



## WARUM NICHT GLEICH DACHINTEGRIERT?

 **SOLARWATT**<sup>®</sup>  
power to the people

PETER SCHUMANN  
R&D ENGINEER

## Agenda

### **PV-Gebäudeintegration**

Überblick

SOLARWATT EasyIn In-Dach Solarmodule

Montage und Anforderungen

### **BIPV-Kosten**

### **PV-Lebensdauer**

## Photovoltaik Gebäudeintegration - allgemein

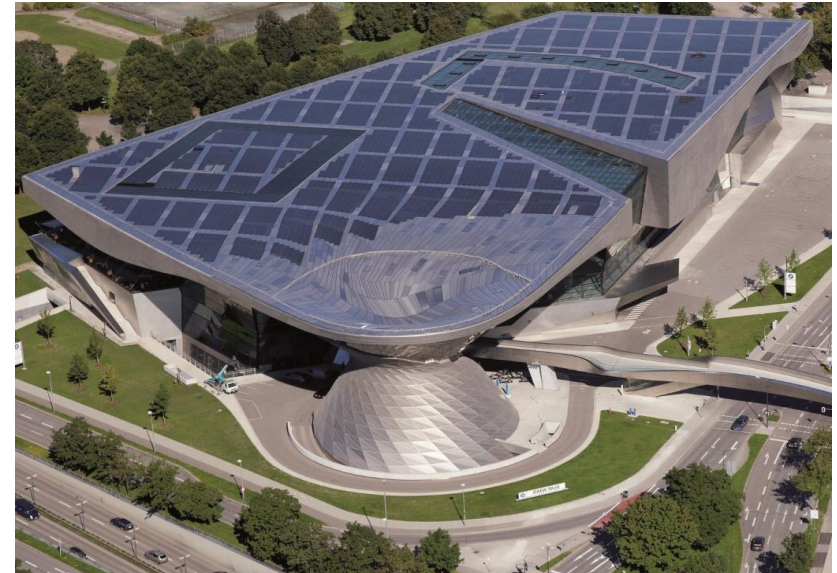




## Photovoltaik Gebäudeintegration - allgemein

### Building Integrated Photovoltaik (BIPV):

- „... eine architektonische, bauphysikalische und konstruktive Einbindung von PV-Elementen in die Gebäudehülle unter Berücksichtigung der **multifunktionalen** Eigenschaften des PV-Moduls ...“



### Multifunktionalität

- Witterungsschutz
- Wärmedämmung/Abschattung
- Ästhetik/Design
- Sichtschutz, Schalldämmung, Lichtlenkung
- Elektromagn. Schirmdämpfung, Einbruchsschutz

## Photovoltaik im Schrägdach

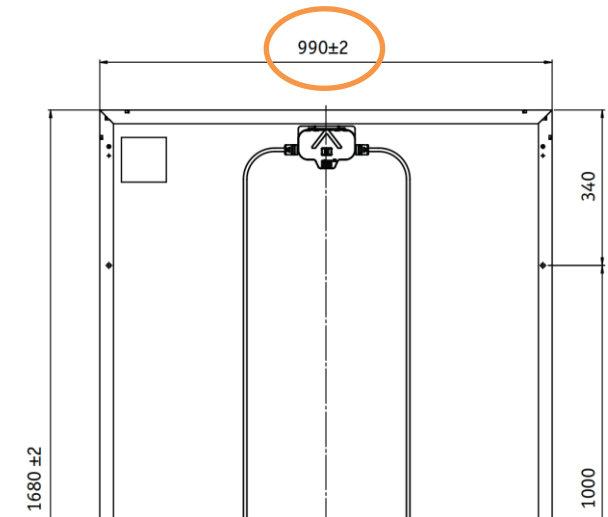
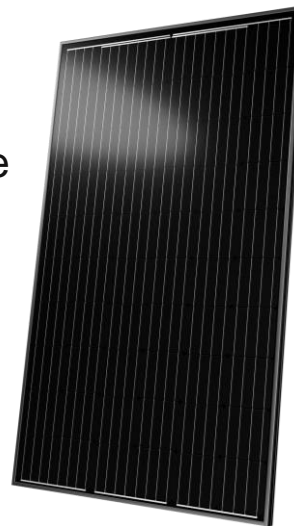
### Schrägdach mit Ziegelanordnung

- bereits ab 13. Jahrhundert = „ausgereifte“ Technik
- robust und langlebig
- flexibel und installationstolerant



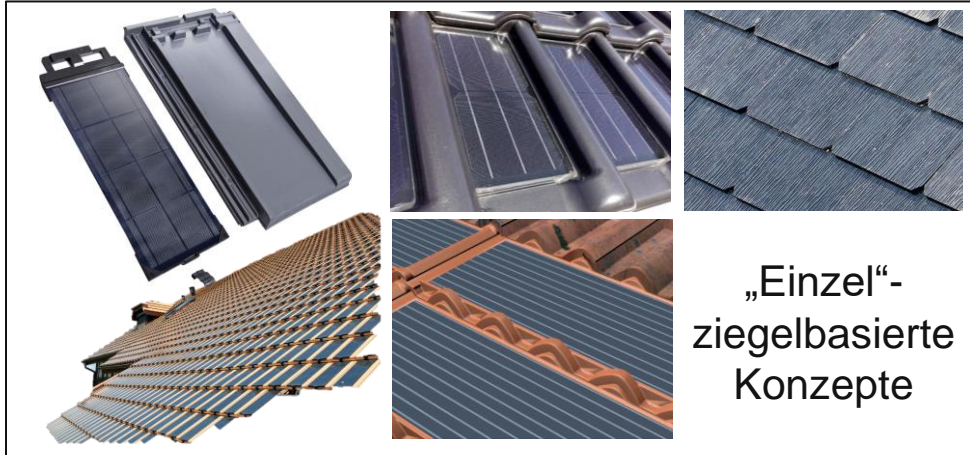
### Widerspruch zu oftmals ebenen-genau definierten Solarmodulen

- Technisches Produkt - Einsatz in Baubranche
- Kostenfrage

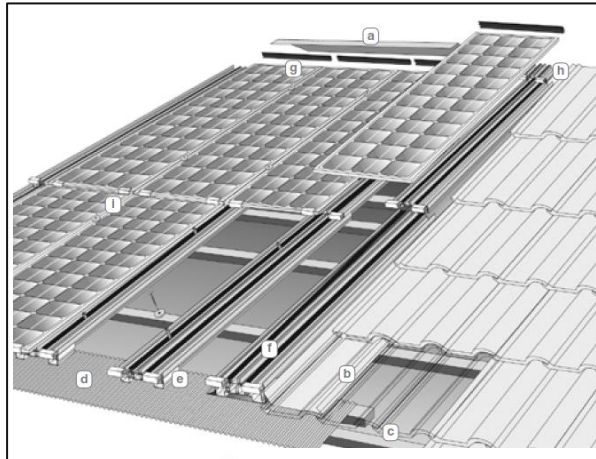




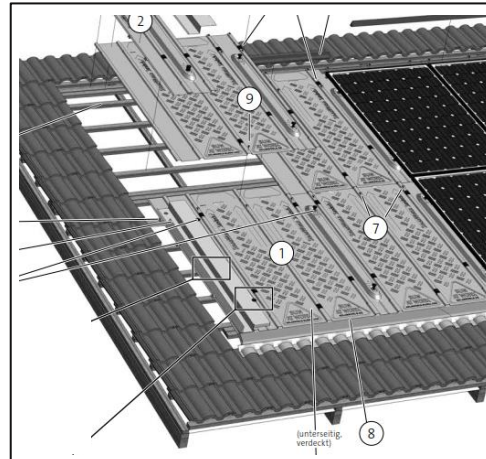
## Abgeleitete Bauform - „Dach-Nah“



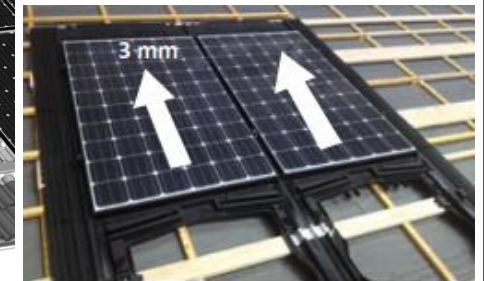
## Abgeleitete Bauform - „Dach-Fern bzw. PV konforme Installation“



Zusätzliches  
Schienensystem



Wannen-  
unterkonstruktion



2006-2010/11

### SOLARWATT-Aktivität

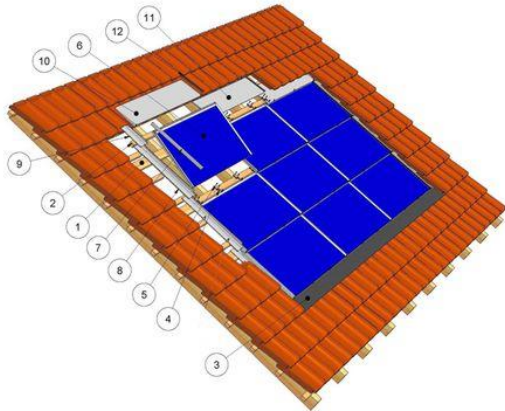
- Zusammenarbeit mit Gestellherstellern (Untergestell)
- Bereitstellung von Solarmodulen als ungerahmte Glas-Folie-, Glas-Glas-Produkte (Lamine)





## Abgeleitete Bauform - „Kombinierte Form“

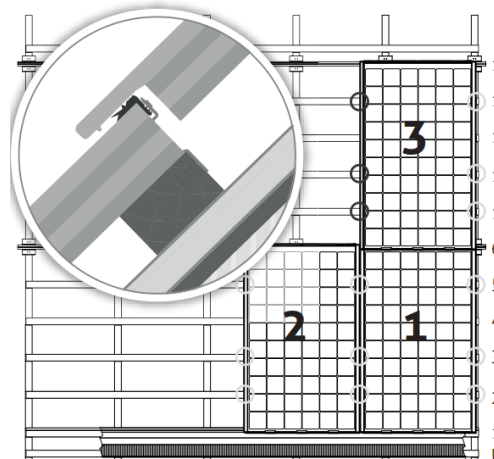
Ziegelnahe Varianten  
Quermontage



Ab 2011-



EasyIn - dem Dachziegel nachempfunden

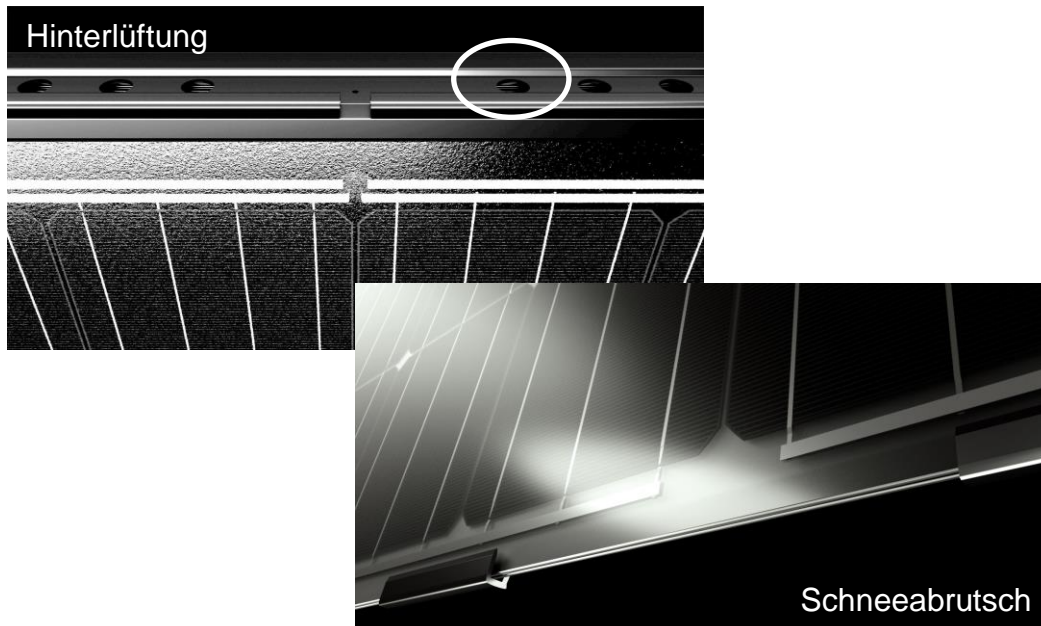


Gestellsystem und PV-Modul in Einem



## EasyIn 60M style

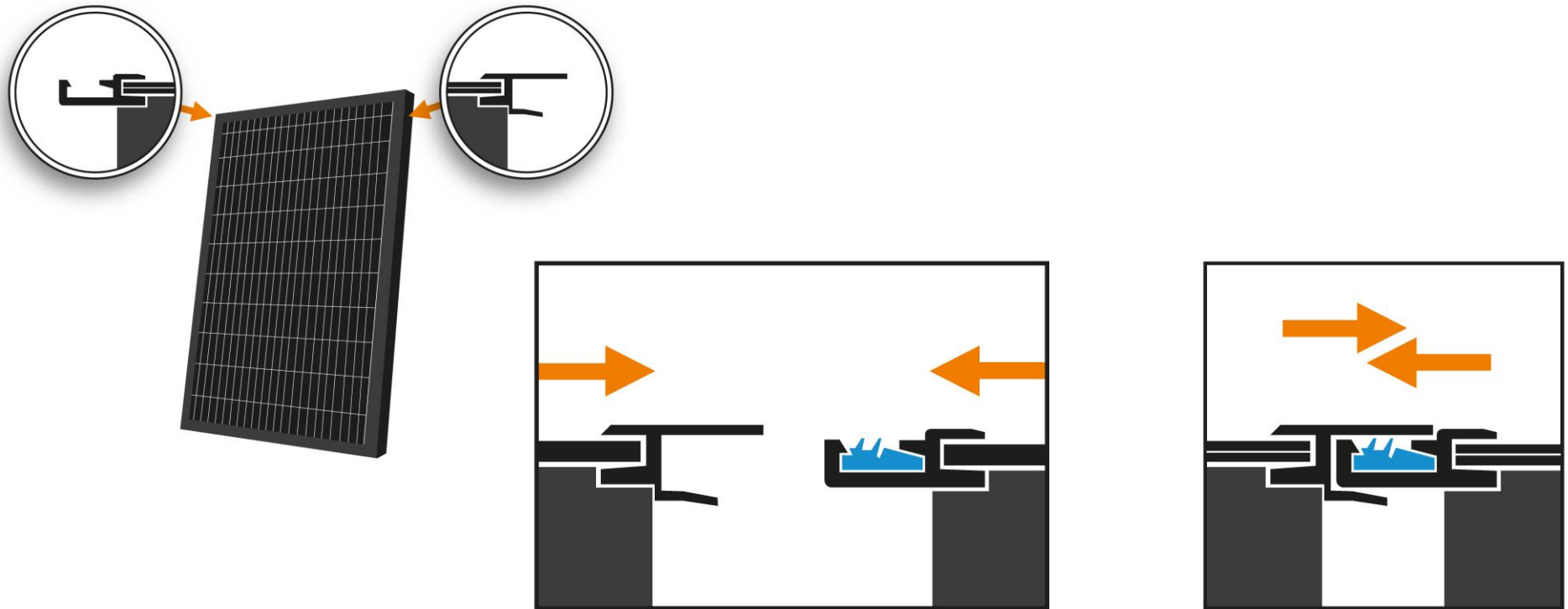
- Energieerzeugung & „Dachziegel“
- Ästhetik - Full Black
- 30 Jahre Produkt- und Leistungsgarantie durch Glas-Glas-Technologie
- Patentiertes Befestigungs- und Verbindungssystem



## EasyIn - Montageprinzip

Abgeleitet vom Dachziegel, patentiertes Rahmenkonzept

- Nut-Feder-Prinzip - Montageschritt seitliches Einschieben

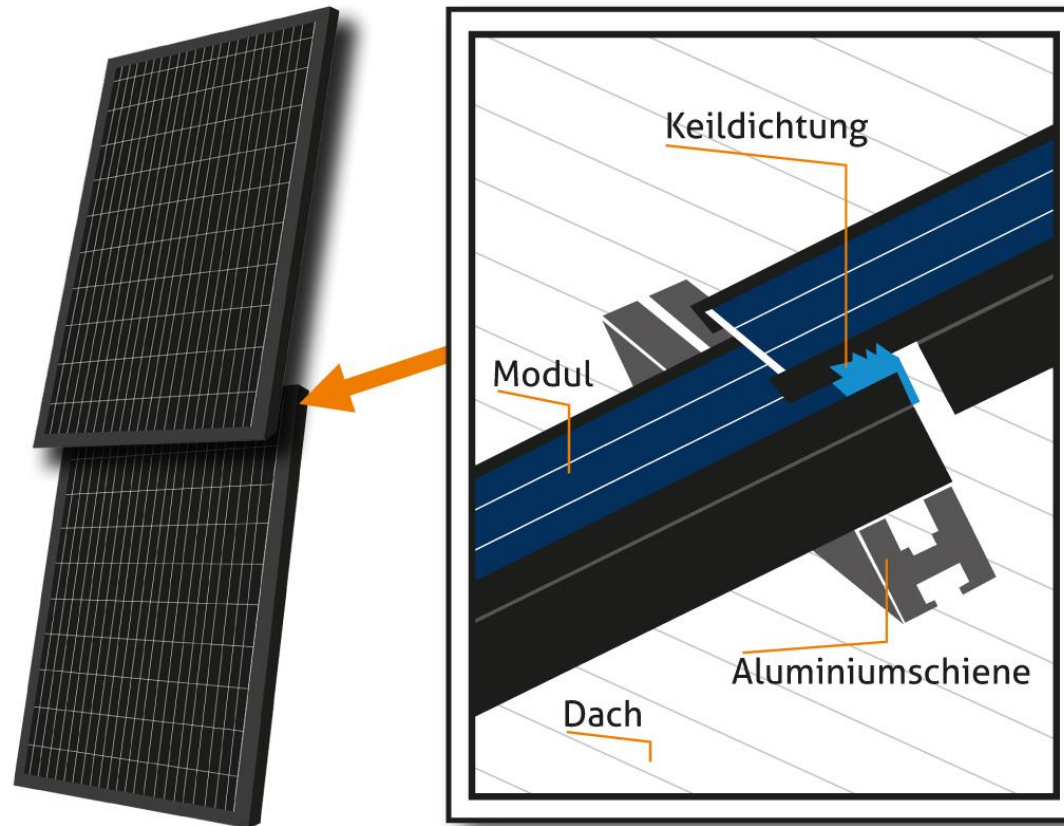




## EasyIn - Montageprinzip

Abgeleitet vom Dachziegel, patentiertes Rahmenkonzept

- Schindlungsprinzip - Montageschritt übereinander liegende Module



## Erforderliche Kenntnisse Gewerke / Installateure

- Eingriff in die Gebäudephysik (nicht elektrisch)
- Aufbau Schrägdach (lokaltypische Merkmale)
- Aufbauprozess
- Umgang mit Holzwerkstoffen, Ziegelmateral Unterspannbahnen und **Dämmung**
- elektrischen Komponenten und Verschaltung
- Sicherheitsvorschriften Handwerk
- ...





## Erforderliche Kenntnisse Gewerke / Installateure

### Elektro-Fachkraft Allein

- Materialauswahl  
(Latten, Bohlen, Schrauben)
- Zimmermannstätigkeiten  
(Unterspannbahn, Einlattung)
- Dachdecker-/ Dacklempnertätigkeit  
(Blechanschlüsse Restdach)

### Dachdecker Allein

#### Elektrische Verschaltung:

- Kontaktierung der Module, Verschaltungsplan
- Wechselrichterinstallation und Integration in Gebäudeelektrik
- Systemerdung/Blitzschutz
- Installation Batteriesystem



## Erforderliche Kenntnisse Gewerke / Installateure

### Elektro-Fachkraft & Dachdecker

- Materialauswahl
- Zimmermannstätigkeiten
- Dachdecker-/  
Dachklempnertätigkeit
- Elektrische Verschaltung



**EasyIn: bauliche Abgrenzung und Leistungsübergang  
zwischen den Gewerken vorgesehen und sehr gut möglich**

Funktionierendes Team gesucht?  
Fachpartner gesucht?

=> [www.solarwatt.de](http://www.solarwatt.de) => Beratung anfordern



Haben Sie zu diesem Themenbereich Fragen?

## Kostensituation In-Dach vs. Auf-Dach

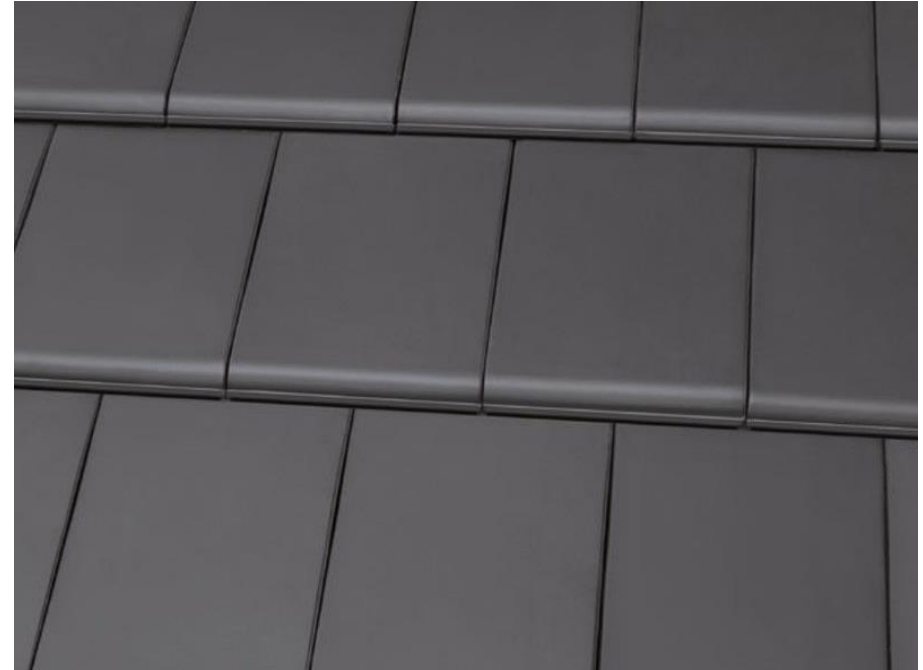
Annahmen für vergleichende Darstellung:

- Bewitterung → Ziegelerersatz
- **Ästhetik**
  - Auswahl Vergleichsmodul
  - Auswahl Ziegel
- Anbindungsset für Integration in Restdachhaut erforderlich

Ziegel 1



Ziegel 2



## Kostensituation In-Dach vs. Auf-Dach

|  | EasyIn                            | Auf-Dach   |
|--|-----------------------------------|--|
| Dachsteine                             | 0 €                               | 495 € (Ziegel 1: 24,5 €/m <sup>2</sup> )<br>300 € (Ziegel 2: 15 €/m <sup>2</sup> ) |
| PV-Module<br>(12 Stück, identische LK) | Bitte der Preisliste entnehmen    | Bitte der Preisliste entnehmen   |
| Unterkonstruktion                      | 0 €                               | 280 € (0,08 €/Wp)  |
| Unterspannbahn                         | 0 €<br>(im Systempreis enthalten) | 50 € (2,5 €/m <sup>2</sup> )   |
| Kosten                                 | 3.326 €*, **                      | 3.347 €*, **<br>3.152 €*, **   |

\* zzgl. MWSt, Installationskosten nicht berücksichtigt

\*\* dargestellte Kosten unterliegen üblichen Marktschwankungen

- **Kosten einer Dachsanierung mit EasyIn vergleichbar mit dem Einsatz einer Aufdachanlage und hochwertigen Dachziegeln**



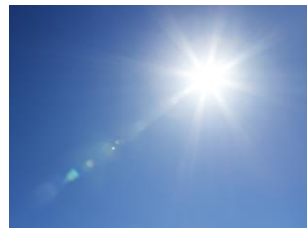
Haben Sie zu diesem Themenbereich Fragen?

## Lebensdauer eines Photovoltaik-Moduls

- **Allgemeine Definition:** Die **Lebensdauer** in der Technik bezeichnet die Zeit, die eine technische Anlage oder ein Gegenstand ohne den Austausch von Kernkomponenten oder komplettes Versagen genutzt werden kann. [[https://de.wikipedia.org/wiki/Lebensdauer\\_\(Technik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Lebensdauer_(Technik))]
- Lebensdauer eines PV-Moduls
  - **20% Leistungsverlust** in Branche als „Komplettversagen“ bewertet,
  - Modul mit geringerer Leistung technisch weiter nutzbar, bauliche Produkteigenschaften bleiben erhalten
- Lebensdauer eines Dachs
  - materialbedingter Funktionsverlust durchschnittlich nach 50 Jahre

## Steigerung Lebensdauer

- Lebensdauer bestimmt durch Einwirkungen von außen

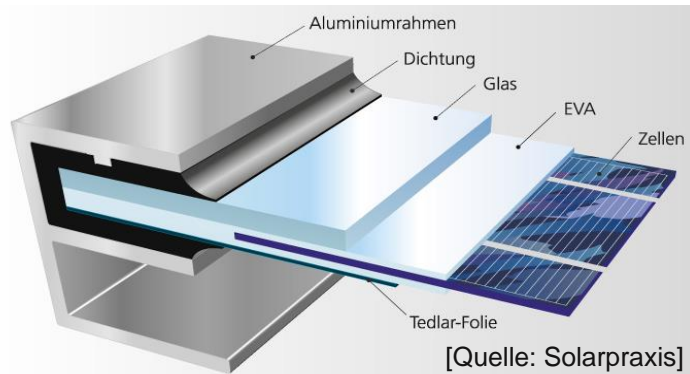


- Lebensdauer bestimmt durch Ermüdungsverhalten eingesetzter Materialien (innerlich)

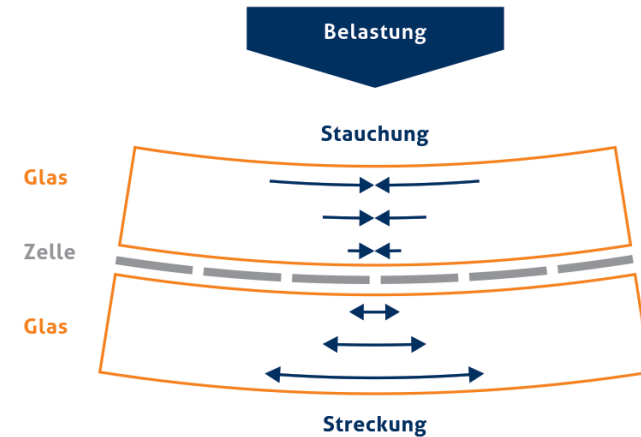
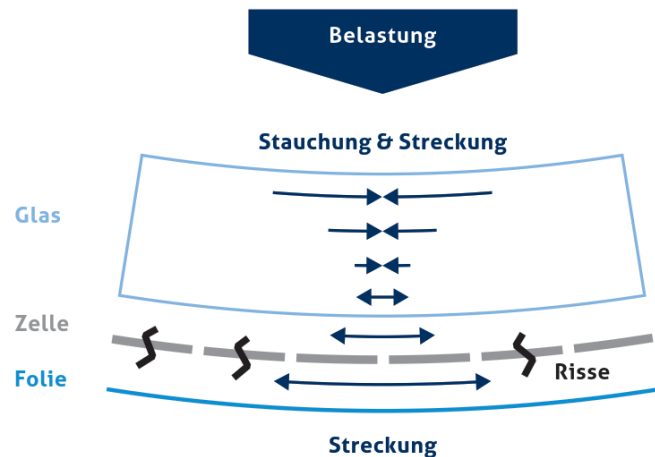
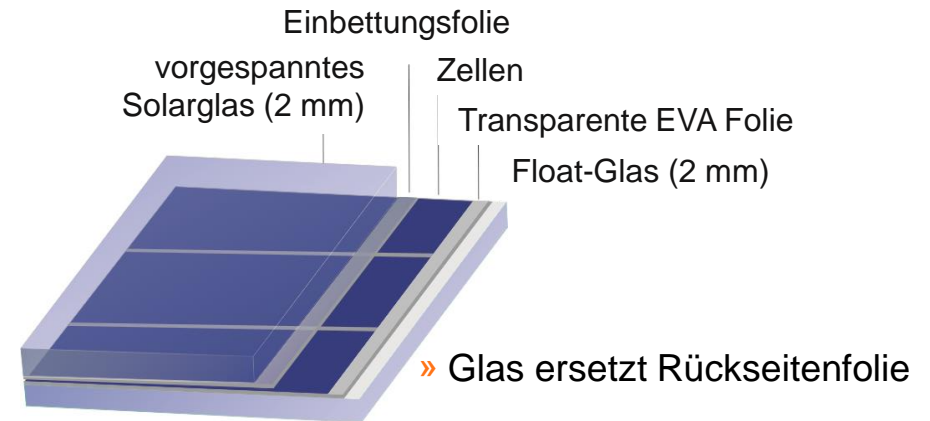
- **30 Jahre Produkt- und Leistungsgarantie - so dauerhaft wie das umgebende Dach**

## Lebensdauer eines Photovoltaik-Moduls

- **Herkömmlicher Glas-Folie-Aufbau**



- **SOLARWATT Glas-Glas-Module**





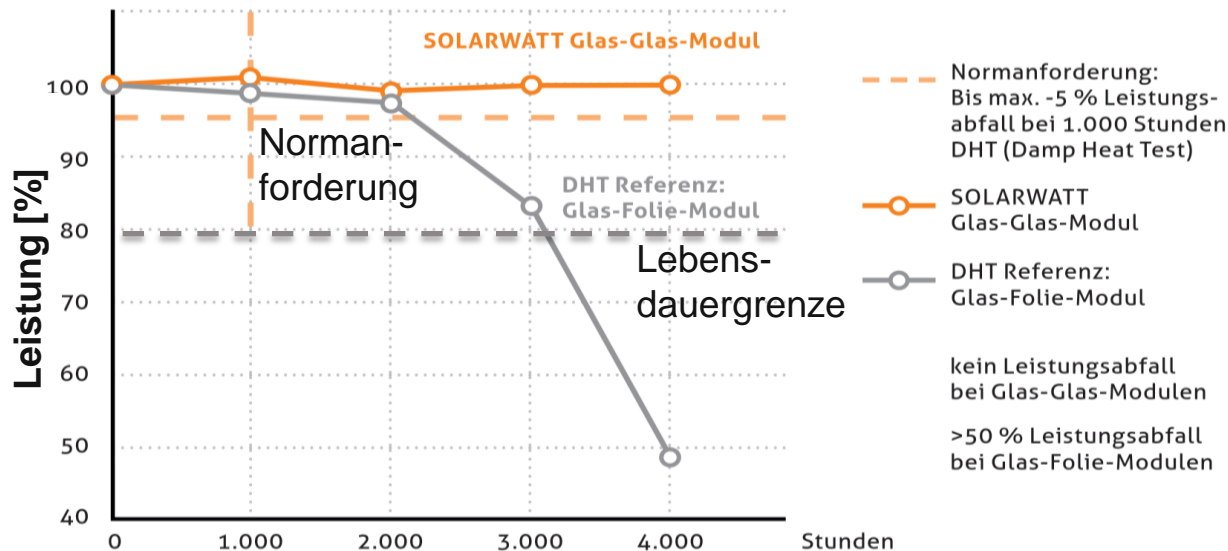
## Lebensdauer eines Photovoltaik-Moduls

### Schrägbelastungstest nach RAL 5

- ca. 1,5 t Last
- Schrägbelastung bis 9000 Pa
- Schnee- und Eisüberhang an der Modulunterkante



### Dampf-Wärme-Klimasimulation zur chem. Beständigkeit



# WARUM NICHT GLEICH IN-DACH?

## Impressionen

Warum nicht  
gleich  
dachintegriert?

Es muss nicht nur  
Schrägdach sein -

Carport und Veranda  
mit überzeugender  
Ästhetik.



# WARUM NICHT GLEICH IN-DACH?

Ihre Fragen



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

**Peter Schumann**

**[peter.schumann@solarwatt.com](mailto:peter.schumann@solarwatt.com)**

**[www.solarwatt.de](http://www.solarwatt.de)**