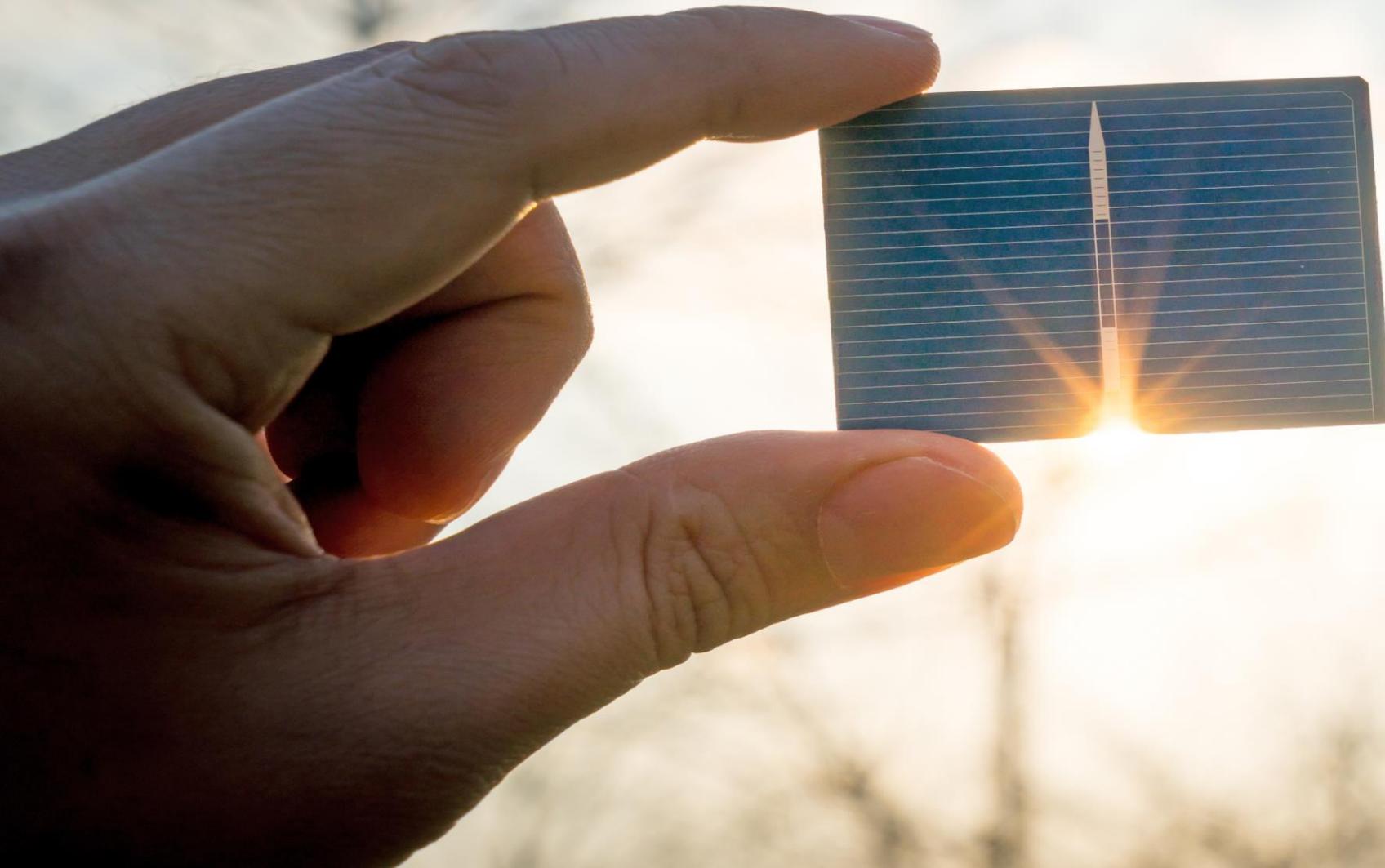


# FLAXRES

sustainable future  
through smart technology



# Was ist das Problem?

## Herausforderung

**Dramatisch wachsende Anzahl der „end-of-life“- Solar-Module & Produktionsverluste**

**Zwang zum Recycling durch Gesetzgeber (ElektroG)**

**Keine genehmigte Recyclingmethode für Dünnschichtmodule;  
Konflikt mit §4 des ElektroG**

Deponie



[www.solarnovus.com](http://www.solarnovus.com)

Schredder



Hammermühle



Chemie



Quelle: First Solar

# Was ist unsere Lösung?

Recycling aller Photovoltaik Module ohne Chemie

Solarmodule



Lichtpuls auf gesamter Moduloberfläche



Sortenreine Trennung



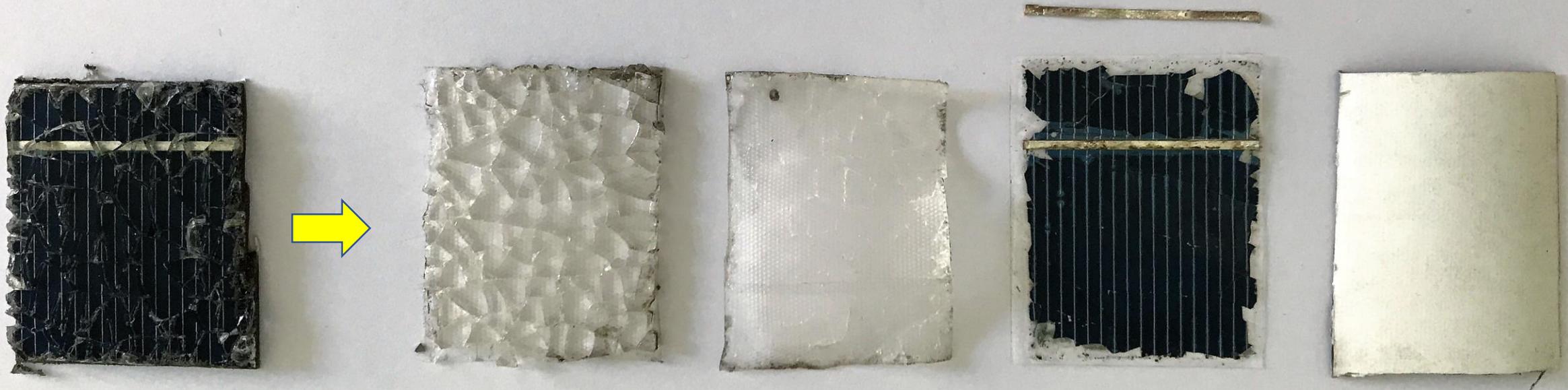
**USP: extrem schnell – 0,1 Sekunden, rein TROCKENER Prozess, geringer Energieeinsatz**

**Kostenvorteil: Faktor > 10, Marge 85%**

---

# Was ist unsere Lösung? Details!

## Siliziumwafer-Modul



**Modul**

**Deckglas**

**EVA Folie**

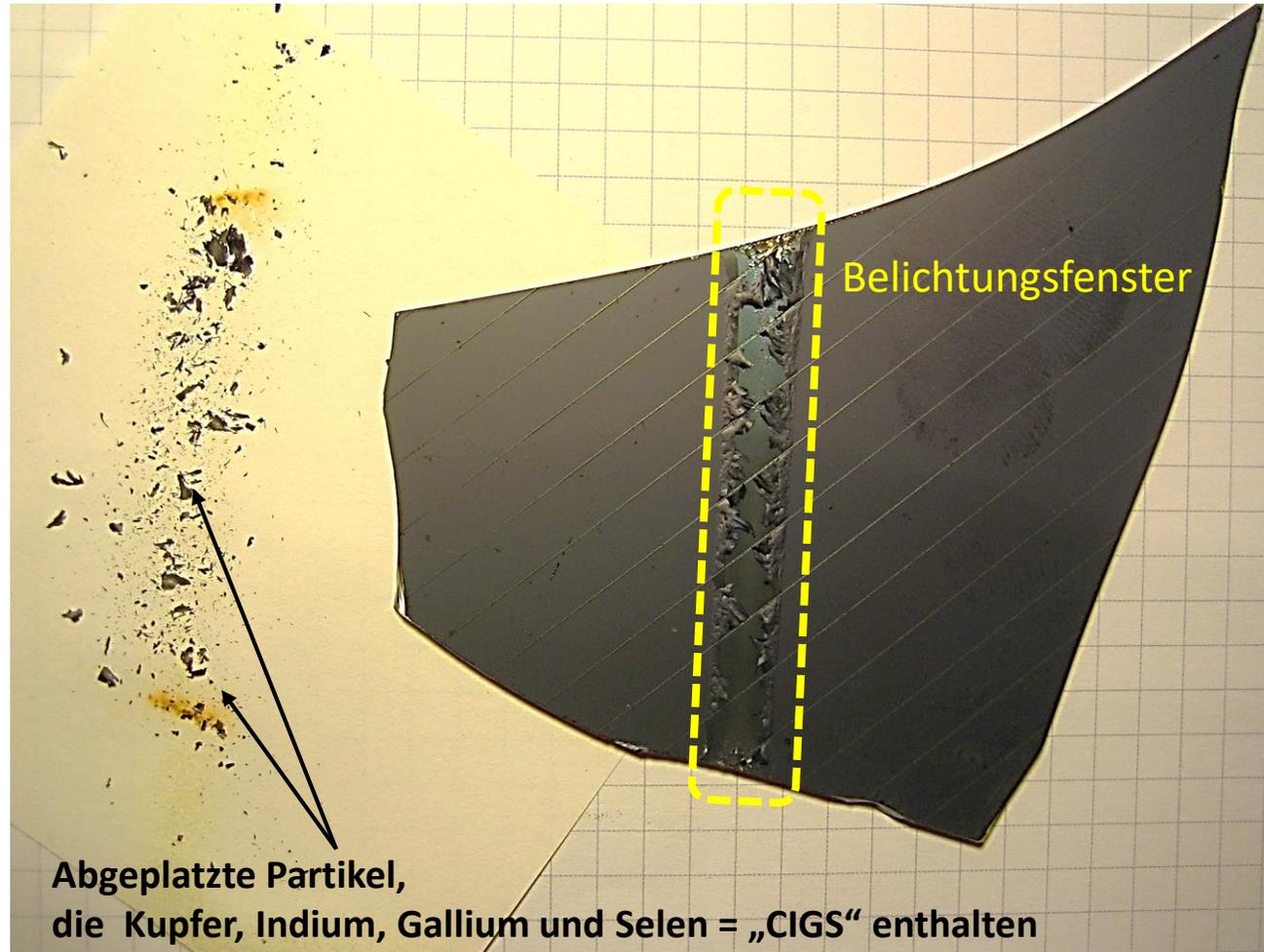
**Siliziumwafer**

**Rückseiten-Folie**



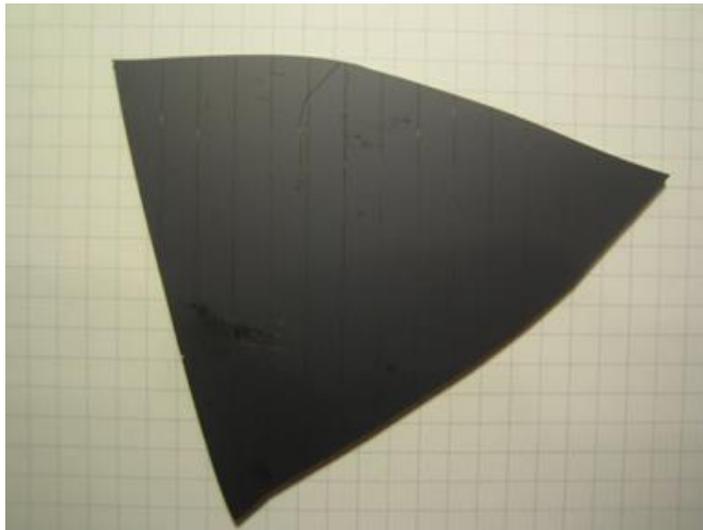
# Was ist unsere Lösung? Details!

## Dünnschicht-Modul

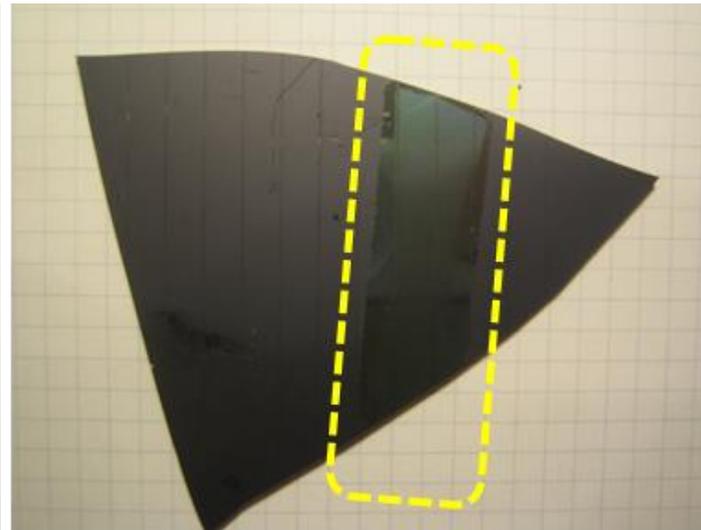


# Was ist unsere Lösung? Details!

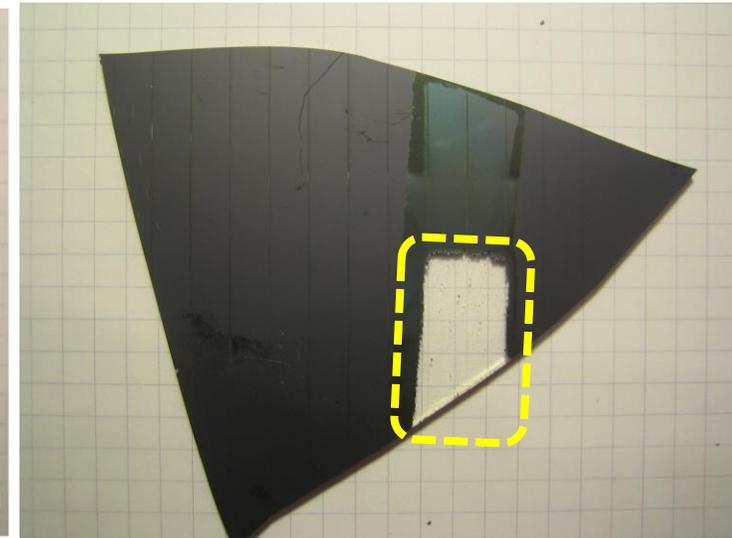
## Dünnschicht-Modul



Deckglas entfernt



CIGS-Schicht entfernt



Molybdän-Schicht entfernt



# Was ist unsere Lösung?

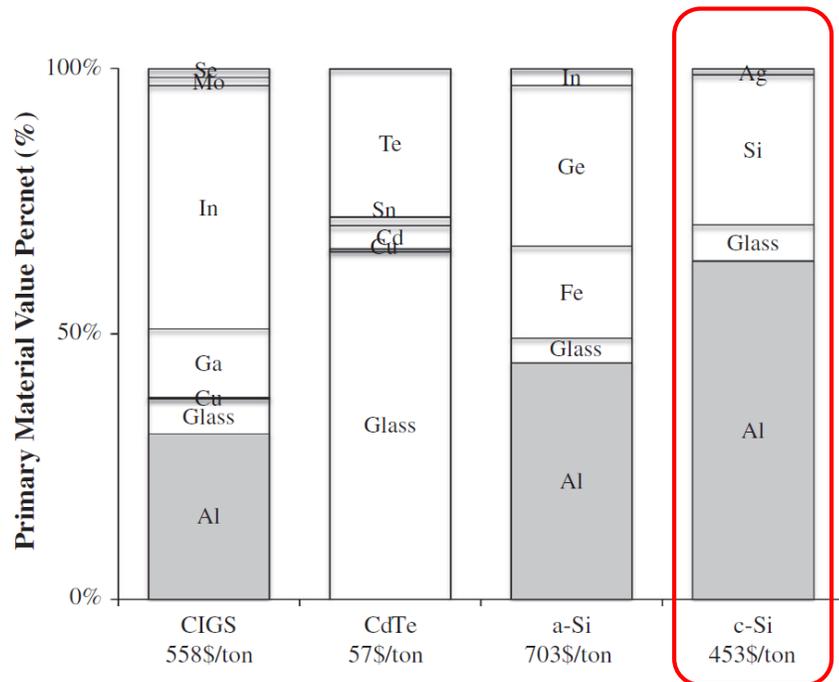
**Mit mobilen Recyclinganlagen direkt zu  
Solar-Feldern, Recyclinghöfen, Produktionsstätten**

- ⇒ **Drastische Reduzierung des Logistik-Aufwands**
- ⇒ **Bedarfsgerechter, weltweiter Einsatz der Anlage**
- ⇒ **Sofortige Trennung in Glas , Polymere,  
wertvolle Materialien ohne Chemikalien**
- ⇒ **Hoher Durchsatz möglich  
( < 10 Sekunden/Modul)**



# Markt

## Wertstoffe Modul



Potential material value for framed modules without mounting. Materials that do not appear on the figure have values of less than 1%.

Mass composition of 1000 kg of PV waste as input to the recycling process.

Component	Quantity	Unit	Percentage (%)
Glass, containing antimony (0.01–1%/kg of glass)	700	kg	70
PV frame, made of aluminium	180	kg	18
Polymer-based adhesive (EVA) encapsulation layer	51	kg	5.1
Solar cell, containing silicon metal	36.5	kg	3.65
Back-sheet layer (based on Polyvinyl Fluoride)	15	kg	1.5
Cables (containing copper and polymers)	10	kg	1
Internal conductor, aluminium	5.3	kg	0.53
Internal conductor, copper	1.14	kg	0.11
Silver	0.53	kg	0.053
Other metals (tin, lead)	0.53	kg	0.053
<b>Total</b>	<b>1000</b>	<b>kg</b>	<b>100</b>

# Markt Altmodule

Modelled results of estimated cumulative waste volumes of end-of-life PV panels by country (t)

Year	2016		2020		2030		2040		2050	
	regular loss	early loss								
Asia										
China	5,000	15,000	8,000	100,000	200,000	1,500,000	2,800,000	7,000,000	13,500,000	19,900,000
Japan	7,000	35,000	15,000	100,000	200,000	1,000,000	1,800,000	3,500,000	6,500,000	7,600,000
India	1,000	2,500	2,000	15,000	50,000	325,000	620,000	2,300,000	4,400,000	7,500,000
Republic of Korea	600	3,000	1,500	10,000	25,000	150,000	300,000	820,000	1,500,000	2,300,000
Indonesia	5	10	45	100	5,000	15,000	30,000	325,000	600,000	1,700,000
Malaysia	20	100	100	650	2,000	15,000	30,000	100,000	190,000	300,000
Europe										
Germany	3,500	70,000	20,000	200,000	400,000	1,000,000	2,200,000	2,600,000	4,300,000	4,300,000
Italy	850	20,000	5,000	80,000	140,000	500,000	1,000,000	1,200,000	2,100,000	2,200,000
France	650	6,000	1,500	25,000	45,000	200,000	400,000	800,000	1,500,000	1,800,000
United Kingdom	250	2,500	650	15,000	30,000	200,000	350,000	600,000	1,000,000	1,500,000
Turkey	30	70	100	350	1,500	11,000	20,000	100,000	200,000	400,000
Ukraine	40	450	150	2,500	5,000	25,000	50,000	100,000	210,000	300,000
Denmark	80	400	100	2,000	4,000	22,000	40,000	70,000	130,000	125,000
Russian Federation	65	65	100	350	1,000	12,000	20,000	70,000	150,000	200,000
North America										
United States of America	6,500	24,000	13,000	85,000	170,000	1,000,000	1,700,000	4,000,000	7,500,000	10,000,000
Mexico	350	800	850	1,500	6,500	30,000	55,000	340,000	630,000	1,500,000
Canada	350	1,600	700	7,000	13,000	80,000	150,000	300,000	650,000	800,000

**1 Tonne = 55 Module**  
**Pro Modul ca. 20€ Umsatz**  
**Pro Modul ca. 1€ Aufwand**

**2020 Deutschland:**  
**2 Mio. Module**  
**38 Mio. € Gewinnpotential**

# Markt

## Produktionsausschuss/Transport- und Installationsverluste

### Global PV Demand, 2007-2022E



Quelle: GTM Research Global Solar Demand Monitor Q1 2017

**PV-Installation in 2016: 78 GWdc**

⇒ **ca. 280 Mio. Module in 2016**

**bei 2% Verlusten  
(Produktion/Transport/Installation)**

⇒ **5.6 Mio. Module „Abfall“ in 2016**

**(ca. 100.000 Tonnen)**

**Prognose „Abfall“ für 2020:**

**6.8 Mio. Module (ca. 123.000 Tonnen)**

# Wer sind wir?

Stand der Technik

**Pilotanlagen und Testreihen / 6 Jahre Vorlauf in Anlagentechnologie**

**8 Patentanträge zu Anlagen- und Prozesstechnik**

**Gründung FLAXRES GmbH: 20. März 2017**

**Umsetzung als industrielle Anlage - jetzt**

**Mitte 2018 Anlauf der Produktion / Weiterentwicklung andere Verbundwerkstoffe**

**Ab 2019 Skalierung und Mobilisierung**

---



**FLAXRES**  
sustainable future  
through smart technology

[FLAXRES.com](http://FLAXRES.com)