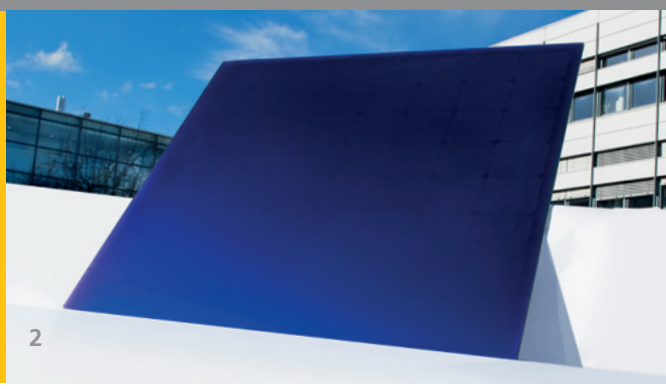
Fraunhofer
ISE

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

1


2

1 *Halbtransparente BIPV-Module im Gebäude des Fraunhofer ISE. (Foto: Guido Kirsch)*
2 *Farbiges Solarmodul mit MorphoColor®-Beschichtung.*

FARBIGE SOLARMODULE ZUR INTEGRATION IN GEBÄUDE

Gebäude haben bundesweit einen hohen Anteil am Gesamtenergiebedarf und an den Treibhausgasemissionen. Die bauwerkintegrierte PV (BIPV) kann die CO_2-Bilanz eines Gebäudes wesentlich verbessern, idealerweise bis zum Nullenergie- oder Plusenergiegebäude.

Das technische Potenzial der BIPV liegt in Deutschland bei mindestens 800 GW_p. Würde dieses Potenzial genutzt, könnte ein großer Teil unseres Energiebedarfs ohne zusätzlichen Flächenverbrauch gedeckt werden. BIPV-Module erzeugen nicht nur Strom, sie erfüllen als Bauelemente auch bauphysikalische, gestalterische oder konstruktive Funktionen. Daher schneiden die multifunktionalen Solarmodule in ökonomischer und ökologischer Hinsicht besser ab als herkömmliche Bauelemente.

Viel Potenzial auch beim Design: Die bunten Farben und Muster der am Fraunhofer ISE entwickelten Module machen die BIPV für die Gebäudeplanung zunehmend attraktiv.

Die Integration der Module ist besonders bei verglasten Flächen sehr einfach. BIPV lässt sich fast überall am Gebäude einsetzen: im Dach oder der Fassade, im transparenten und nicht-transparenten Bereich oder z.B. als vorgehängte, hinterlüftete Fassade.

BIPV-Entwicklungen am Fraunhofer ISE
Durch flexible Formate, Formen, Farben und Bauformen sind vielfältige architektonische Integrationsformen möglich. Unser Service umfasst:

- Unterstützung im Produktdesign
- Prototypenfertigung
- Technologietransfer in Produktionslinien
- Effizienzanalyse und -optimierung
- Ertragssimulation und Monitoring
- Kostenanalyse
- Modulprüfung in akkreditierten Laboren
- Beurteilung von bauordnungsrechtlichen Aspekten
- Weiterentwicklung und Hochskalierung der Prozesse mit Architekten, Baugesellschaften, Modul- und Komponentenherstellern oder Glasverarbeitern

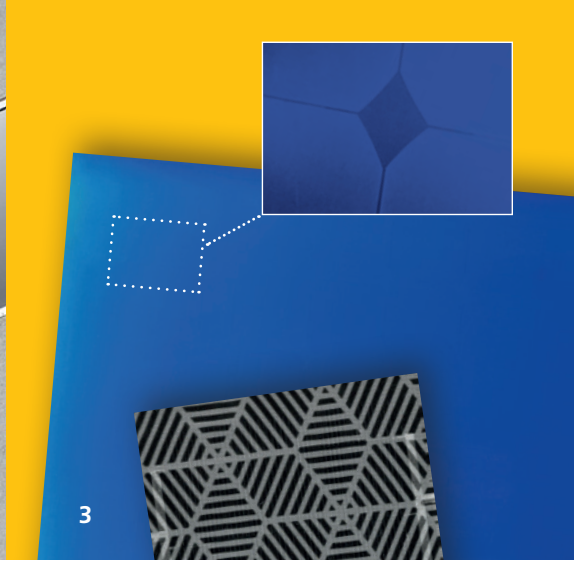
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
Heidenhofstr. 2, 79110 Freiburg
Telefon +49 761 4588-0

Energieeffiziente Gebäude – Gebäudehülle
Dr. Tilmann E. Kuhn
Telefon +49 761 4588-5297
building.envelope@ise.fraunhofer.de

Photovoltaik – Modultechnologie
Dr. Holger Neuhaus
Telefon +49 761 4588-5825
pvmod.tech@ise.fraunhofer.de

www.ise.fraunhofer.de

05-204-20



Am Fraunhofer ISE entwickeln wir mit verschiedensten Materialien und Technologien effiziente und ästhetische Moduldesigns. Individuelle, multifunktionale Module entstehen u.a. durch

- die Basistechnologie für die PV-Zellen und deren elektrische Verschaltung, wie Schindel- oder Drahtverbindung
- die Optimierung der bauphysikalischen Funktionen
- die Art der konstruktiven Integration
- die funktionale und farbliche Gestaltung des Deckglases

Intensive Farben durch MorphoColor®

Farbige PV-Module können die Gebäudearchitektur beleben, interessant und modern wirken. Gemeinsam mit Industriepartnern entwickelt das Fraunhofer ISE die Farbbeschichtung MorphoColor® zur Marktreife. Die individuell wählbare Farbe verschafft Architekten und Bauplanern viel gestalterischen Spielraum:

- gesättigte Farben, matte oder metallisch glänzende Oberflächen
- gute Winkelfarbstabilität
- reduzierter Blendeffekt
- individuelle Modulformate, Farben und Designs

Die Schicht ist eine photonische 3D-Struktur, die vom Morpho-Schmetterling inspiriert und aus dielektrischen Materialien hergestellt wurde. Durch den speziellen Schichtaufbau kann eine sehr hohe Farbsättigung und eine sehr gute Winkelfarbstabilität erreicht werden. Die Solarzellentechnologie hinter der Farbschicht ist nicht sichtbar.

Die hohe Effizienz der MorphoColor®-Module ist im Bausektor einzigartig. Verglichen mit einem unbeschichteten Modul gleicher Bauart beträgt der Verlust an erzeugter elektrischer Energie nur ca. $7\%_{rel.}$.

Marktchancen für europäische Modulhersteller und Zulieferer

Der Konkurrenzdruck ist vor allem für die gewöhnlichen Solarmodule riesig. Bei spezifischeren Anforderungen an die PV-Module kann die hiesige Industrie jedoch wettbewerbsfähig arbeiten. Ästhetische und individuelle Anforderungen können projektspezifisch entwickelt und die bauwerkintegrierten Module in kleineren Serien produziert werden.

BIPV-Module standardisieren

Für effiziente Bau- und Herstellungsprozesse kann sich eine Standardisierung der BIPV-Module für bestimmte Gebäudetypen lohnen. Das Projekt »Standard-BIPV« am Fraunhofer ISE identifiziert geeignete Bauwerkskategorien, die mit vorgefertigten und standardisierten BIPV-Fassaden renoviert werden können. Im Projekt wird z.B. die Kategorie »Industriehallen« geprüft, die in Deutschland mehr als 100 Mio. m^2 Fassadenfläche umfasst.

Produktdaten von standardisierten Modulfassaden können von Beginn an in den Planungsprozess einfließen. Ziel ist eine unkomplizierte Befestigung durch die gleichzeitige elektrische und mechanische Ankopplung. Um die Gebäudeplanungen zu erleichtern, werden außerdem elektrische Systemkonfigurationen vordefiniert und standardisiert.

1 *Farbiges Solarmodul mit Beschichtung MorphoColor®.*
2 *BIPV-Module integriert in Gebäude des Fraunhofer ISE, Freiburg.*
3 *Referenzmuster für ein MorphoColor®-Modul und ein SEFAR-Modul mit Textil-Netzeinsatz für die Gebäudeintegration.*

Oft sind bei solaren Bauprodukten kundenspezifische Größenanpassungen erforderlich. Aber auch bei kundenindividueller Produktion lassen sich die Kosten durch Automatisierung und Digitalisierung deutlich senken und die Planungen vereinfachen. Am Fraunhofer ISE arbeiten wir mit Industriepartnern an der automatisierten Planung und Herstellung von kundenspezifischen BIPV-Modulen mit Bauartzulassung.

PV-Gebäudeintegration als Baustein der Energiewende

Gemeinsam mit Partnern aus der Industrie möchten wir weitere Referenzprojekte realisieren. Im Module-TEC – Module Technology Evaluation Center fertigen wir Muster und Pilotchargen auf Industrieanlagen. In den nach DIN EN ISO IEC 17025 akkreditierten TestLabs »Solar Façades« und »PV Modules« prüfen wir die elektrischen, thermischen und optischen Eigenschaften der multifunktionalen Bauelemente sowie Qualität und Zuverlässigkeit der Module und Systeme.