



Welt am Sonntag, 13.05.2018, Nr. 19, S. 36 / Ressort: WIRTSCHAFT

Rubrik: WIRTSCHAFT

Das Gift der frühen Jahre

Solarenergie gilt als sauber. Doch die Fotovoltaikmodule enthalten Spuren giftiger Schwermetalle, die zu einem Umweltproblem werden können, wie eine neue Studie zeigt

Daniel Wetzel

Die **Sonnenenergie** gilt zusammen mit dem Windstrom als sauberer Träger der **Energiewende**. Aber die Fotovoltaikmodule liefern nur schadstofffreien Strom. Wenn sie alt oder kaputt sind, werden sie zum Problem. Ein dunkles Vermächtnis trübt das strahlende Antlitz der Solarbranche: Die Module, die zwecks Elektrizitätsgewinnung millionenfach auf Feldern, Brachflächen und Hausdächern montiert sind, enthalten Spuren giftiger Schwermetalle, die anderswo längst verboten sind.

Schon 2006 hatte die Europäische Union die Verwendung giftiger Schwermetalle in Elektrogeräten strikt untersagt. Nach der sogenannten RoHS-Richtlinie ("Restriction on Hazardous Substances") muss die Elektroindustrie auf bleihaltiges Lötzin und andere Schadstoffe verzichten. Doch Lobbyisten einzelner Solarunternehmen erwirkten in Brüssel eine Ausnahmeregelung: Krebseregende Cadmium-Verbindungen sollten in der Solartechnik erlaubt bleiben, denn die Dünnschichtmodule dienen ja dem Klimaschutz. Auch die Hersteller von Silizium-Modulen durften im Zuge derselben Ausnahmeregelung bleihaltiges Lötzin verwenden - während Autoindustrie und Unterhaltungselektronik auf bleifreie Verbindungen umstellen mussten.

Die **Energiewende** brauche eben preiswerte Fotovoltaikmodule, hieß es damals. EU-Kommission und Parlament gaben nach, weil die Schwermetalle in den Glasplatten ja eingeschweißt seien und da auch nicht mehr rauskämen. Die Unternehmen versprachen die Rücknahme und das Recycling der Module.

Erhebliche Probleme

Es wird sich bald zeigen, ob das ein leeres Versprechen war. Für die erste Modulgeneration endet demnächst der 20-jährige Förderzeitraum nach dem **Erneuerbare-Energien**-Gesetz (EEG). Auch wenn viele Sonnenpaneele 30 Jahre oder länger halten und weiterbetrieben werden, in den kommenden Jahren wird die Zahl zu entsorgender Altmodule anschwellen und die Branche vor ein riesiges Recyclingproblem stellen.

Die Bundesregierung hat es geahnt: In weiser Voraussicht hatte das Bundeswirtschaftsministerium bereits 2014 eine Studie in Auftrag gegeben, die klären sollte, ob die mit Schwermetallen belasteten Solarmodule einmal zu einem Umweltproblem werden könnten. Das Institut für Photovoltaik der Universität Stuttgart und das Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft haben sich seitdem mit dem Thema "Schadstofffreisetzung aus Fotovoltaik-Modulen" beschäftigt. Der Abschlussbericht liegt WELT AM SONNTAG exklusiv vor.

Laut dieser Studie ist das Problem erheblich. Insgesamt dürften Ende 2018 weltweit 3700 Quadratkilometer mit PV-Modulen bedeckt sein. Dabei steckten in jedem Modul auf Siliziumbasis im Schnitt neun Gramm giftiges Blei und in jedem Dünnschichtmodul 4,3 bis 5,7 Gramm karzinogenes Cadmium in der Verbindung Cadmiumtellurid. "Aus der installierten Leistung und dem leistungsbezogenen Gewicht können wir abschätzen, dass die Fotovoltaik bis zum Jahr 2016 weltweit etwa 11.000 Tonnen an Blei und etwa 800 Tonnen an Cadmium verbreitet hat", heißt es in der Stuttgarter Studie.

Die Internationale **Energieagentur** IRENA schätzt, dass bis zum Jahr 2050 allein in Deutschland 4,3 Millionen Tonnen Altmodule anfallen werden, in China dürften es bis zu 20 Millionen Tonnen Solarschrott werden. Gegenwärtig werden pro Arbeitstag weltweit weitere drei Quadratkilometer neu mit Fotovoltaikmodulen samt den darin enthaltenen Schadstoffen bedeckt, rechnen die Stuttgarter Forscher vor. Diese großflächige Verbreitung von Schadstoffen erscheine "höchst problematisch, auch wenn dies meist verschwiegen oder wegdiskutiert wird".

Denn es sei "schwer vorstellbar, dass alle diese Module weltweit wieder eingesammelt, einem Recycling unterworfen und die Schadstoffe entweder neu verteilt oder aber sicher deponiert werden", warnen die Stuttgarter Experten. Zu 100 Prozent gelinge das wahrscheinlich "nicht einmal in einem technisch und politisch wohlorganisierten Industrieland".

Die Wissenschaftler räumen in der Studie mit einem jahrelangen Irrglauben der Solar-Hersteller auf: Die behaupteten bislang, das von ihnen verwendete Blei und Cadmiumtellurid sei nicht wasserlöslich. Selbst wenn Solarmodule zu Bruch gingen oder falsch entsorgt würden, würden sich keine Gefahren etwa fürs Grundwasser ergeben.

Ein Irrglaube. Die Solarfirmen beriefen sich auf "Standardtests", bei denen die Module lediglich einen Tag lang in Wasser mit neutralem pH-Wert gelegt wurden. Aber unter anspruchsvolleren Bedingungen ergebe sich ein anderes Bild: Die Forscher zerschnitten Module der vier wichtigsten Fotovoltaiktechnologien in fünf mal fünf Zentimeter große Scheiben und legten sie ein Jahr lang in Wasser mit verschiedenen Säuregraden. Dabei waren auch pH-Werte, wie sie für Regenwasser typisch sind.

Alarmierendes Ergebnis: Die toxischen Stoffe Blei und Cadmium wurden fast vollständig herausgewaschen.

Bleilose Alternative

Gebrochene oder falsch entsorgte Altmodule könnten zu einer Umweltbelastung werden. "Gerade in wenig entwickelten Ländern im sogenannten Globalen Süden, die wegen der hohen Sonneneinstrahlung ganz besonders prädestiniert für den Einsatz der Fotovoltaik sind, erscheint es höchst problematisch, Module einzusetzen, die Schadstoffe enthalten", warnt die Studie. "Und natürlich besteht die Gefahr, dass Module, die in einem Land wie Deutschland zwar ordnungsgemäß eingesammelt werden, dann aber - wie auch andere Abfälle der Konsumelektronik - legal oder illegal irgendwo in Afrika entsorgt oder verwertet werden."

Peinlich für die Branche: Die Stuttgarter Forscher stellen deutlich fest, dass es gar keinen Grund mehr gibt, bleihaltiges Lötzinn zu verwenden. Unternehmen wie SunPower in den USA oder Mitsubishi Electric in Japan machen vor, dass sich Solarzellen auch mit bleifreien Leitern verbinden lassen. Module aus kristallinem Silizium haben einen Weltmarktanteil von 97 Prozent. Würde die globale Industrie komplett auf bleifreie Verbindungen umstellen, wäre der größte Teil des Umweltproblems aus der Welt. Bei den Dünnschichtherstellern, die mit ihren Cadmiumtellurid-Modulen die restlichen drei Prozent Weltmarktanteil belegen, können lückenlose Recyclingprozesse sehr viel leichter kontrolliert werden.

Tatsächlich hat unter Herstellern ein Umdenken bereits eingesetzt: Man sei jetzt durchaus damit einverstanden, wenn sich die Europäische RoHS-Richtlinie zum Verbot giftiger Substanzen künftig auch auf Fotovoltaikmodule auf Silizium-Basis beziehen würde. "Wir könnten relativ schnell auf bleifreies Lötzinn umstellen", bestätigte ein Solar-Hersteller auf Nachfrage. Grund für den Sinneswandel: Eine schärfere Umweltregulierung in der EU würde den übermächtigen chinesischen Großfabrikanten mehr Probleme bereiten als den kleinen europäischen Herstellern. Die Ausweitung der RoHS-Richtlinie auf Solarmodule könnte sich auf einmal zum Wettbewerbsvorsprung der hiesigen Industrie wandeln - ein geldwerter Vorteil. Gewinnstreben würde so auch mal dem Umweltschutz dienen.

Alte Module im Container

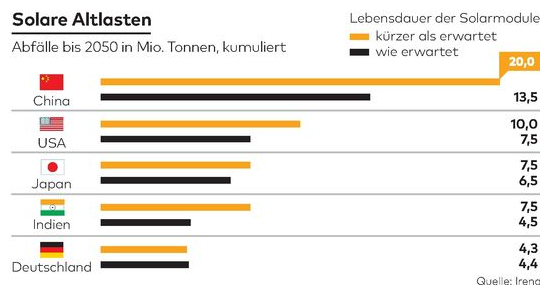
Damit stehen die Chancen recht gut, dass die Solarstromer ihrem sauberen Image in Zukunft etwas besser gerecht werden. Dennoch: Das Problem mit den bereits verbauten Modulen bleibt der Branche erhalten. Und ob es in Deutschland wirklich einen lückenlosen Kreislauf der eingesetzten Schad- und Wertstoffe gibt, ist fraglich. Zwar darf nach dem Elektrogesetz jeder Verbraucher haushaltsübliche Mengen bei den öffentlich-rechtlichen Wertstoffhöfen kostenlos abgeben. Doch was dann geschieht, wird nicht bis zum Ende der Verwertungskette überwacht. Das Gesetz sieht vor, dass die Solar-Hersteller die Altgeräte abholen lassen müssen. Welcher Hersteller wo wie viele Altgeräte abholen muss, regelt die "Stiftung Elektro-Altgeräte Register" (EAR) als zuständige Behörde.

Die alten Solarmodule müssen dann einer zertifizierten "Erstbehandlungsanlage" zugeführt werden, die eine "Schadstoffentfrachtung" vornehmen soll. Doch die Praxis sieht wohl anders aus. WELT AM SONNTAG hat stichprobenartig bei einigen Erstbehandlungsanlagen nachgefragt, die bei der Stiftung EAR gelistet sind. Das Ergebnis ernüchert: Mehrere der Unternehmen stritten ab, eine solche Rolle jemals ausgeübt zu haben. "Wir nehmen überhaupt keine Module an", erklärte etwa die Geschäftsführerin eines privaten Entsorgungsbetriebs. Auch bei einem großen öffentlich-rechtlichen Entsorger, der bei der EAR als "Erstbehandlungsanlage" gelistet ist, hieß es: "Wir machen nichts mit den Dingen."

Altgeräte, so berichten Experten der Entsorgungsbranche, landen mit Rissen im Glas oder auch mal völlig zerstört in den Containern der Wertstoffhöfe - wo sie wochenlang auf Abholung durch die von den Herstellern beauftragten Entsorger warten. Wo die Mengen am Ende des Tages landen, "bleibt in der Regel im Verborgenen", gibt ein Kenner der Szene zu.

Der amerikanische Dünnschichthersteller First Solar betreibt zwar in Frankfurt (Oder) eine Anlage zum Recycling von Cadmiumtellurid-Modulen. Doch das Schicksal der mit bleihaltigem Lötzinn belasteten Silizium-Module bleibt im Dunkeln. Umweltbundesamt und Stiftung EAR erklären, in Bezug auf Entsorgungs- und Recyclingkapazitäten über keine Zahlen zu verfügen. Ein Verdacht wird freilich hinter vorgehaltener Hand von Entsorgungsexperten und Vertretern der Solarindustrie immer wieder geäußert: Die Module würden sehr wahrscheinlich "geschreddert und wandern als Füllmaterial in den Straßenbau".

Daniel Wetzel



Bildunterschrift: Fotovoltaikmodule: Oft belastet mit Blei und Cadmium

Quelle:	Welt am Sonntag, 13.05.2018, Nr. 19, S. 36
Ressort:	WIRTSCHAFT
Rubrik:	WIRTSCHAFT
Dokumentnummer:	157318253

Dauerhafte Adresse des Dokuments:

https://www.wiso-net.de/document/WAMS_02a533c046731f9e235534f486c8094fd76a63ab

Alle Rechte vorbehalten: (c) WeltN24 GmbH



© GBI-Genios Deutsche Wirtschaftsdatenbank GmbH