

**SOLAR  
MATERIALS**

# **Recycling von Solarmodulen**

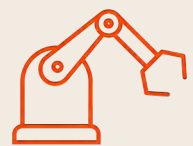
## **Herausforderungen & Chancen**

**Dr. Jan-Philipp Mai**  
**Co-Founder & CEO**

**BIHEE Unternehmerverspräch**  
**Montag, der 1. Juli 2024, online**

ÜBER UNS

**SOLAR MATERIALS** ist  
Technologieführer beim  
Recycling von kristallinen  
Silizium-Solarmodulen.



Recyclingkapazität

**3,000 Tonnen**



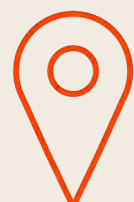
Seit

**2021**



Team

**15+**



Standorte

**Magdeburg, Braunschweig**



## ZERTIFIZIERUNGEN

# SOLAR MATERIALS ist zertifiziert als Entsorgungsfachbetrieb und Erstbehandlungsanlage für Silizium-Solarmodule.



### BESCHEINIGUNG

Hiermit wird bescheinigt, dass die Firma

**Solar Materials GmbH**  
an folgendem Standort:  
**Paul-Ecke-Straße 4**  
**39114 Magdeburg**

die Anforderungen nach § 20 Abs. 2 und § 22 Abs. 3 S. 1 ElektroG (hinsichtlich der technischen Anforderungen und der Aufzeichnung der Primärdaten zur Dokumentation des Ein- und Ausgangs der Anlage) erfüllt werden. Gemäß § 21 ElektroG erhält sie den Status:

**Erstbehandlungsanlage nach ElektroG**  
zur  
**– Schadstoffentfrachtung und Wertstoffseparierung –**

Entsorgernummer: <b>NA0300094(8)</b>	Erzeugernummer: <b>NE0301200(2)</b>
Gerätekategorie nach §2 ElektroG: <b>Kat. 4</b>	
Sammelgruppe nach §14 ElektroG: <b>SG 6</b>	
Bescheinigungsnummer: <b>0101/23/EGSA/001</b>	
Ansprechpartner im Unternehmen: <b>Herr Fridolin Franke</b>	
Zuständige Genehmigungsbehörde: <b>Umweltamt - untere Abfallbehörde – Landeshauptstadt Magdeburg</b>	
Datum der Prüfung: <b>11.10.2023</b>	Gültig bis: <b>10.04.2025</b>
Nächste Prüfung bis: <b>Oktober 2024</b>	
Datum der Ausstellung: <b>08.11.2023</b>	

  
Holger Drews  
Vorstand der  
Entsorgungsgemeinschaft  
Sachsen-Anhalt e.V.

  
Dr. Mike Kersten  
Öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für das Sachgebiet  
„Abfallstoffe“

# ZERTIFIKAT

Zertifikats-Nr.: 0101/23/EGSA/001  
Vorgangs-Nr.: ZZNE002001334001

Das Unternehmen  **SOLAR MATERIALS**

zertifizierte Standorte: **Paul-Ecke-Straße 4**  
**39114 Magdeburg**

ist nach erfolgreicher Überprüfung gemäß der aktuellen Fassung der Entsorgungsfachbetriebe-VO vom 02.12.2016 für folgende Tätigkeiten zertifiziert:

**– Lagern – Behandeln – Verwerten –**

und damit berechtigt, für diese Tätigkeiten die Bezeichnung

## ENTSORGUNGSFACHBETRIEB

zu führen.  
(Dieses Schmuckzertifikat gilt nur mit dem Originalzertifikat und den zugehörigen Anlagen.)

Ort und Datum der Prüfung: **Magdeburg, den 11.10.2023**

**Entsorgungsgemeinschaft Sachsen-Anhalt e.V.**  
anerkannt vom Land Sachsen-Anhalt gemäß Anerkennungsbescheid vom 20.08.1997

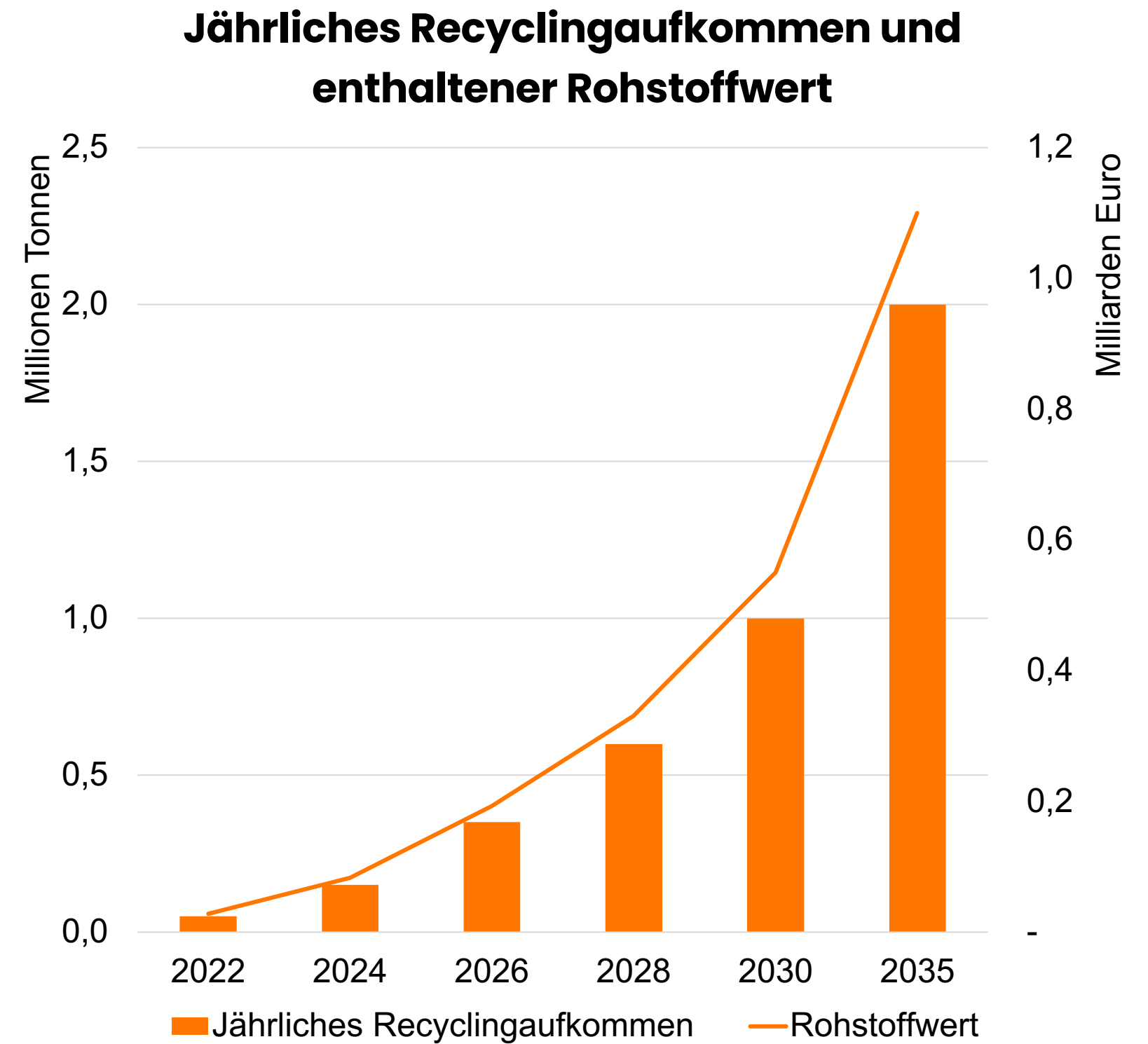
Datum der Ausstellung: **08.11.2023** gültig bis: **10.04.2025**

  
Holger Drews  
Vorstand der Entsorgungsgemeinschaft  
Sachsen-Anhalt e.V.

Die Gültigkeit dieses Schmuckzertifikates ist auf die Gültigkeitsdauer des Originalzertifikates begrenzt (max. 18 Monate ab Prüfungsdatum).

## GLOBALES ABFALLAUFKOMMEN

Bis zum Jahr 2030 werden sich die jährlichen Abfallmengen **verzwanzigfachen**.



## SCHADENSBILDER

Heute dominieren frühzeitige Schäden aus **mangelhafter Produktion**.



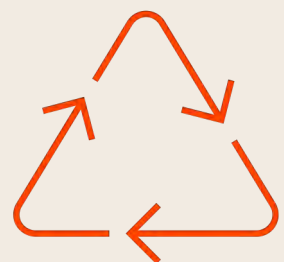
### Produktionsfehler

z.B. Rückseitendefekte



### Starkwetter

Sturm, Flut, Hagel



### Technisches Lebensende

25-30 Jahre

## UNSER ANGEBOT

# Wir senken ihre Recyclingkosten durch eine ganzheitliche Lösung.

Für die nachhaltigste und wirtschaftlichste Lösungen bieten wir unseren Kunden ein Komplettpaket aus Second-Life-Prüfung und Recycling.

Auf Wunsch prüfen wir die eingehenden Module auf Second-Life-Fähigkeit und bringen diese erneut in den Markt.



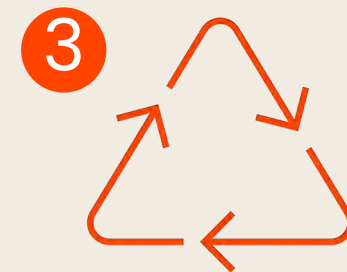
### Transport & Logistik

Wir übernehmen auf Wunsch die gesamte Logistik



### Second-Life-Prüfung

Geeignete Module werden nach der Prüfung durch uns vertrieben



### Recycling

Unsere automatisierte Recyclinglösung gewinnt alle Rohstoffe zurück



### Rohstoffe

Wir liefern Recyclingrohstoffe an unsere Industriekunden

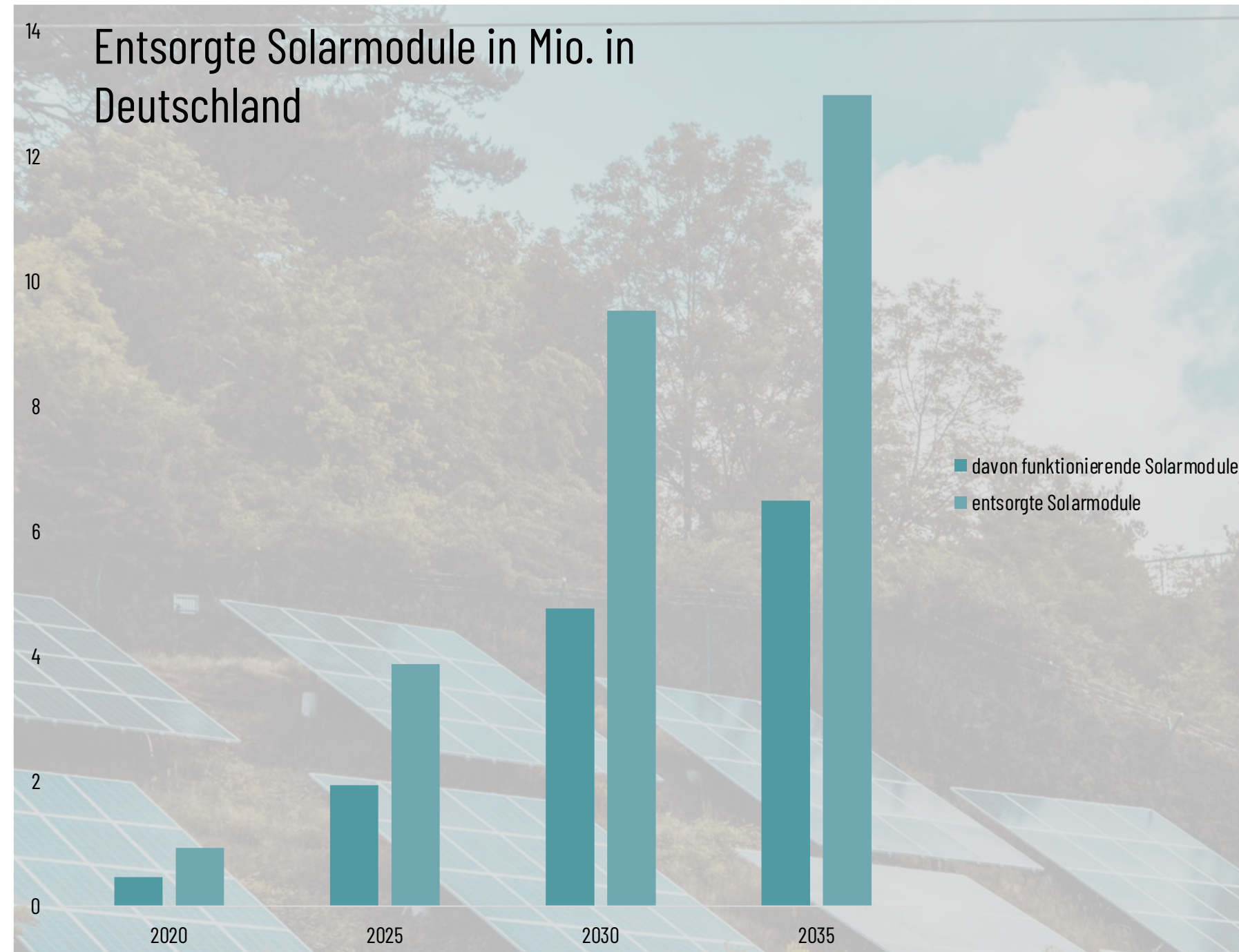


Wir schenken solarmodulen ein zweites  
leben

# 50 % aller entsorgten solarmodule funktionieren noch

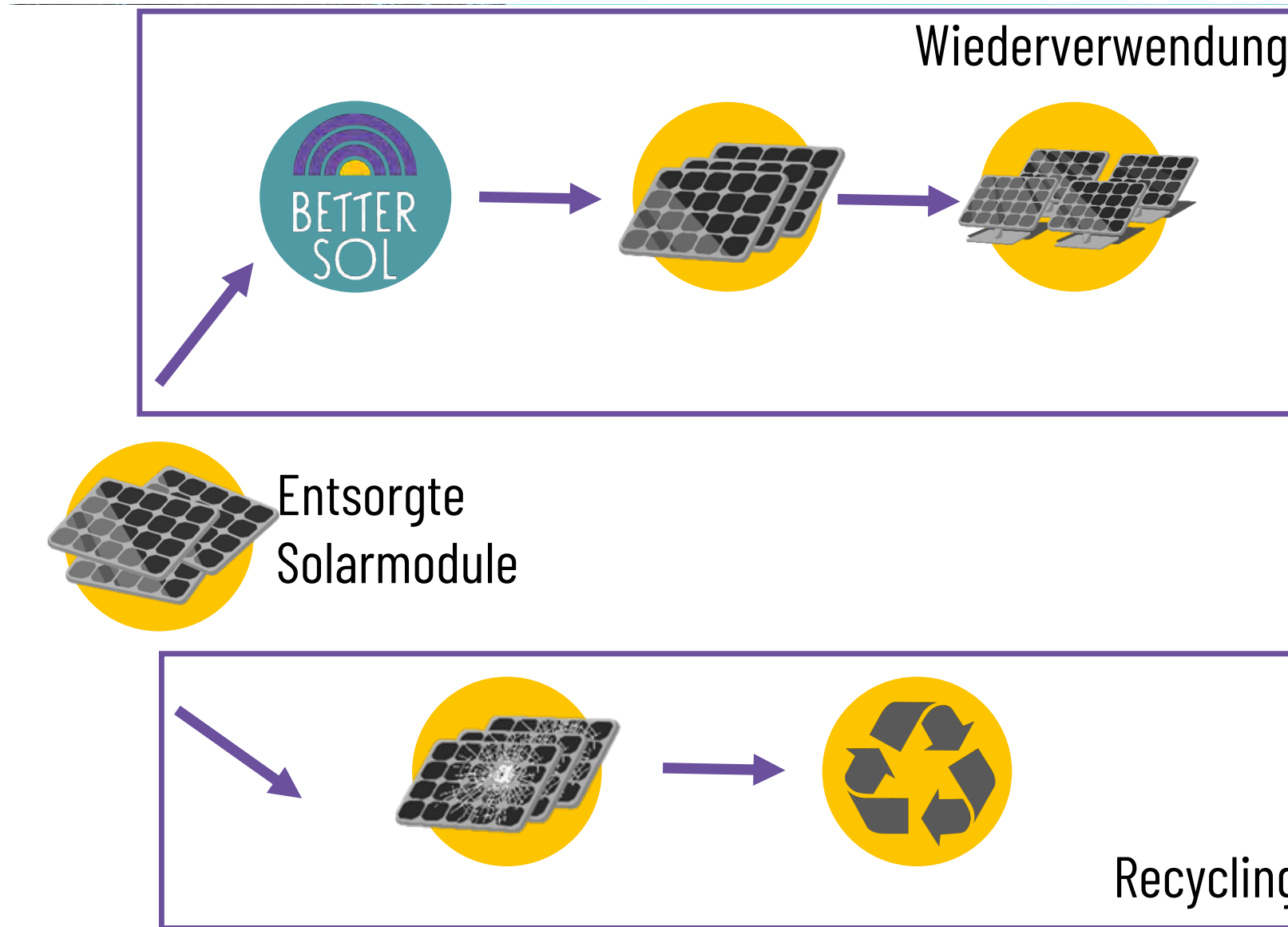
Die Solarenergie ist eine zentrale Säule der erneuerbaren Energien. Dafür werden zahlreiche Solarmodule produziert und installiert. Die installierte PV-Leistung steigt in Deutschland exponentiell an und dementsprechend auch die Abfallmenge an Modulen.

Die jährliche Abfallmenge von Solarmodulen wird allein in Deutschland für das Jahr 2030 über 150.000 Tonnen betragen. Etwa die Hälfte des Abfallstroms an Solarmodulen ist für den Wiedereinsatz verwendbar, also 2nd-Life fähig.





# Unser geschäftsmodell: wir prüfen solarmodule auf 2nd-life-fähigkeit



Dafür prüft Better Sol die entsorgten Solarmodule vor dem Recycling. So können die funktionierenden Solarmodule von den defekten getrennt werden.

Die funktionierenden Solarmodule werden als wiederverwendete Module ein zweites Leben absolvieren.

Die defekten Solarmodule gehen ins Recycling.

# Verkauf der solarmodule und Modul-sets über onlineshop



## MODULKLASSEN

Die Solarmodule werden nach der Prüfung in verschiedene Klassen eingeteilt. Der Zustand der Module variiert von hervorragend, sehr gut bis gut. Grundsätzlich werden über unseren Shop nur Solarmodule mit einer Restleistung von mind. 80% verkauft.



BALKON

HÜTTE

GARAGE

CAMPER

## EINSATZMÖGLICHKEITEN

Unsere Module sind vielseitig einsetzbar. Von Balkankraftwerk bis Camper-Set. Es gibt viele Möglichkeiten den eigenen Sonnenstrom zu generieren ohne ein eigenes Hausdach zu besitzen. Viel Spaß beim Basteln!



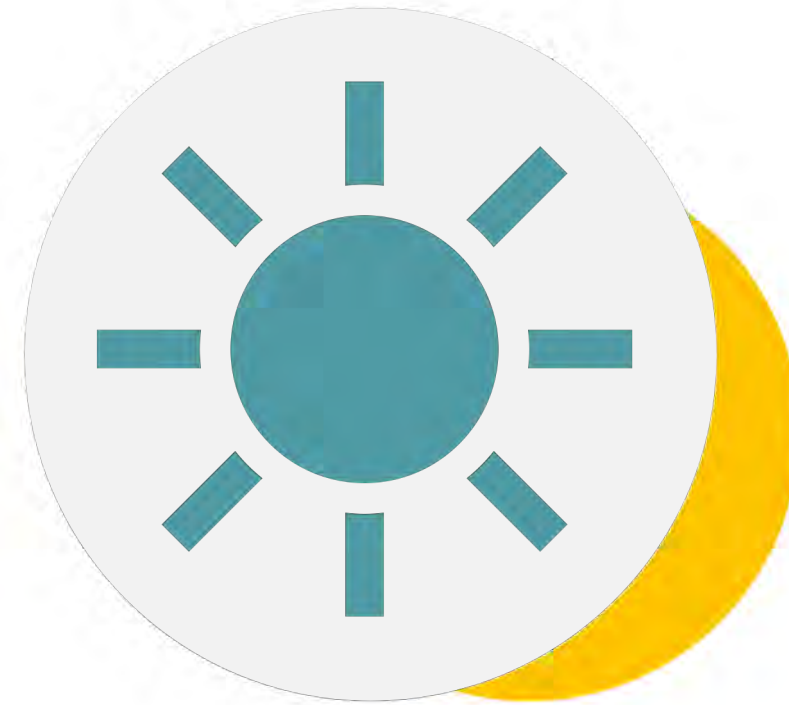
<https://better-sol.com/shop/>

# testprozess



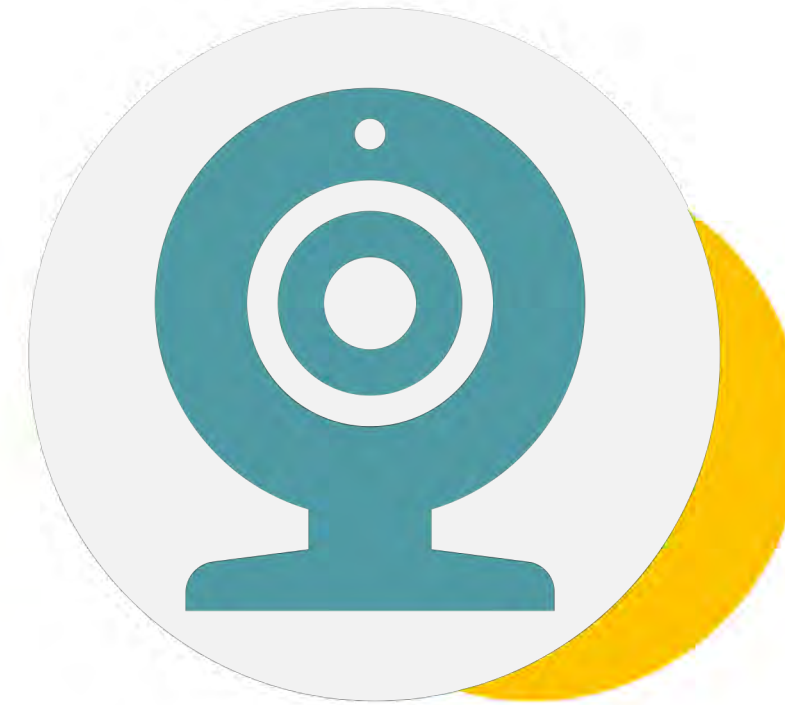
## Sichtprüfung

Hier können Solarmodule mit optisch erkennbaren Defekten aussortiert werden. Dazu zählen Glasbruch, verbogener Rahmen und zerkratzte Rückseitenfolien.



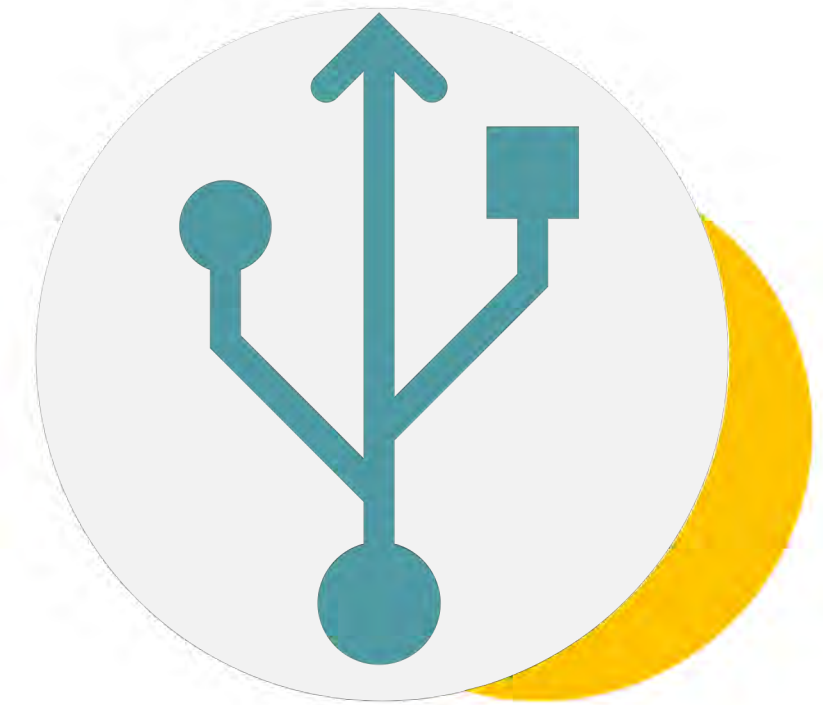
## Leistungsmessung

Die Messung der aktuellen Leistung erfolgt mithilfe eines Flashers. Dieser bildet das Sonnenspektrum ab und blitzt auf das Solarmodul.



## EL- Test

Mithilfe der Elektrolumineszenz-Messung könnten feinste Mikrorisse und Cracks in den Wafern des Solarmoduls sichtbar gemacht werden.



## Elektrische Sicherheit

Um zu gewährleisten, dass das Solarmodul elektrisch sicher ist, erfolgt die Prüfung der elektrischen Sicherheit.

**Aufbau des  
automatisierten und  
intelligenten  
Prüfprozess**



# Vorteile der 2nd-life module für unsere kund\*innen

## **Niedriger Preis**

50 % günstiger bei mind. 80 %  
Restleistung

## **Kürzere Lieferzeiten**

Wenige Tage statt bis zu mehreren  
Monaten

## **Geprüfte Qualität**

Gebrauchte, auf Qualität geprüfte  
Solarmodule



Schenken sie mit uns  
solarmdoulen ein  
zweites leben



## NETWORK & SUPPORTERS:

Unterstützt von  
**WIN** Startup Akademie  
Wachstum und Innovation  
Braunschweig

next  
loop

gefördert durch  
**DBU**  
Deutsche  
Bundesstiftung Umwelt  
[www.dbu.de](http://www.dbu.de)



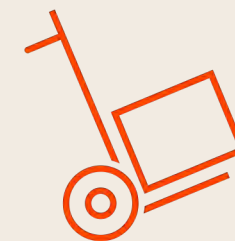
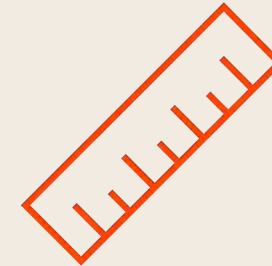
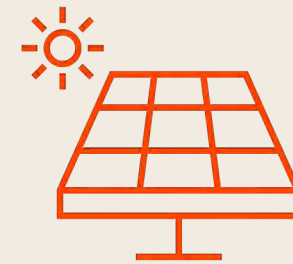
**IWF**

Technische  
Universität  
Braunschweig

## MODULSPEZIFIKATIONEN

# SOLAR MATERIALS recycelt kristalline Silizium-Solarmodule.

Für die bestmögliche Effizienz gelten folgende Randbedingungen. Abweichend hiervon finden wir mit Ihnen gemeinsam eine passende Lösung.



### Kristalline Silizium-Solarmodule mit Plastik-Backsheet

sowie Dünnschicht-Module aus amorphem Silizium (a-Si) sind ebenfalls möglich

### Abmessungen

Min. 0,70 x 1,20 m

Max. 1,05 x 1,80 m

### Verpackt auf Paletten

Module sollten stapelbar sein und zu

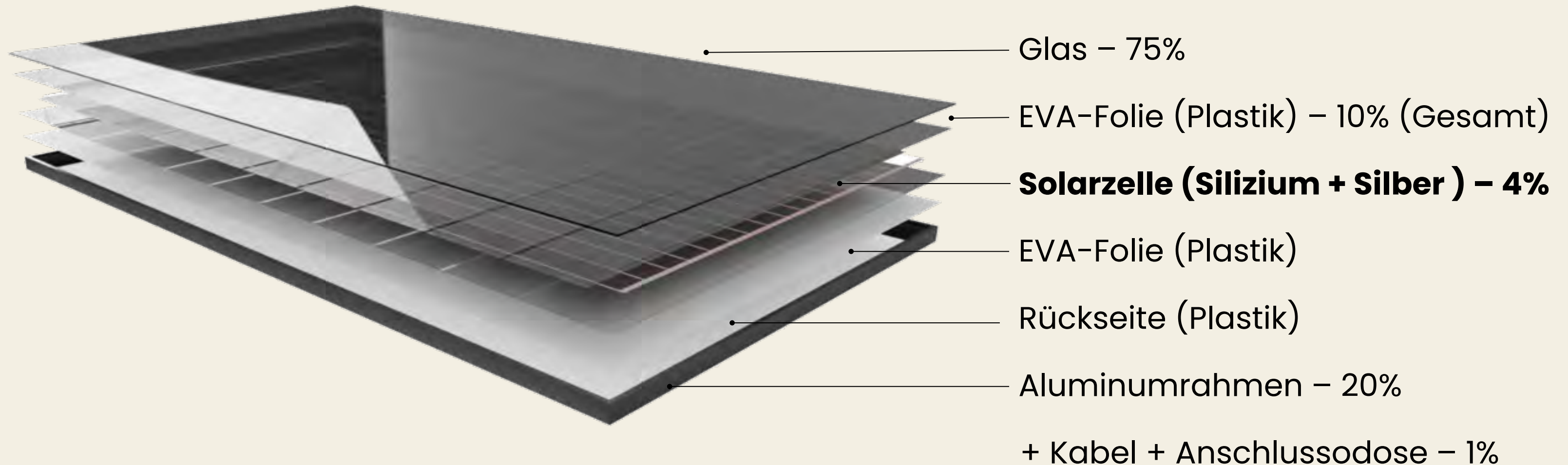
ca. 40 Modulen/Palette verpackt werden

### Sturmschäden

Lose Module im Container können wir leider nicht annehmen

## BESTANDTEILE EINES SOLARMODULS

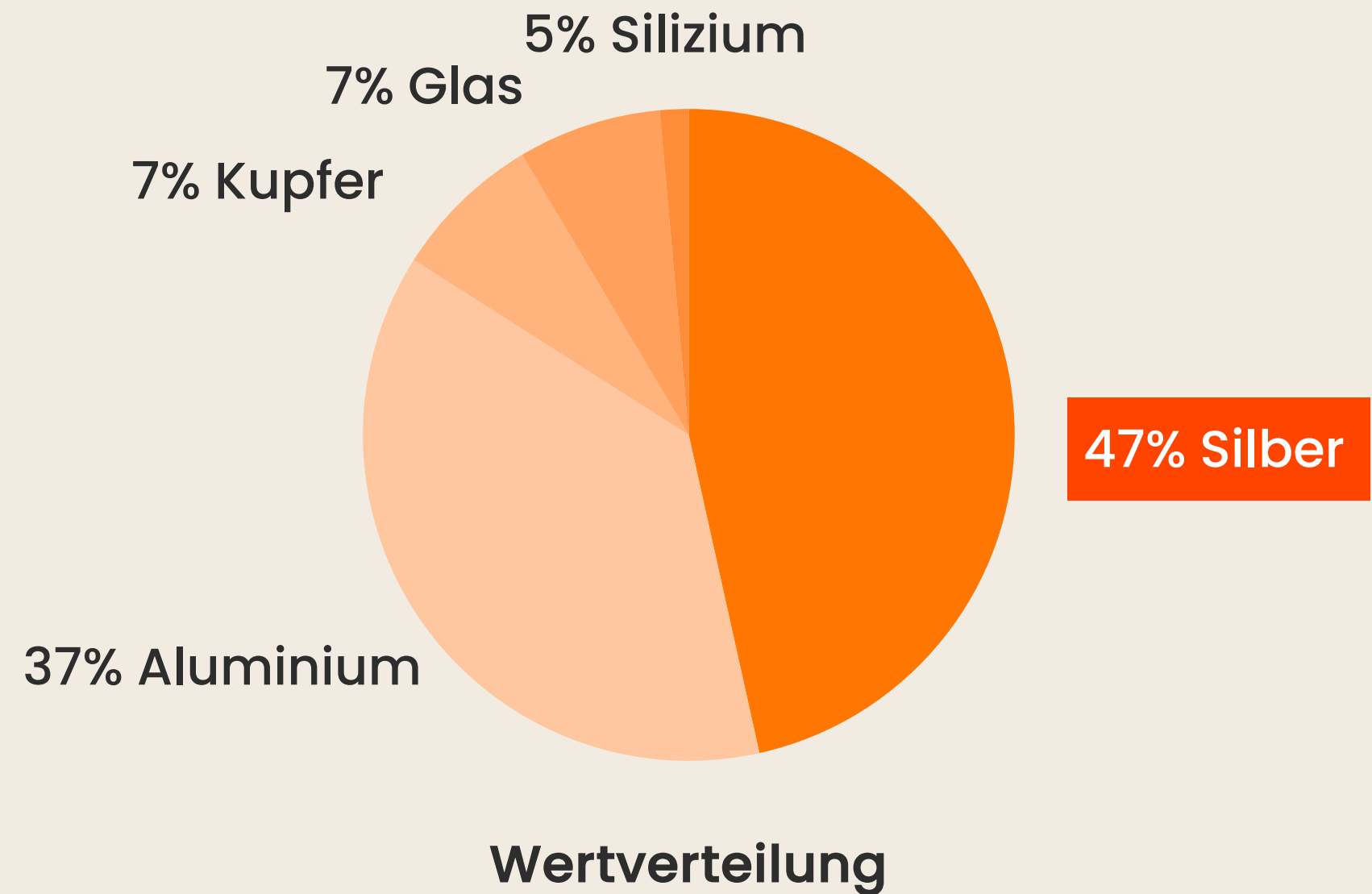
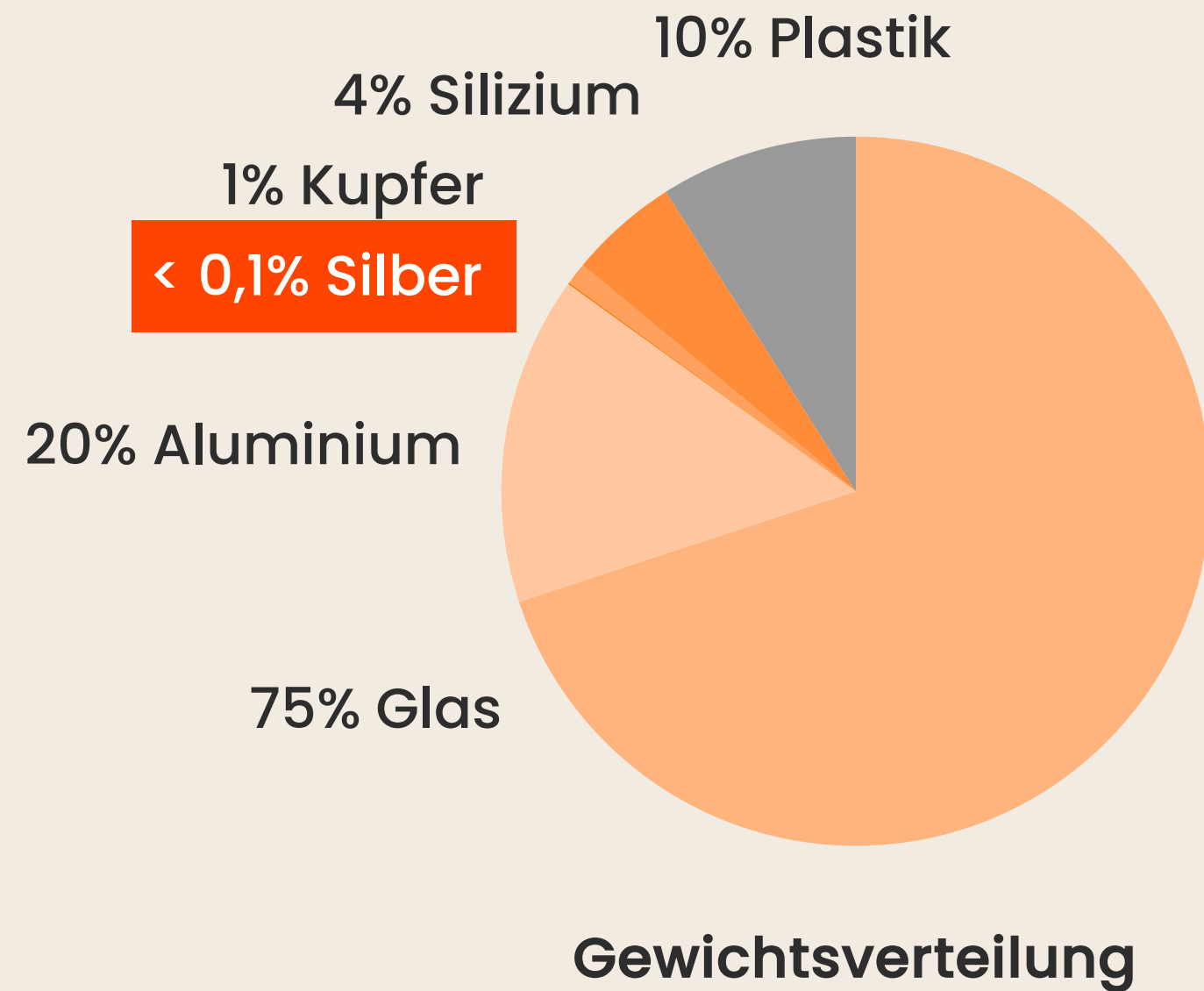
**95% der weltweit verbauten Solarmodule sind kristalline Silizium-Solarmodule.**





## ÖKOLOGIE UND ÖKONOMIE

**Silber** ist der Werttreiber für ein  
ökonomische Recycling.



## PROBLEM

# Silizium und Silber werden derzeit beim Recycling von Solarmodulen nicht zurückgewonnen.

- Rückgewinnungsquote von Silizium und Silber 0%
- Circa 10% der jährlichen Silberproduktion gehen in die Solarindustrie



## LÖSUNGSANSATZ

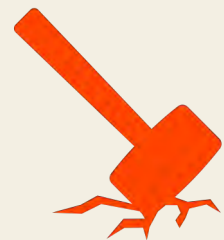
# Lösen der EVA-Folie elementar zum werthaltigen Recycling.



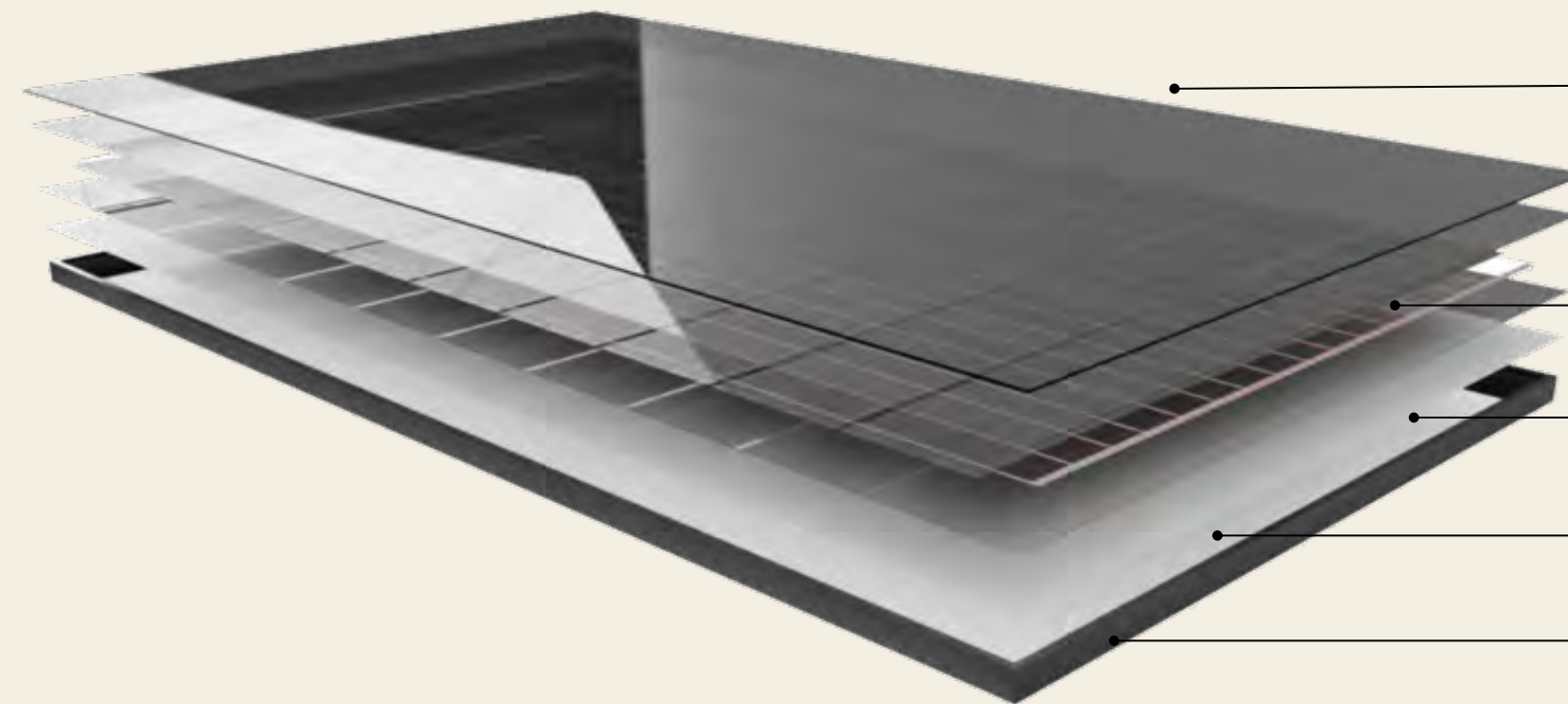
**Thermisch**



**Chemisch**



**Mechanisch**



Glas

**EVA-Folie (Plastik)**

Solarzelle (Silizium)

**EVA-Folie (Plastik)**

Rückseite (Plastik)

Aluminumrahmen

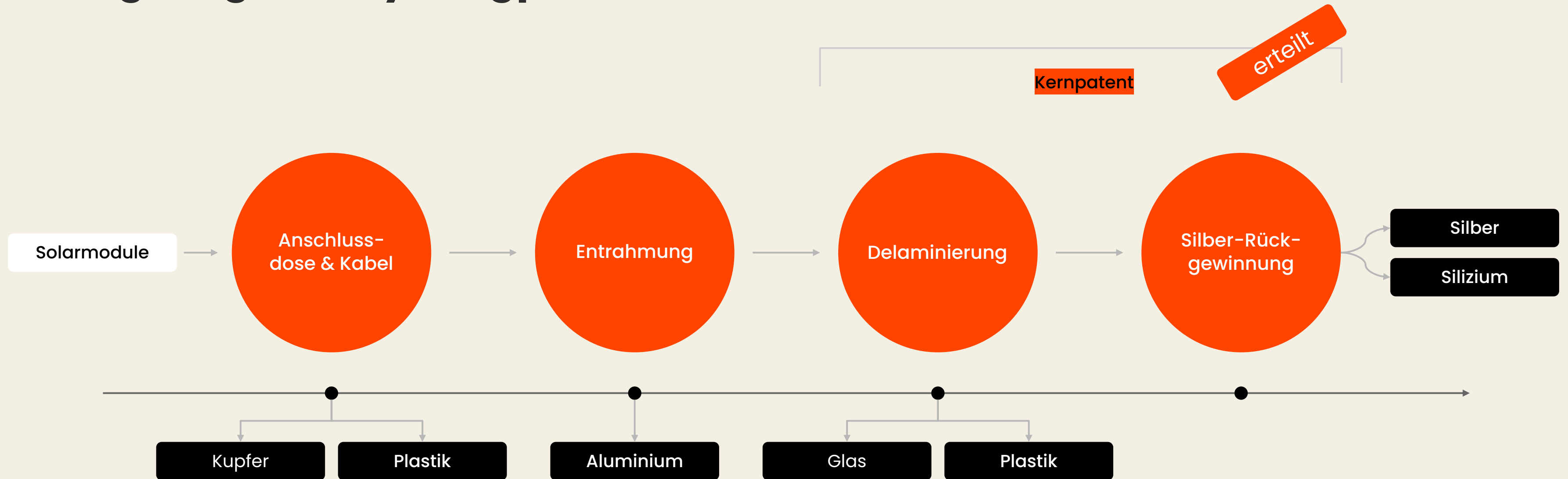
+ Kabel + Anschlussdose

## WETTBEWERBSÜBERSICHT

Lösung	<b>Thermo- mechanisch</b>	<b>Schreddern &amp; Sortieren</b>	<b>Schreddern &amp; Chemisch</b>	<b>Pyrolyse &amp; Chemisch</b>	<b>UV-Flash</b>
Unternehmen	<b>SOLAR MATERIALS</b>	Reiling, Veolia, La mia energia	SolarCycle	RoSi, LuxChemtec	FlaxRes
Rohstoff Erlöse finanzieren Recycling	✓	X	?	?	?
Rückgewinnung aller Rohstoffe inkl. Silber und Silizium	✓	X	✓	✓	X
Einfach zu skalieren	✓	✓	✓	X	✓
Geringe Investitionskosten	✓	✓	X	X	○

## PROZESS & IP

# Patentierter und weltweit einzigartiger Recyclingprozess.



## UNSERE ROHSTOFFE

**Recyclingrohstoffe  
haben in der Regel einen  
um 80% geringeren  
Energieverbrauch und  
CO<sub>2</sub>-Fußabdruck.**

### **Kupfer-Kabel**

Kupferkabel sind vollwertiger Rohstoff für die Kupferindustrie

### **Plastik**

Geht aufgrund fehlender Kunststoff-Recyclinglösungen in die thermische Verwertung.

### **Silber**

Geht raffinierte als Feinsilber zurück in den Rohstoffkreislauf.



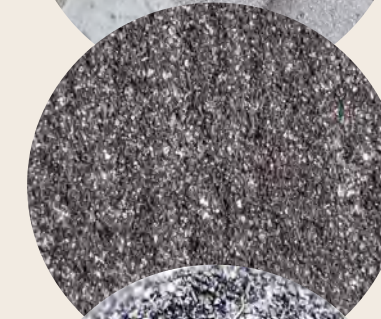
### **Aluminium**

Aluminiumrahmen sind vollwertiger Rohstoff für die Aluminiumindustrie



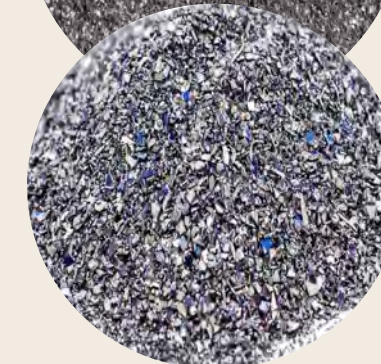
### **Glas**

Wird als sortenreines Recyclingglas für hochwertige Verpackungen eingesetzt.



### **Silizium**

Ist Rohstoff für eine Vielzahl von Anwendungen von Legierungen über chemische Produkte bis zu Solarzellen.



## AUSBlick

Bereits im Jahr 2025 erweitern wir unsere Kapazitäten auf mehr als **10.000 Tonnen**.

Zudem erweitern wir unseren Standort um **Süddeutschland**.



## Zusammenfassung

**Solarmodule sind eine wichtige Rohstoffquelle für die Energiewende und ein Beitrag zum Schutz der Umwelt.**



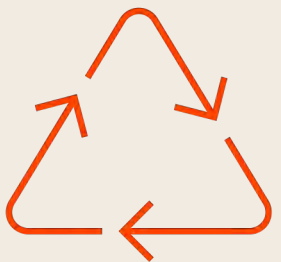
### **Kostenlos für Privatkunden**

Rückgabe über Wertstoffhöfe oder private Sammelstellen



### **Second-Life-Nutzung**

Möglich bei > 90% Restleistung und Alter zwischen 10-15 Jahren



### **Recyclinglösungen**

Je werthaltiger, desto günstiger







## Dr. Jan-Philipp Mai

Co-Founder & CEO

direct/mobile: +49 391 2519041-3

jp.mai@solar-materials.com



**Recycling**

**SOLAR MATERIALS GmbH**

Paul-Ecke-Str. 4

39114 Magdeburg



**Linked in**