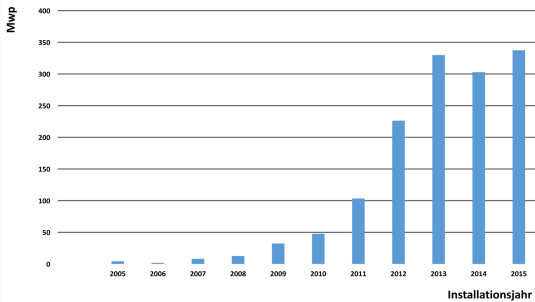


Recycling von Photovoltaikmodulen

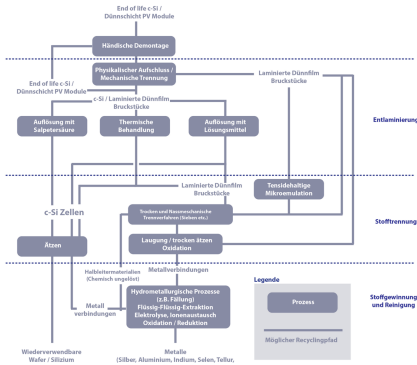
Aktueller Stand beim Recycling von Photovoltaikmodulen in der Schweiz und Europa



Installierte PV-Leistung in der Schweiz

Stoff in %	c-Si	CdTe	CI(G)S	a-Si	Toxisch ¹	Preis ²	ppm ³
Glass	74,16	95	84	86		0,02	
Aluminium	10,3	0,35	12	0,035		1,7	75,7
Polymere	6,55	3,5	3				
Tedlarfolie	3,6						
Klebstoffe	1,16			0,02			
Polyole				12			
Kupfer	0,57	1	0,8	0,9	Nein	5,5	100
Silber	0,005				Nein	550	0,079
Zinn	0,12			0,043	Nein	21,5	35
Zink	0,12	0,01	0,12		Nein	2,5	120
Silizium	3,35			0,0064	Nein	9,5	258
Blei	0,06		0,05		Sehr	2	18
Cadmium		0,07	0,0005		Sehr	1,5	0,3
Tellur		0,07			Etwas	105	0,01
Indium			0,02	0,5	Nein	550	0,1
Selen			0,03		Ja	50	0,8
Gallium			0,01		Nein	200	14
Germanium				0,5	Leicht	2000	5,6

Durchschnittliche Materialzusammensetzung PV-Module



Mögliche Recyclingpfade von Photovoltaikmodulen

Strom aus Sonnenenergie gilt als eine der umweltfreundlichsten Alternativen zu Kohle- und Atomstrom. Doch was passiert mit den Photovoltaikmodulen, wenn sie ihr Lebensende erreicht haben? Diese Frage versucht die vorliegende Arbeit zu beantworten.

Durch die Einführung der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) hat die installierte Leistung von Photovoltaikmodulen in der Schweiz stark zugenommen. Zeitgleich erreichen die ersten Module ihr Lebensende und müssen entsorgt werden. Zum einen sollten die enthaltenen Rohstoffe wiederverwendet werden und zum anderen enthalten sie zum Teil auch giftige Stoffe wie Cadmium, welche einen besonderen Umgang bei der Entsorgung erfordern. Die anfallenden Mengen an End-of-Life (EoL)-Modulen sind in der Schweiz mit 70 Tonnen im Jahr 2015 so gering, dass sich eine eigene Recyclinginfrastruktur nicht lohnt. Deshalb exportiert die Schweiz die anfallenden EoL-Module nach Deutschland, wo sie recycelt werden. Im Jahr 2015 wurden jedoch knapp 40'000 Tonnen Modulmasse installiert. Man kann davon ausgehen, dass diese nach 25 Jahren zu Elektroschrott werden, was 20% des gesamten Elektroschrotts der Schweiz im Jahr 2015 ausmacht. Die grosse Zahl an verschiedenen Modultypen und die geringen Mengen erlauben es aber derzeit auch in anderen Ländern meist nicht, die Module wirtschaftlich zu recyceln. Trotzdem sind sich die vielen Firmen und Forschungseinrichtungen der Problematik bewusst und forschen in die verschiedensten Richtungen.

Die Schweiz hat schon jetzt vorgesorgt und auch Photovoltaikmodule einer vorgezogenen Recyclinggebühr unterstellt. Mit der Umsetzung wurde die Stiftung SENS e-recycling beauftragt, welche sich auch um den restlichen Elektronikschrott in der Schweiz kümmert. Das hat den grossen Vorteil, dass die bestehende Sammelinfrastruktur auch für ausgediente Photovoltaikmodule genutzt werden kann.