

## Aktuelle Projekte zu »Fahrzeugintegrierter PV«

### »PV2Go« – Citizen-Science-Kampagne zur Messung der Sonneneinstrahlung auf Verkehrswegen

Um das Einstrahlungspotenzial bei PKWs zu ermitteln, untersuchen und messen wir derzeit im Rahmen einer Citizen-Science-Kampagne mit 80 Fahrzeugen die Solareinstrahlung auf deutschen Straßen. Die Daten fließen in neue Simulationsmodelle zur Sonneneinstrahlung auf Verkehrswegen ein. So könnten sich Autofahrer berechnen lassen, wie weit sie wann und auf welcher Strecke mit Sonnenenergie fahren könnten.

- Erstellung eines räumlichen Modells der Solarpotenziale auf Verkehrswegen im Tages- und Jahresgang inkl. der lokalen Verschattungssituation
- Einstrahlungsmessungen auf Fahrzeugen von Pendlern, Familien und Nutzfahrzeugen
- Abgleich mit satellitenbasierten Einstrahlungsdaten

### »3D« – Module für die integrierte Photovoltaik

Die Integration von Photovoltaik in bestehende Flächen, Geräte und Hüllen erfordert neue Modulkonzepte und damit auch Modul-Herstellungsverfahren. Gewölbte Module lassen sich zum Beispiel in Dächern von E-Fahrzeugen einsetzen.

- Entwicklung eines Industrie-Laminators sowie die benötigten Prozesse und Modulkonzepte
- Entwicklung von Methoden für die mechanische und elektrische Charakterisierung

### Weitere Informationen



[ise.link/fahrzeugintegrierte-pv](https://ise.link/fahrzeugintegrierte-pv)



© Fraunhofer ISE

 **Fraunhofer**  
ISE

Fraunhofer-Institut für Solare  
Energiesysteme ISE

### Kontakt

Dr. Martin Heinrich  
Fahrzeugintegrierte PV  
Tel. +49 761 4588-5024  
[pvmod.mobility@ise.fraunhofer.de](mailto:pvmod.mobility@ise.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Solare  
Energiesysteme ISE  
Heidenhofstr. 2  
79110 Freiburg  
[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

### Integrierte Photovoltaik

## PV-Module in Fahrzeughüllen

© Fraunhofer ISE, Freiburg  
03-23120-22

Forschen für die Energiewende

# PV-Module in Fahrzeughüllen

Nach aktuellen Schätzungen werden in Deutschland ab 2028 über 70 % aller neu zugelassenen Fahrzeuge elektrisch angetrieben, ein Teil davon als Hybrid-Fahrzeuge. Integrierte Solarzellen erzeugen on-board Strom und erhöhen die Reichweiten von Elektro- und Wasserstofffahrzeugen spürbar.

Die am Fraunhofer ISE entwickelten PKW-Solarmodule sind mit hocheffizienten, in die Fahrzeughülle integrierten Solarzellen bestückt. Die eingesetzte Technologie der Lamination von Solarzellen in gewölbten Formen mit farbigen Oberflächen ist ein komplett neues Verfahren. Mit den geringen Mehrkosten, dem selbständigen Laden der Batterie und der Integration in das Fahrzeugdesign treffen die Solarmodule die Anforderungen von Fahrzeugherstellern und Autofahrern.

## Unsere Leistungen für Fahrzeughersteller und -zulieferer

- Modul-Technologieberatung
- Entwicklung von effizienten Modultechnologien für integrierte Photovoltaik
- Herstellung von Prototypen für Fahrzeughüllen
- Analyse des solaren Ertragspotenzials für Nutzungsprofile, Regionen oder Routen
- Modulprüfungen und Gebrauchsdaueranalyse
- Entwicklung von Energie- und Lastmanagement sowie Leistungselektronik- und Batteriesystemen
- Kostenanalyse
- Koordination und Management von FuE-Projekten mit Industriepartnern



Visualisierung eines Solar-Autodachs mit IBC-Zelltechnologie.

## Langlebige und hocheffiziente Solarmodule

Solarmodule in Fahrzeugen müssen trotz starker Vibrationen und Erschütterungen über die Nutzungsdauer des Fahrzeugs zuverlässig funktionieren. Unsere langjährige Erfahrung in der Entwicklung der Modultechnologie ist die Basis für die sichere und langlebige Stromerzeugung in Fahrzeugen:

- Optimiertes Modulkonzept minimiert Ertragseinbußen durch Teilverschattungen und Krümmung in der Karosserie
- Modulprüfungen gemäß einschlägiger Normen für handelsübliche Photovoltaik-Module
- Auslegung für die höhere mechanische und thermische Belastungen im Straßenverkehr
- Messprogramme und Testläufe in unseren akkreditierten Laboren.

## Höhere Reichweite mit integrierten Solarzellen

Die begrenzte Fläche am Auto wird durch hocheffiziente Solarzellen bestmöglichst genutzt. Die Leistungsdichte unserer PKW-Solarmodule kann  $210 \text{ W/m}^2$  erreichen. So kann alleine die Fläche des Autodachs nachhaltigen Strom für täglich bis zu zehn Kilometern Fahrstrecke liefern. Die

errechnete Fahrstrecke basiert auf der Sonneneinstrahlung an einem sonnigen Sommertag auf freier Fläche in Süddeutschland und einem Fahrzeugverbrauch von 17 kWh auf 100 Kilometer.

## Hohe Ästhetik durch Farbbeschichtung

Die Solarzellen sollen sich komplett und möglichst unsichtbar in die Fahrzeughülle integrieren. Wir haben eine optische Struktur entwickelt, die die darunter liegenden Solarzellen verdeckt. Morpho-Color® bietet Fahrzeugbauern viele Vorteile:

- beliebige Farbwahl mit hoher Sättigung
- Farbgebung und -intensität unabhängig vom Blickwinkel
- Transmissionsverlust durch Morpho-Color® durchschnittlich nur 7 %<sub>relativ</sub> (verglichen mit einem unbeschichtetem Glas).



Visualisierung eines Autodachs mit (links) Schindeltechnologie und (rechts) Drahtverschaltungstechnologie.