



Recycling von Photovoltaik-Schrott: Die Mengen steigen

Foto: ©RainerSturm / PIXELIO



Die genaue Menge anfallenden Photovoltaik-Schrotts zu bestimmen, ist aufgrund vieler Unsicherheitsfaktoren schwierig. Wegen der hohen Lebensdauer der Solarmodule war die Abfallmenge der noch jungen Technologie bisher gering. Im Jahr 2008 lag sie in der EU bei 3.800 Tonnen. Bis 2030 wird sie voraussichtlich auf 130.000 Tonnen steigen.

Heute bestehen etwa 90 Prozent des PV-Abfallaufkommens aus kristallinem Silizium (c-Si), die restlichen zehn Prozent entfallen auf Dünnschichtzellen, zu denen bisher CIS- (Cu, In, Se) und CdTe-Technik sowie amorphe und mikrokristalline Technik gezählt werden. Der Anteil der Dünnschichtzellen soll allerdings bis zum Jahr 2020 auf etwa 20 Prozent steigen. Das Abfallaufkommen aus Neuentwicklungen ist bis dahin noch zu vernachlässigen.

Bislang erzielten PV-Unternehmen meist keine ausreichend reinen Stofffraktionen bei der Verwertung alter Solarmodule. Doch selbst wenn es technisch möglich wäre, alle Komponenten bis zum reinen Rohstoff zu trennen, müssen Kompromisse eingegangen werden, um die Kosten im Rahmen zu halten. Zudem muss bei Dünnschicht-Solarzellen wegen der geringen Gehalte an Halbleitermaterialien mit höheren Rücknahme- und Recyclingkosten gerechnet werden.

Um in Europa ein freiwilliges branchenweites Rücknahme- und Recy-

cling-Programm für Altmodule einzurichten, gründeten im Juli 2007 acht Unternehmen der PV-Industrie den Verband PV CYCLE. Mit inzwischen über fünf Dutzend Mitgliedern repräsentiert er etwa 85 Prozent des europäischen PV-Marktes. Der Industrieverband verpflichtet sich, PV-Abfälle kostenfrei zurückzunehmen und zu entsorgen.

Recyclingraten zwischen 85 und 95 Prozent

Bis 2015 soll ein Programm für Rücknahme und Recycling von Altmodulen sowie von Produktionsabfällen und be-

schädigten Modulen stehen. Die Vorgabe lautet, mindestens 65 Prozent aller Altmodule, die abgebaut werden, zu sammeln und daraus 85 Prozent oder mehr der wertvollen Stoffe wie Glas, Aluminium und Halbleitermaterialien zurückzugewinnen.

In einem vom Bundesumweltministerium geförderten Verbundprojekt arbeiten Forscher der Deutschen Solar AG und der TU Bergakademie Freiberg seit 2002 daran, Modulrecycling umweltschonender und effizienter zu machen. Mit modernster Technologie lassen sich hier Produktionsabfälle, komplette ausgediente Teile oder gebrochene Module



Foto: ©ger.hardt/PIXELIO



wiederaufbereiten und dabei Recyclingraten von über 95 Prozent erzielen.

Solarzellenbruch statt unbeschädigter Zellen

Das ursprüngliche Recycling-Ziel, unbeschädigte Zellen zurückzugewinnen, wurde aufgegeben, da es aufgrund der heutigen geringen Solarzellendicken ($<180\ \mu\text{m}$) und der starken Vorschädigung der Module deren Rückbau und Transport nicht mehr wirtschaftlich ist. Darum gewinnt man Solarzellenbruch, der in zwei Prozessstufen gereinigt wird, sodass reines Silizium entsteht. Dieses wird wieder zu multikristallinen Gussblöcken eingeschmolzen, aus denen dann neue Halbleiterplatten hergestellt werden.

Ein anderes Verfahren speziell zum Recycling von CdTe-Dünnschichtsolarmodulen setzt das US-amerikanische PV-Unternehmen First Solar seit Ende der neunziger Jahre ein. Es verarbeitet ebenso ganze wie zerbrochene Module und Produktionsabfälle im selben Prozess. Dabei werden 90 Prozent des Glases und 95 Prozent des Halbleitermaterials zurückgewonnen.

Noch werden nur diese zwei Verfahren großtechnisch eingesetzt. Verfahren für andere Modultypen erfordern noch Entwicklungsaufwand. Für Funktion und Image einer nachhaltigen Photovoltaikwirtschaft ist es erforderlich, europaweit ein effizientes Recycling-System aufzubauen, das die zukünftigen Abfallmengen verarbeiten kann. |

Quelle: BINE Informationsdienst