menge, die in Deutschland insgesamt jährlich an Elektroschrott anfällt. Und der Berg wächst: Den Berechnungen von PHOTON Consulting zufolge wird der Photovoltaikmarkt bis 2011 jährlich um 45 Prozent zulegen. Wenn man für die Jahre 2011 bis 2031 ein Marktwachstum von nur fünf Prozent annimmt, wird im Jahre 2031 eine Produktionskapazität von



First Solar Manufacturing GmbH

Modulbrei in der Recycling-Anlage von First Solar in Frankfurt (Oder): Die Cadmiumtellurid-Dünnschichtmodule werden zuerst zerkleinert, anschließend wird das Halbleitermaterial und das Glas durch chemischen Prozesse getrennt. 90 Gewichtsprozent des Materials der Photovoltaikmodule und 95 Prozent des Beschichtungsmaterials werden so wiedergewonnen.

60 Gigawatt erreicht. Jährlich würden dann Module auf den Markt geworfen, aus denen in sehr ferner Zukunft einmal 7,5 Millionen Tonnen Schrott werden könnten – ein Großteil davon in Europa.

Da stellt sich die Frage: Wohin mit den ausgedienten Modulen? Für andere Zweige der Elektroindustrie ist die Sache klar geregelt: Die WEEE-Richtlinie (Waste Electrical and Electronic Equipment) der Europäischen Union zwingt die Hersteller dazu, ihre alten Produkte umweltverträglich zu entsorgen. In Deutschland ist die Richtlinie in das Elek-

tro- und Elektronikgesetz »ElektroG« umgesetzt. Doch Photovoltaikmodule fallen bislang nicht unter die Rücknahmeverpflichtung – obwohl auch sie elektrische Geräte sind. Der Grund dafür ist die meist ortsfeste Installation.

## »Unerwünschte und teure Vorschriften verhindern«

Im Sommer allerdings will die Europäische Union im Rahmen einer Revision prüfen, ob nicht auch Photovoltaikmodule in die Elektroschrottrichtlinie aufgenommen werden sollten. Es ist das Schreckensszenario der Solarindustrie. In den vergangenen Monaten hat sie deshalb alles daran gesetzt, um solche »unerwünschten und teuren Abfallvorschriften« zu verhindern, wie Karsten Wambach kürzlich auf einem Kongress im japanischen Fukuoka bekannte. Er ist Präsident der PV Cycle Association, die in Brüssel Werbung für ein freiwilliges Rücknahme- und Recycling-System der



Wilhelm Besser / photon-pictures.com

Reinhard Hochstein, Leiter Verfahrenstechnik bei der Deutsche Solar AG, Geschäftsbereich »Solar Materials«, gewinnt von Hand Solarzellen zurück. Zuvor wurden die Module im Spezialofen delaminiert.

Solarindustrie macht, um damit der Aufnahme in die WEEE zu entgehen. Getragen wird PV Cycle vom Verband der europäischen Photovoltaikindustrie Epia, dem Bundesverband Solarwirtschaft und derzeit 15 europäischen Industrieunternehmen. Das gemeinsame Kernargument gegen die Brüsseler Richtlinie lautet: Sie ist zu bürokratisch und kostet zu viel. Ein deutscher Hersteller, der seine Module zum Beispiel in Spanien verkaufen will, müsste diese allein dort bei 17 verschiedenen Meldestellen registrieren lassen – für jede autonome Region gibt es eine eigene. In den anderen 26 EU-Staaten sieht es ähnlich aus.

PV-Cycle propagiert stattdessen ein einheitliches, freiwilliges System auf europäischer Ebene. »Wir haben eine starke Stimme innerhalb der EU-Kommission«, sagte Wambach in Japan. Überzeugen will der Verein die EU-Bürokraten mit ökonomischen und ökologischen Mindestanforderung für das Recycling und mit Organisationshilfen für seine Mitglieder. Jeder Hersteller ist frei in seiner Wahl des Verfahrens zur Rohstoffrückgewinnung, solange die definierten Anforderungen erfüllt sind. »Bei einer mittleren Verbrennungsanlage in Europa kostet die Entsorgung 160 Euro pro Tonne. Die Verfahren für das Recycling der Photovoltaikmodule sollten nicht teurer sein«, sagt Wambach. In Fukuoka präsentierte er gar eine Prognose, derzufolge die Modulhersteller mit einem Rücknahmesystem à la PV Cycle noch Geld verdienen können.

Denn auch wenn ein ausgedientes Solarmodul keinen Strom mehr liefert, so ist es doch eine gute Rohstoffquelle: Ein herkömmliches Siliziummodul besteht – bezogen auf sein Gewicht – zu 63 Prozent aus Glas, zu 22 Prozent aus Aluminium und zu 7,5 Prozent aus EVA-Folie. Die Siliziumsolarzellen und die Anschlussdosen machen 4 beziehungsweise 1,2 Prozent des Gesamtgewichts aus. Unter der Annahme eines mittleren Wirkungsgrades von 14 Prozent und vier Millimeter dickem Glas ergibt sich für die 2006 installierten 2,8 Gigawatt eine Gesamtmenge von 200.000 Tonnen Glas. Alleine dessen Recycling könnte einmal lohnend sein, handelt es sich doch um besonders eisenarmes und damit teures Material (siehe Seite 38).

Noch ist das solare Müllproblem vergleichsweise klein: Nur Module, die bei Produktion oder Transport beschädigt wurden, müssen entsorgt werden, hinzu



Karsten Wambach, Vorstandsvorsitzender von PV Cycle und Leiter von Solar Material, dem Recycling-Bereich der Deutschen Solar AG.

kommen Garantierückläufer. Wambach schätzt, dass der Ausschuss bei etwa 1,8 Prozent der Produktion liegt. Von den im Jahr 2007 produzierten Modulen mit insgesamt 2,5 Gigawatt Leistung dürften also rund 45 Megawatt auf dem Müll gelandet sein. Paul Grunow, Vorstandsmitglied des Photovoltaik-Instituts Berlin AG, bestätigt diese Einschätzung im Wesentlichen: »Der Modulausschuss bei der Herstellung von Siliziummodulen liegt im Promillebereich, während er bei Dünnschichtsolarmodulen bei etwa zehn Prozent liegt.« Doch Dünnschichtmodule haben bislang nur einen geringen Marktanteil, sie fallen daher kaum ins Gewicht.

#### Branchenvorreiter: Solar Material und First Solar

PV Cycle hat sich zunächst vorgenommen, ein Viertel der ausrangierten Module einzusammeln und daraus 75 Prozent des Materials wiederzugewinnen. Bis zum Jahr 2012 will der Verein die Sammelquote auf 80 Prozent und die Recycling-Quote auf 85 Prozent erhöhen.

Die kristallinen Module werden wohl zunächst bei der sächsische Solar Materials landen, dem Recycling-Bereich der Deutschen Solar AG. Das Unternehmen, dessen Chef Wambach ist, verwertet nicht nur die kristallinen Produkte der Deutschen Solar, sondern auch die anderer Hersteller. Solange die Module frei Haus kommen und nicht zerstört sind, werden sie sogar kostenlos angenommen. Das rechnet sich, weil die entstehenden Kosten über die

Verwertung der Metalle und des Siliziums gedeckt werden. Wenn die Module allerdings in kleinen Stückchen ankommen, klappt es mit dem Recycling nicht mehr. Denn dann lassen sich die einzelnen Bestandteile nicht mehr sauber voneinander trennen. »Trotz der vielen Schulungen und der Aufklärung auf der Internetseite, werden die ausgedienten Module grob behandelt. Im Bereich Abfall wird in der Regel nicht so sorgfältig wie mit neuen Produkten umgegangen«, moniert Wambach.

Bei den Cadmiumtellurid-Produkten der First Solar Inc. dürfte Bruch hingegen nicht so dramatisch sein. »In der brandenburgischen Recycling-Anlage werden die Glas-Glas-laminierten Cadmiumtellurid-Dünnschichtmodule zuerst zerkleinert«, erklärt Burghard von Westerhold, Werksleiter bei First Solar. Anschließend werde das Cadmiumtellurid mit chemischen Prozessen vom Glas getrennt. »Es werden insgesamt 90 Gewichtsprozent des Materials der Photovoltaikmodule wiedergewonnen. Das Ausgangsmaterial Cadmiumtellurid wird zu 95 Prozent aus der Beschichtung extrahiert und kann für die Produktion von neuen Solarmodulen eingesetzt werden«, sagt von Westhold.

Denkbar sind im Rahmen von PV Cycle grundsätzlich viele Recycling-Verfahren – umweltfreundlich müssen sie dabei nicht unbedingt sein. Wie sagte Wambach in Japan doch: »Wir haben kein Abfallproblem gelöst, sondern ein Marketinginstrument geschaffen.«

Olga Papathanasiou, Anne Kreutzmann