

# PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

23. September 2021 || Seite 1 | 4

## Europäische Glas-Glas PV-Module sind besonders klimafreundlich

**In einer neuen Studie haben Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE errechnet, dass in der Europäischen Union hergestellte Silicium-Photovoltaikmodule 40 Prozent weniger CO<sub>2</sub> erzeugen als Module chinesischer Produktion. Mithilfe einer Lebenszyklusanalyse verglich das Forschungsteam die CO<sub>2</sub>-Fußabdrücke monokristalliner Solarmodule deutscher, europäischer und chinesischer Herstellung. Dabei fanden sie auch heraus, dass Glas-Glas-Module im Vergleich zu PV-Modulen mit Rückseitenfolien unabhängig von ihrem Produktionsstandort eine zusätzliche Emissionsreduktion von 7,5 bis 12,5 Prozent ermöglichen.**

Auch wenn Photovoltaikmodule Licht emissionsfrei in Energie umwandeln, so entstehen aus PV-erzeugter Solarenergie doch CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Herstellung, dem Transport und zum Lebensende der Module. Diese sind jedoch sehr gering, pro Kilowattstunde entsteht etwa 40 Mal weniger CO<sub>2</sub> als bei der Stromerzeugung mit Braunkohle. Das Fraunhofer ISE hat für eine Studie den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von sechs monokristallinen Silicium-Photovoltaikmodulen berechnet. Es wurden Module mit Herstellungsort China, Deutschland und der Europäischen Union sowie je einmal mit Glas-Folie- und einmal mit Glas-Glas-Laminat untersucht.

### Strommix der Länder hat den größten Einfluss auf den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck

»Wenn ich an einem europäischen Ort mit durchschnittlichen Einstrahlungswerten eine Photovoltaikanlage installieren möchte, habe ich mit der Wahl meiner PV-Module großen Einfluss auf deren Klimafreundlichkeit«, erklärt Dr. Holger Neuhaus, Abteilungsleiter für Modultechnologie am Fraunhofer ISE: »Mit PV-Modulen, die in der EU hergestellt wurden, spare ich 40 Prozent an CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zu Modulen, die aus China importiert wurden.«

Dies liegt vor allem am Energiemix der jeweiligen Länder und weniger an den Emissionen, die beim Transport entstehen. Mit 50 bis 63 Prozent ist der Anteil am Energiebedarf bei der Herstellung der einflussreichste Faktor auf den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck eines Solarmoduls. Für ein PV-Modul aus China machen die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die beim Transport in die EU entstehen, etwa 3 Prozent der Gesamtemissionen aus.

»Aufgrund der deutlich geringeren CO<sub>2</sub>-Emissionen während der Produktion und dem weiter stark steigenden Bedarf an klimafreundlicheren PV-Modulen weltweit, geht es nun darum schnell und mit viel Engagement die PV-Produktionskette in Europa

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE**

aufzubauen«, schlussfolgert Prof. Andreas Bett, Institutsleiter am Fraunhofer ISE. China hat eine dominante Marktstellung: Im Jahr 2019 produzierte China 68 Prozent des Polysiliciums, 96 Prozent aller Wafer, 76 Prozent aller Solarzellen und 71 Prozent der PV-Module.

---

**PRESSEINFORMATION**23. September 2021 || Seite 2 | 4

---

**Moduldesigns mit Glas anstelle von Rückseitenfolien sparen CO<sub>2</sub>**

Rahmenlose Glas-Glas-Module verursachen bei der Herstellung zusätzlich 7,5 bis 12,5 Prozent weniger CO<sub>2</sub> als Glas-Folie-Module. Das zeigt die Studie für alle untersuchten Module, unabhängig von ihrem Herstellungsort. Grund dafür ist nicht die Rückseitenfolie selbst, sondern die Tatsache, dass Glas-Glas Module keinen Aluminiumrahmen benötigen, dessen Herstellung sehr energieintensiv ist. Glas-Glas Module haben außerdem eine längere Lebensdauer und eine geringere jährliche Degradation als solche mit Folie, was ihren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zusätzlich verbessert. Bezogen auf die erzeugte Kilowattstunde verursacht das rahmenlose Glas-Glas-Modul 22 bis 27 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen als das Glas-Folien-Modul. Leider setzen erst wenige Hersteller auf rahmenlose Glas-Glas-Module.

Insgesamt kommt die Studie auf CO<sub>2</sub>-Emissionen für Glas-Folie-Module (Glas-Glas-Module) von 810 (750) in China, 580 (520) in Deutschland und 480 (420) Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Kilowatt Peak in der Europäischen Union. Der Studie liegen neue Produktionsdaten zugrunde, die am Institut in Zusammenarbeit mit der Industrie erhoben wurden. »Dies ist die eigentliche Neuheit, denn verglichen mit Lebenszyklusanalysen basierend auf älteren Datensätzen, die heute immer noch herangezogen werden, zeigte sich, dass sich der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von PV-Modulen in den letzten Jahren um etwa 80 Prozent verbessert hat. Hierfür ist eine Verbesserung der Silicium-Ausbeute, der Herstellungsprozesse der Moduleffizienz und der CO<sub>2</sub>-Intensität der Stromerzeugung verantwortlich«, erklärt Dr. Holger Neuhaus.

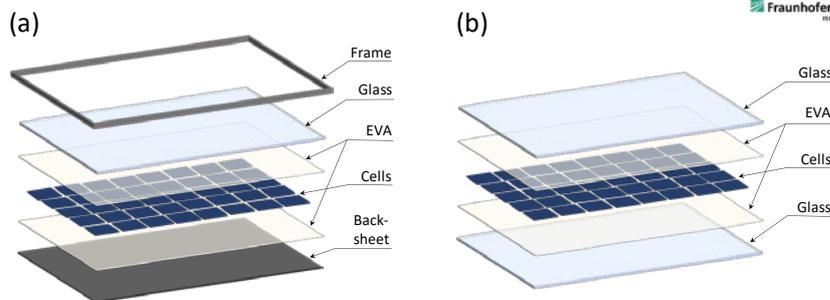
**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE**



**PRESSEINFORMATION**

23. September 2021 || Seite 3 | 4

Verschaltete Solarzellen, hergestellt im Module-TEC des Fraunhofer ISE. In Europa hergestellte PV-Module haben einen um 40 Prozent kleineren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck als ihre chinesischen Gegenstücke. © FraunhoferISE



Glas-Glas PV-Module (b) benötigen keinen Aluminiumrahmen und haben deshalb einen geringeren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck als PV-Module mit Rückseitenfolie (a). © Fraunhofer ISE

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE**

## Weiterführende Informationen

Die Studie wurde im Journal Solar Energy Materials & Solar Cells veröffentlicht:  
<https://www.journals.elsevier.com/solar-energy-materials-and-solar-cells>

Weitere Untersuchungen zum CO<sub>2</sub>-Fußabdruck vom Fraunhofer ISE:

- S. Riepe, S. Nold, P. Brailovsky, P. Krenckel, L. Friedrich, S. Janz, R. Preu, CAST-MONO SILICON WAFERS FOR A SUSTAINABLE PV MARKET GROWTH, Proceedings of the 37<sup>th</sup> EUPVSEC (2020)
- S. Herceg, A. Briem, M. Fischer, P. Brailovsky, T. Dannenberg, M. Held, A COMPARATIVE LIFE CYCLE ASSESSMENT OF PV MODULES – INFLUENCE OF DATABASE AND BACKGROUND SYSTEM, Proceedings of the 38<sup>th</sup> EUPVSEC (2021)
- M. Salibi, F. Schönberger, Q. Makolli, E. Bousi, S. Almajali, L. Friedrich, ENERGY PAYBACK TIME OF PHOTOVOLTAIC ELECTRICITY GENERATED BY PASSIVATED EMITTER AND REAR CELL (PERC) SOLAR MODULES: A NOVEL METHODOLOGY PROPOSAL, Proceedings of the 38<sup>th</sup> EUPVSEC (2021)
- P. Brailovsky, L. Friedrich, S. Nold, S. Riepe, J. Rentsch, Sustainable PV manufacturing solutions for relaunching the European PV manufacturing industry, PV International 46 (2021)
- L. Friedrich, S. Nold, A. Müller, J. Rentsch, R. Preu, Global Warming Potential and Energy-Payback Time Analysis of Photovoltaic Electricity by Passivated Emitter and Rear Cell (PERC) Solar Modules, accepted for publication, to be published 2021

Mehr zum Thema Modultechnologie:

<https://www.ise.fraunhofer.de/de/geschaeftsfelder/photovoltaik/photovoltaische-module-und-kraftwerke/modultechnologie.html>

Mehr zum Thema Gebrauchsdauer und Schadenanalyse von PV-Modulen:

<https://www.ise.fraunhofer.de/de/geschaeftsfelder/photovoltaik/photovoltaische-module-und-kraftwerke/gebrauchsdauer-und-schadensanalyse.html>

---

**PRESSEINFORMATION**

23. September 2021 || Seite 4 | 4

---