

VISCOM

# HeliaSol®

## Die organische Solarfolie

Ungenutzte  
Flächen nutzbar  
machen –  
für sauberen  
Solarstrom



## TECHNISCHES DATENBLATT: HeliSol® 436-2000-AFA

HeliSol ist eine innovative organische Solarfolie mit einzigartigen Eigenschaften, die die Erzeugung von Solarstrom dort ermöglicht, wo herkömmliche Photovoltaik-Lösungen nicht eingesetzt werden können. Die Solarfolie ist ultra-leicht, flexibel, ultra-dünn und verfügt über einen integrierten Rückseitenkleber, der sich leicht auf verschiedenen Oberflächenmaterialien anbringen lässt. HeliSol hat mit weniger als 10 g CO<sub>2</sub>e/kWh den geringsten Carbon Footprint aller Solartechnologien und ist damit ein wirklich grünes Produkt.



### ULTRA-LEICHT

Gewicht von weniger als 2 kg/m<sup>2</sup>. Perfekt für Gebäude mit geringer Tragfähigkeit des Daches.



### WIRKLICH GRÜN

Carbon Footprint von weniger als 10 g CO<sub>2</sub>e/kWh. Keine giftigen Schwermetalle wie Blei oder Cadmium, keine Seltenen Erden, keine begrenzten Rohstoffe.



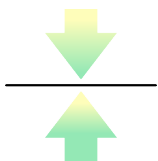
### FLEXIBEL

Minimum Biegeradius von 20 cm. Ideal für alle gebogenen oder nicht geraden Oberflächen.



### EINFACHE INSTALLATION

Integrierter Rückseitenkleber. Einfaches Kleben auf verschiedenen Oberflächen. Keine Unterkonstruktion. Keine Durchdringung des Daches.



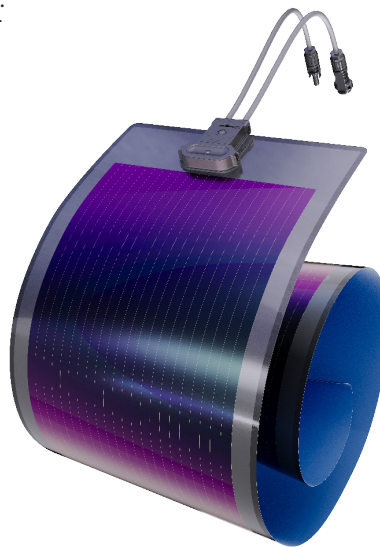
### ULTRA-DÜNN

Dicke von weniger als 2 mm. Nahtlose Integration in die Anwendungsoberfläche



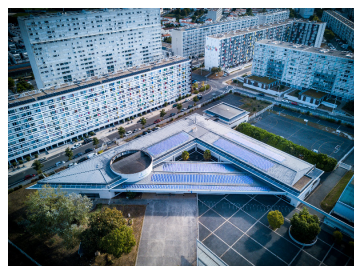
### TEMPERATUR-UNABHÄNGIG

Kein Leistungsabfall bei hohen Temperaturen bis >65 °C. Temperaturkoeffizient +/- 0.



## ALLGEMEINE DATEN

<b>Konfiguration</b>	Anschlussdose auf der Vorderseite, integrierter Rückseitenkleber
<b>Zellentyp</b>	Organische Solarzellen mit Dreifach Heteroübergang in Serienschaltung
<b>Rückseite</b>	Opake schwarze Folie mit UV- und Witterungsschutz und integriertem Rückseitenkleber, Lieferung mit Schutzfolie
<b>Vorderseite</b>	Polymerfolie mit optimiertem UV- und Witterungsschutz
<b>Befestigung</b>	Integrierter Rückseitenkleber haftet dauerhaft auf Glas, Metall/Stahl, Beton oder anderen Materialien auf Anfrage
<b>Verpackung</b>	12 gerollte Module pro Karton, 8 Kartons pro Palette, 96 Module pro Palette



## ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN BEI STC

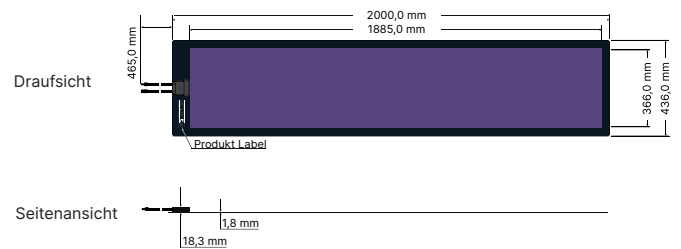
	HeliaSol 436-2000-AFA-50	HeliaSol 436-2000-AFA-55
Nennleistung $P_{MPP}$	50 W	55 W
Sortierung von $P_{MPP}$	+5/-0 W	+5/-0 W
Apertur-Wirkungsgrad	7,2 %	8,0 %
Nennspannung $V_{MPP}$	42,6 V	44,1 V
Nennstrom $I_{MPP}$	1,24 A	1,31 A
Leerlaufspannung $V_{OC}$	55,7 V	55,7 V
Kurzschlussstrom $I_{SC}$	1,62 A	1,65 A
Rückstrombelastbarkeit	2,1 A	2,1 A

STC: Bestrahlungsstärke 1.000 W/m<sup>2</sup>, Modultemperatur 25 °C, AM1,5-Spektrum. Die Messtoleranz für  $P_{MPP}$ ,  $I_{SC}$  und  $V_{OC}$  beträgt höchstens ±10 %. Die Nennleistung ist die Mindestleistung bei STC und ist nicht gleich  $V_{MPP} \cdot I_{MPP}$  in der Tabelle der elektrischen Daten

## MECHANISCHE SPEZIFIKATIONEN

Modul Breite	436 mm
Modul Länge	2000 mm
Modul Dicke	1,8 mm (Solarfolie) 18 mm (Solarfolie plus Anschlussdose)
Min. Biegeradius	20 cm (nur unidirektional gekrümmte Oberflächen)
Modul Gewicht	1,6 kg
Tragfähigkeit	Auslegungslast: ± 1600 Pa Prüflast: ± 2400 Pa Sicherheitsfaktor: 1,5

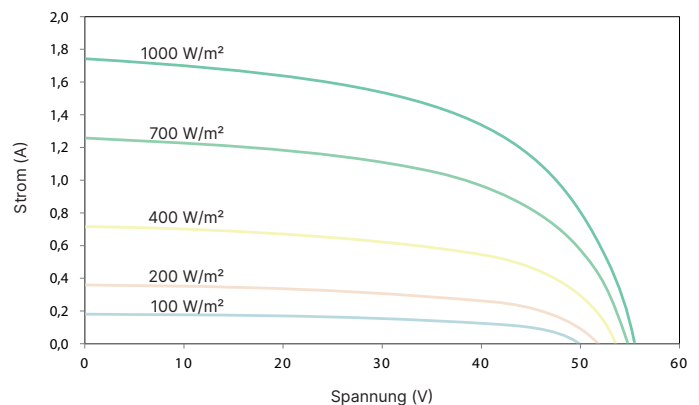
## TECHNISCHE ZEICHNUNG



## THERMISCHE EIGENSCHAFTEN

Betriebstemperaturbereich	-40 ... +85 °C
Temperatur Koeffizient $P_{MPP}$	+0,00 %/°C, von 25 °C bis 65 °C -0,11 %/°C, von 65 °C bis 85 °C
Temperatur Koeffizient $I_{SC}$	+0,07 %/°C
Temperatur Koeffizient $V_{OC}$	-0,20 %/°C

## I-V-Kurven



## INSTALLATION

Installationsbedingungen	Trockene und saubere Bedingungen, Temperatur über 8 °C
Maximale Höhe	2000 m
Montage Oberfläche	Flach oder in einer Achse gebogen (Radius ≥ 20 cm) Neigung min. 1° und max. 90°

## SYSTEMINTEGRATION

Max. Systemspannung	1000 V
Bypass-Dioden	1 pro Modul
Elektrischer Anschluss	TE Connectivity PV4-S Stecker 46 cm Kabellänge
Schutzklasse	II (IEC 61140)
Anschlussdose	IP 67
Wechselrichter Empfehlung	Kompatibel mit den meisten handelsüblichen Wechselrichtern

## STANDARDS UND NORMEN

PV-Normen	IEC 61730 konform
Feuer Klassifizierung	EN 13501-01 Klasse E in Kombination mit Metall-, Beton- oder Polymerabdichtungen mit Brandklasse E nach EN 13501-1 oder höher. Weitere Einzelheiten finden Sie im Benutzerhandbuch. Die Brandversuche wurden im Brandlabor der MPA Dresden GmbH durchgeführt.
Konformitäten	CE konform; WEEE konform
Gewährleistung	Gemäß den Allgemeinen Geschäftsbedingungen

## HAFTUNGSAUSSCHLUSS

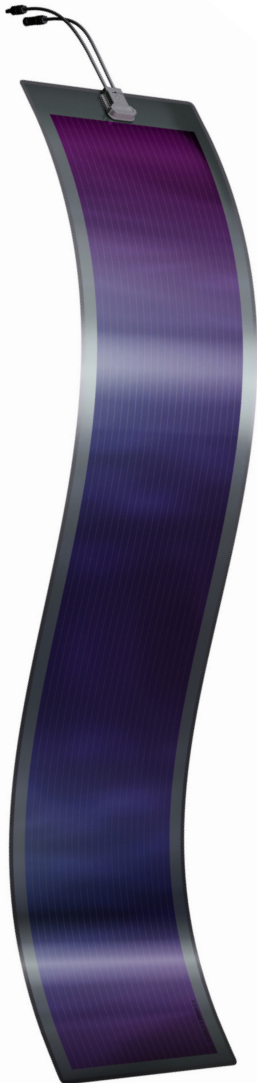
Die in diesem Datenblatt enthaltenen Informationen können ohne Vorankündigung geändert werden und werden nur zu Informationszwecken bereitgestellt. Bitte erkundigen Sie sich bei Heliatek nach der Verfügbarkeit von Modulen in den angegebenen Leistungsklassen.







## HeliaSol®



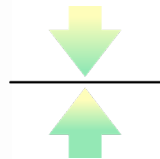
### ULTRA-LEICHT

Gewicht von weniger als 2 kg/m<sup>2</sup>. Perfekt für leichte Gebäude mit geringer Tragfähigkeit des Daches.



### FLEXIBEL

Minimum Biegeradius von 20 cm. Ideal für alle gebogenen oder nicht geraden Oberflächen.



### ULTRA-DÜNN

Dicke von weniger als 2 mm. Nahtlose Integration in die Anwendungsoberfläche.



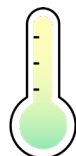
### WIRKLICH GRÜN

Carbon Footprint von weniger als 10 g CO<sub>2</sub>e/kWh. Keine giftigen Schwermetalle wie Blei oder Cadmium, keine Seltenen Erden, keine begrenzten Rohstoffe.



### EINFACHE INSTALLATION

Integrierter Rückseitenkleber. Einfaches Kleben auf verschiedenen Oberflächen. Keine Montagestruktur. Keine Durchdringung des Daches.



### TEMPERATURUNABHÄNGIG

Kein Leistungsabfall bei hohen Temperaturen bis >65 °C. Temperaturkoeffizient +/- 0.

# Referenzen weltweit

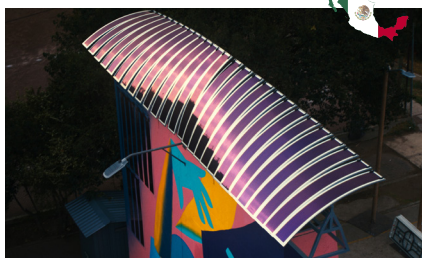
## Fassadeninstallation



## Dachinstallation



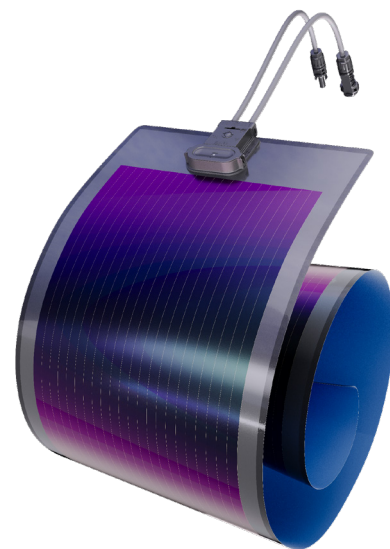
## Spezialinstallationen



# Technische Daten

Spezifikationen	HeliaSol® 436-2000 (vorläufige Werte)
Technologie	Organische Photovoltaik
Leistungsklassen	50-60 W
Abmessung	L:B:H: 2000 mm x 436 mm x 1,8 mm (Höhe inklusive Anschlussdose: 18 mm)
Erscheinung	Solarfolie mit opaquer Solarfläche und schwarzem Rand; zentrale Anschlussdose mit Kabeln
Gewicht	< 2 kg/m <sup>2</sup>
Untergründe	Metall, Beton, Glas, Bitumen (weitere Untergründe auf Anfrage)
Zertifizierungen	Geplant: IEC 61730, IEC 61215
Garantie	5 Jahre Produktgarantie, 20 Jahre Leistungsgarantie

Angaben im finalen Produkt können abweichen.



## KONTAKT



Heliatek GmbH  
Treidlerstr. 3

01139 Dresden  
Deutschland



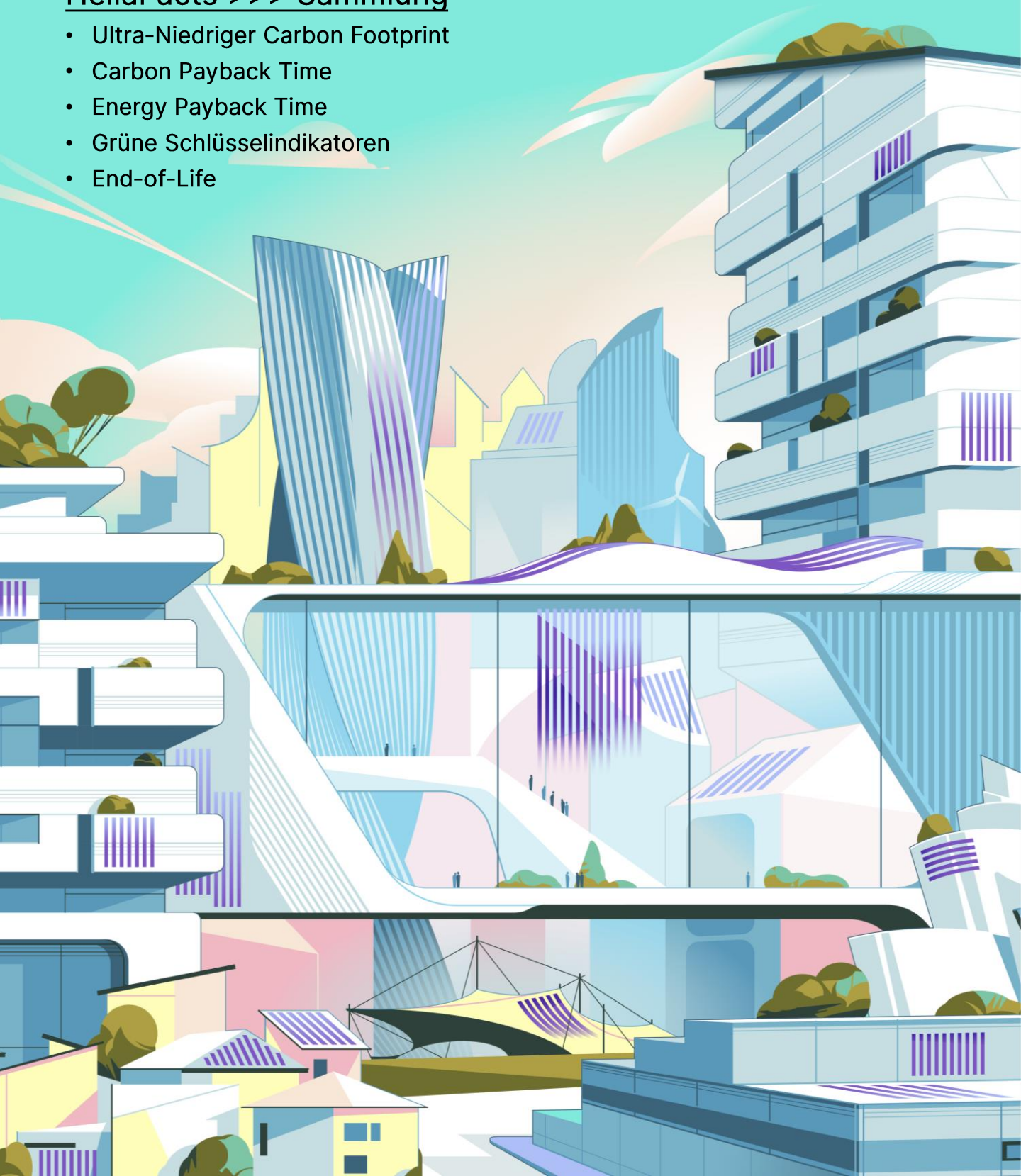
+49 351 213 034 30  
sayhello@heliatek.com



# Organische Photovoltaik – Wirklich Grüne Energie

## HeliaFacts >>> Sammlung

- Ultra-Niedriger Carbon Footprint
- Carbon Payback Time
- Energy Payback Time
- Grüne Schlüsselindikatoren
- End-of-Life

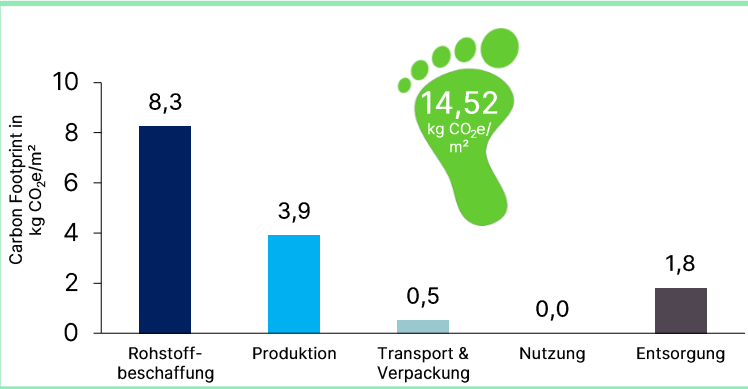




## Organische Photovoltaik – Wirklich Grüne Energie “Ultra-Niedriger Carbon Footprint”

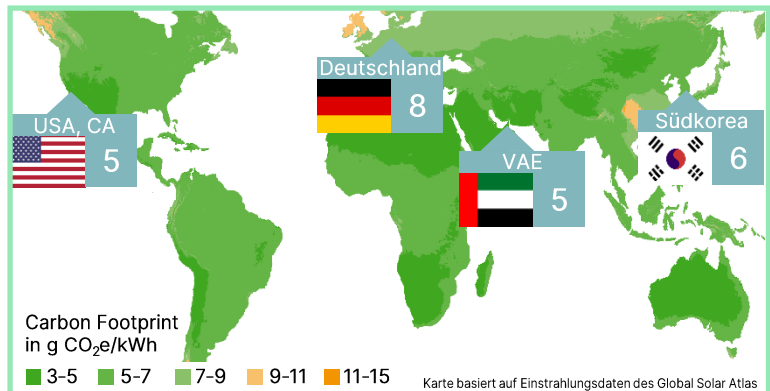
### Klimawandel – Unsere globale Herausforderung






Um die globale Erwärmung auf 2 °C oder weniger einzudämmen, müssen die Treibhausgasemissionen bis 2050 um 40 % - 70 % reduziert werden und bis 2100 gegen null gehen [IPCC, 2014]. Low Carbon Technologien wie die organische Photovoltaik (OPV) von Heliatek sind ein wichtiger Bestandteil für diesen notwendigen Wandel.



Die renommierte deutsche Prüfinstitution TÜV Rheinland<sup>1</sup> hat den Carbon Footprint der organischen Solarfolie HeliSol von Heliatek mittels einer Ökobilanz (LCA) auf 14,52 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> zertifiziert. Dabei wurden alle Umweltauswirkungen von der Rohstoffbeschaffung über die Produktion und Nutzung bis hin zur Entsorgung bewertet, einschließlich aller Transporteinflüsse.

Die Karte zeigt, dass die einzigartigen Solarfolien je nach Sonneneinstrahlung des Standortes eine Umweltauswirkung zwischen 3 und 15 g CO<sub>2</sub>e/kWh haben. Das Resultat ist ein ultra-niedriger Carbon Footprint für eine innovative Generation der Solartechnologie, die auf giftige Materialien wie Blei verzichtet und keine knappen Rohstoffe benötigt.



Braunkohle	Erdgas	c-Si Solar (Dresden)	Wasserkraft	HeliSol (Dresden)
				
1,008 g CO <sub>2</sub> e/kWh	409 g CO <sub>2</sub> e/kWh	49 g CO <sub>2</sub> e/kWh	3 g CO <sub>2</sub> e/kWh	8 g CO <sub>2</sub> e/kWh

Das Ergebnis der Ökobilanz macht die OPV-Solartechnologie von Heliatek zu einer der grünsten aller Energiequellen<sup>2</sup>. Durch die kontinuierliche Steigerung des Wirkungsgrades wird Heliatek's OPV ein noch besseres Umweltniveau erreichen und sich als eine der Technologien mit dem niedrigsten Carbon Footprint zu etablieren. Das ist ein wirklich grünes Produkt!

ZERO CARBON TRANSITION

<sup>1</sup> Das TÜV-Zertifikat ist über diesen Link verfügbar: [TÜV Rheinland Certipedia](#)  
<sup>2</sup> Werte aus GEMIS 4.95, 2017 und PEFCE v1.1, 2019

[Klicken Sie hier, um mehr über unsere wirklich grünen Solarfolien zu erfahren.](#)



## Organische Photovoltaik – Wirklich Grüne Energie “Carbon Payback Time“

### Was ist die Carbon Payback Time?

Die Carbon Payback Time (CPBT) ist die Zeit, die ein Solarmodul benötigt, um die über den gesamten Lebenszyklus freigesetzten Treibhausgasemissionen (THG) durch Vermeidung von THG-Emissionen zurückzuzahlen. Dies wird durch die Verdrängung emissionsintensiverer Energiequellen erreicht. Je kürzer die Carbon Payback Time, desto früher wird ein Beitrag zur Dekarbonisierung des Energiesektor erreicht.

15 kg

CO<sub>2</sub>e



1 m<sup>2</sup>  
HeliSol



24 kg

CO<sub>2</sub>e

1 kg Rindfleisch



310 kg

CO<sub>2</sub>e

1 Flug einer Person



82 kg

CO<sub>2</sub>e

1 Smartphone



8.800 kg

CO<sub>2</sub>e

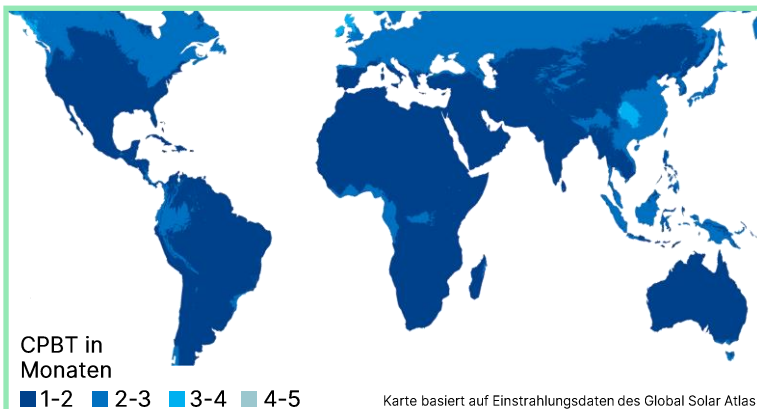
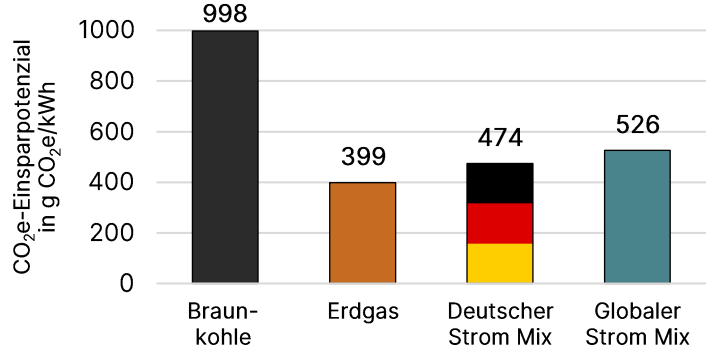
Jährliche THG-Emissionen  
pro Kopf (Deutschland)

### Freigesetzte THG-Emissionen

Jedes Produkt setzt während seines gesamten Lebenszyklus (von Herstellung bis zur Entsorgung) THG-Emissionen frei. Dies wird als Carbon Footprint bezeichnet und durch die Einheit CO<sub>2</sub>-Äquivalent (CO<sub>2</sub>e) quantifiziert. Mit einem zertifizierten Carbon Footprint für Heliatek's organische Solarfolie HeliSol von 14,52 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> ist die Umweltbelastung im Vergleich zu anderen Produkten sehr gering.

### Vermeidung von THG-Emissionen

Durch die Verdrängung emissionsintensiverer Energieträger aus dem Strom Mix oder der direkte Ersatz des Netzstromes können THG-Emissionen vermieden und damit eingespart werden. Die Vermeidung von THG-Emissionen (CO<sub>2</sub>e-Einsparpotenzial) kann bis zu 1.000 Gramm CO<sub>2</sub>e pro Kilowattstunde betragen, wenn andere Energiequellen wie Braunkohle durch die organischen Solarlösung von Heliatek ersetzt werden.



### Carbon Payback Time

Der ultra-niedrige Carbon Footprint und das hohe CO<sub>2</sub>e-Einsparpotenzial ermöglichen eine kurze CPBT von 1-5 Monate weltweit. Mit dieser geringen CPBT können die freigesetzten THG-Emissionen von Heliatek's OPV 10 mal schneller<sup>1</sup> zurückgezahlt werden, als mit konventionellen Silizium basierten Solarmodulen. Für die Vermeidung der THG-Emissionen wurde angenommen, dass die Solarenergie im Strommix vorwiegend Kohle- und Erdgaskraftwerke ersetzt<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Eigene Berechnung basierend auf Werten von PEFCR v1.1, 2019 & M.J. de Wild-Scholten 2013

<sup>2</sup> Umweltbundesamt (2018). Climate Change 23/2018

[Klicken Sie hier, um mehr über unsere wirklich grünen Solarfolien zu erfahren.](#)

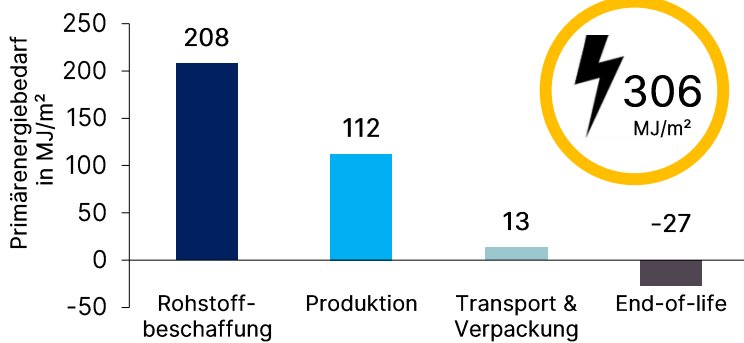




## Organische Photovoltaik – Wirklich Grüne Energie “Energy Payback Time”

### Was ist die Energy Payback Time?

Die Energy Payback Time (EPBT) ist die Zeit, die ein Solarmodul benötigt, um seinen Primärenergiebedarf über den gesamten Lebenszyklus durch die Stromerzeugung zurückzuzahlen. Ist die Energy Payback Time kürzer als die Lebensdauer eines Solarmoduls, kann ein Energy Return on Invest (EROI) erreicht werden, indem ein Vielfaches der investierten Energie erzeugt wird. Je kürzer die EPBT und je höher der EROI, desto höher ist der positive Energieeffekt.

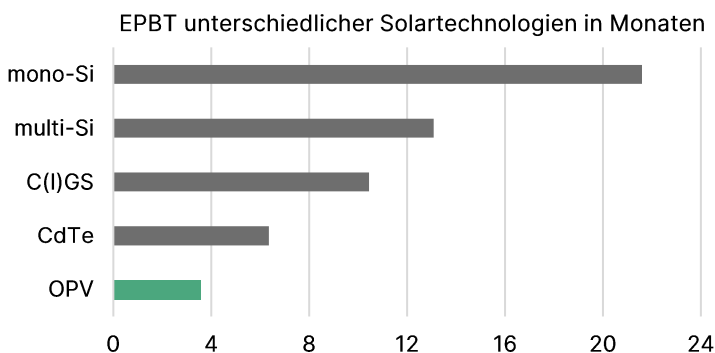
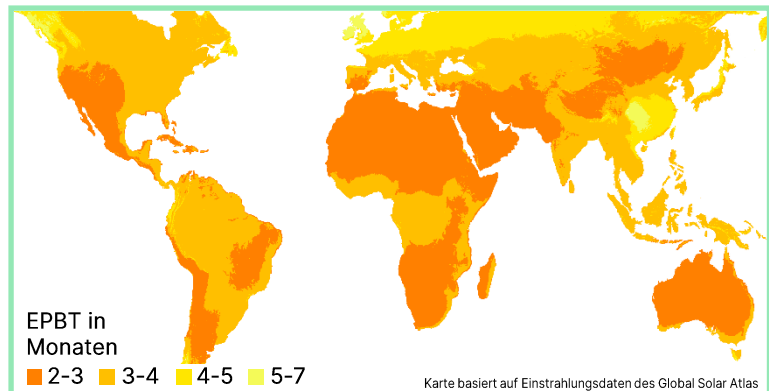


### Primärenergiebedarf

Der TÜV Rheinland hat den Primärenergiebedarf der organischen Solarfolie HeliSol von Heliatek im Rahmen einer Ökobilanz (LCA) mit 306 MJ/m<sup>2</sup> bestimmt. Dabei wurden alle Phasen des Produktlebensweges von der Rohstoffbeschaffung über die Produktion bis zum End-of-Life<sup>1</sup> einschließlich aller Transporteinflüsse in der Bewertung berücksichtigt.

### Energy Payback Time

Die Nutzungsphase ist die längste aller Lebenswegphasen, in der die investierte Primärenergie durch die Stromerzeugung zurückgezahlt wird. Die Karte zeigt eine EPBT zwischen 7 bis 2 Monaten, je nach Sonneneinstrahlung des Standortes. So kann HeliSol innerhalb der Lebensdauer von 20 Jahren bis zu 100-mal mehr Energie erzeugen als für den Lebenszyklus benötigt wurde (EROI).



### Positiver Energieeffekt

Heliatek stellt organische Solarfolie in einem energieeffizienten Rolle-zu-Rolle Verfahren mit geringem Materialeinsatz her. Der Vergleich zeigt, dass die OPV-Folien von Heliatek die niedrigste EPBT aller Solartechnologien hat. Da OPV noch eine junge Technologie mit Potenzial zur Steigerung von Effizienz und Lebensdauer ist, kann der positive Energieeffekt in Zukunft noch weiter gesteigert werden.

<sup>1</sup> Die Gutschrift am Ende der Lebensdauer ergibt sich aus der Energieerzeugung durch die angenommene Energierückgewinnung des Hauptteils des Solarmoduls (ohne Kabel).

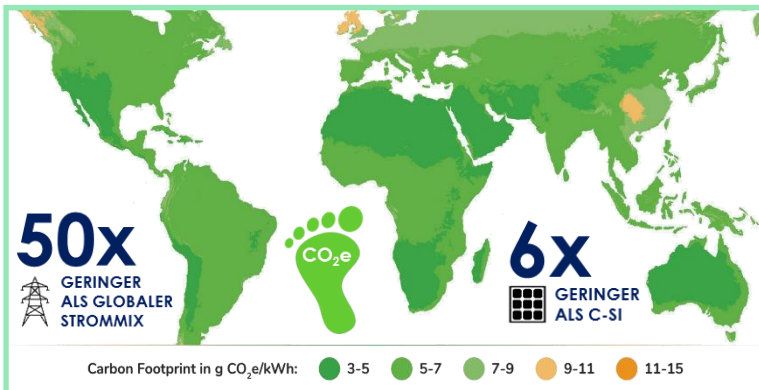
[Klicken Sie hier, um mehr über unsere wirklich grünen Solarfolien zu erfahren.](#)



## Organische Photovoltaik – Wirklich Grüne Energie „Grüne Schlüsselindikatoren“

### Was bedeutet es, "grün" zu sein?

Wir bei Heliatek haben den Anspruch, Solarlösungen mit dem geringsten ökologischen Fußabdruck bereitzustellen. Unsere organische PV-Technologie nutzt minimale Materialmengen, ohne begrenzte Ressourcen zu verbrauchen, um die Umwelt so wenig wie möglich zu belasten. Unsere innovative HeliSol Solarfolie ist das erste Ergebnis dieses Versprechens. Mit einer vom TÜV Rheinland zertifizierten Ökobilanz, die den weltweit führenden Carbon Footprint für Solarenergie bestätigt, bietet unsere wirklich grüne Solarfolie zudem eine extrem kurze Carbon Payback Time und Energy Payback Time.

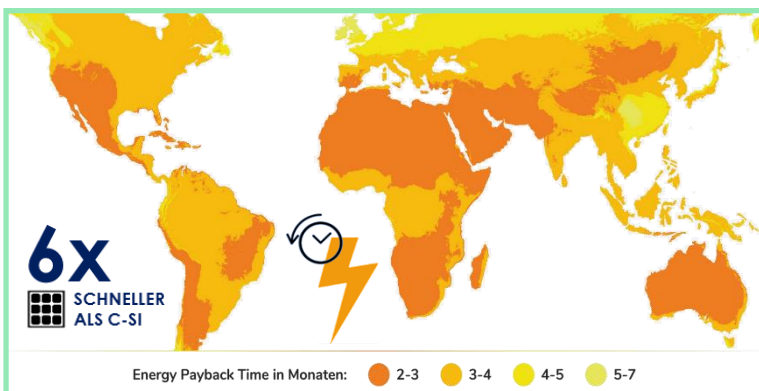
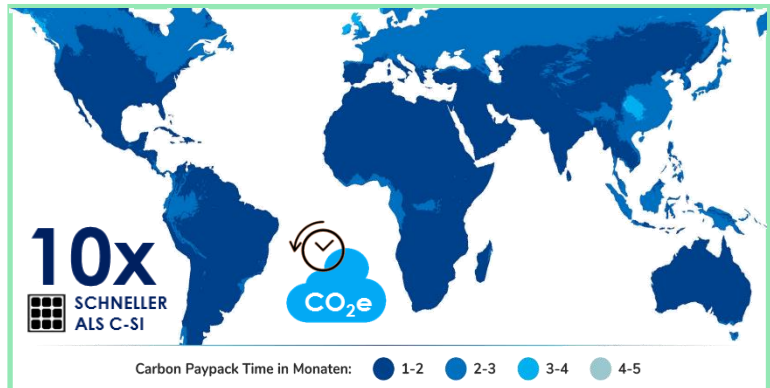


### 50x Grüner als der Globale Strommix

Mit einem ultra-niedrigen Carbon Footprint von weniger als 10 g CO<sub>2</sub>e/kWh für nahezu alle Standorte weltweit haben unsere wirklich grünen Solarfolien einen 50-mal niedrigeren Carbon Footprint als der globale Strommix. Der Carbon Footprint von HeliSol ist im Vergleich zu konventionellen c-Si Modulen 6-mal niedriger. Dadurch emittieren unsere OPV-Solarfolien 80 % weniger Treibhausgase (CO<sub>2</sub>e) pro kWh als siliziumbasierte Solarmodule.

### 10x schneller zur Zero Carbon Elektrizität

Die organischen Solarfolien von Heliatek haben eine Carbon Payback Time für Treibhausgasemissionen von weniger als 3 Monaten für die meisten Standorte weltweit. Das macht HeliSol 10-mal schneller zu einem Zero Carbon Stromerzeuger als siliziumbasierte Solarmodule. So spart zum Beispiel eine 10 kWp Solarinstallation jährlich 400 kg zusätzliche Treibhausgasemissionen mit unseren OPV-Solarfolien, im Vergleich zu konventionellen c-Si Modulen.



### 6x schnellere Amortisation von Energie

An den meisten Standorten weltweit benötigen Heliatek's organische Solarfolien weniger als 6 Monate, um die eingesetzte Energie für die Materialbeschaffung und Produktion über die Nutzungsphase bis hin zur Entsorgung zurückzuzahlen. Das ist 6-mal schneller als die Energy Payback Time für Solarmodule auf Siliziumbasis. Während der 20-jährigen Lebensdauer kann HeliSol bis zu 100-mal mehr Energie erzeugen als für den Lebenszyklus benötigt wurde (EROI).

Alle Berechnungen beruhen auf:

- TÜV Zertifikat (verfügbar hier: [TÜV Rheinland Certipedia](#))
- Vergleichswerte für c-Si (mono c-Si & multi c-Si) aus PEFCR v1.2, 2020 & M.J. de Wild-Scholten, 2013
- Vergleichswert für den Strommix aus Internationally Energy Agency (IEA), 2019


[Klicken Sie hier, um mehr über unsere wirklich grünen Solarfolien zu erfahren.](#)



## Organische Photovoltaik - Wirklich Grüne Energie "End-of-Life"

### Klimawandel – Hat die Photovoltaik alle Antworten?

Um unsere Klimaziele zu erreichen, muss die installierte PV-Kapazität in den nächsten Jahrzehnten zügig auf mehrere TW ansteigen. Dies bedeutet auch, dass der PV-Abfallstrom massiv ansteigen wird, bis 2050 werden 60-78 Millionen Tonnen PV-Abfall erwartet<sup>1</sup>. Es ist eine große Herausforderung, geeignete industrielle Recyclingverfahren für diese Mengen bereitzustellen, die in der Lage sind, alle Elemente eines Solarmoduls einschließlich der Solarzellen und der kritischen Materialien zu recyceln. Die innovativen Solarfolien von Heliatek lassen sich am „End-of-Life“ viel einfacher behandeln.

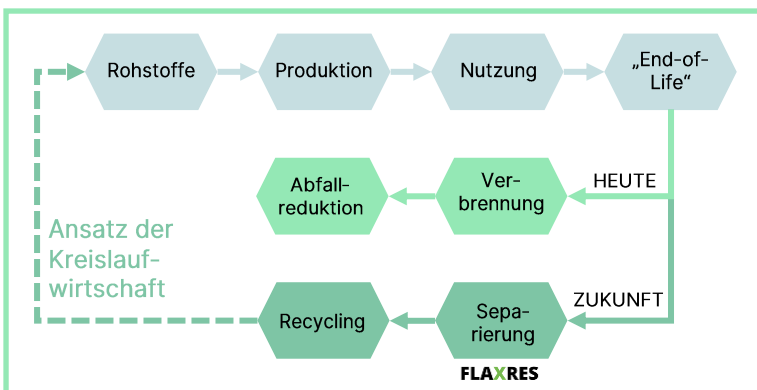
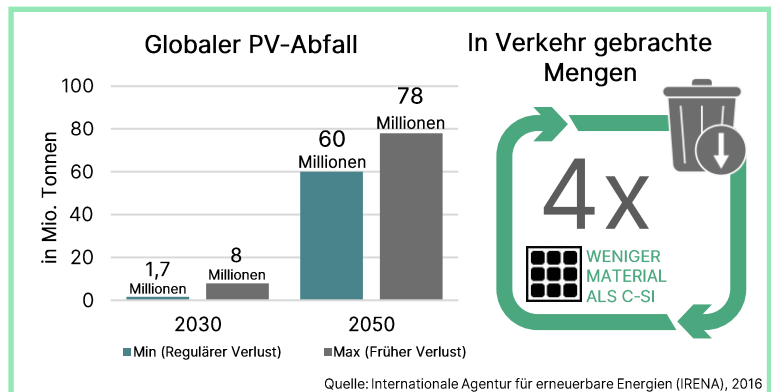
 <b>22 MJ/kg</b>	<b>Holzpellets</b>  <b>17 MJ/kg</b>	<b>Restmüll</b>  <b>9 MJ/kg</b>
	<b>Heizöl</b>  <b>41 MJ/kg</b>	<b>Braunkohle</b>  <b>13 MJ/kg</b>

### Zusatznutzen – Ersatzbrennstoff

Unsere organischen Solarfolien sind als nicht gefährlicher Abfall deklariert und als Ersatzbrennstoff (EBS)<sup>2</sup> eingestuft worden. Das bedeutet, dass unsere Solarmodule als hochwertiger und heizwertreicher Brennstoff (22 MJ/kg) energetisch verwertet werden können, wobei aus einem Kilogramm mehr Energie erzeugt wird als bei Holzpellets, Restmüll oder sogar Braunkohle. Das schont zugleich natürlichen Ressourcen, denn EBS ersetzen Primärenergieträger als Brennstoff.

### Abfallreduktion

Unsere organischen Solarfolien erfordern nur einen minimalen Materialeinsatz von nicht begrenzten Rohstoffen. Dabei wird 4-mal weniger Material pro installierter Leistung als bei siliziumbasierten Solarmodulen in Verkehr gebracht. Nach 20 Jahren sauberer Stromproduktion erzeugt die Verbrennung weitere Energie und schont gleichzeitig natürliche Ressourcen. Zudem ist die Verbrennung weit verbreitet und reduziert die Entsorgung von nicht verwertbaren Abfall auf Deponien.



### Forschung im Bereich Recycling

Wir arbeiten an einem umweltfreundlichen und wirtschaftlich tragfähigen Recyclingverfahren und untersuchen, ob es sinnvoll ist, einige der Modulkomponenten in sekundären Rohstoffströmen wiederzuverwenden. Mit Partnern wie FLAXRES haben wir die Trennung der Verbundmaterialien mit hochintensiven Lichtimpulsen mit erstem Erfolg getestet. Dies ist ein wichtiger erster Schritt für eine Wiederverwendung von Rohstoffen aus unseren Solarfolien.

[Klicken Sie hier, um mehr über unsere wirklich grünen Solarfolien zu erfahren.](#)

<sup>1</sup> Internationale Agentur für erneuerbare Energien (IRENA), 2016  
<sup>2</sup> bifa Umweltinstitut



Dein Partner  
in Sachen  
professioneller  
Werbetechnik.

**IGEPA Austria GmbH**  
Europaring A03/402  
2345 Brunn am Gebirge  
T +43 (0)2236 31 501 40  
F +43 (0)2236 31 501 59  
viscom@igepa.at  
[www.igepa.at](http://www.igepa.at)

 **IGEPA** group