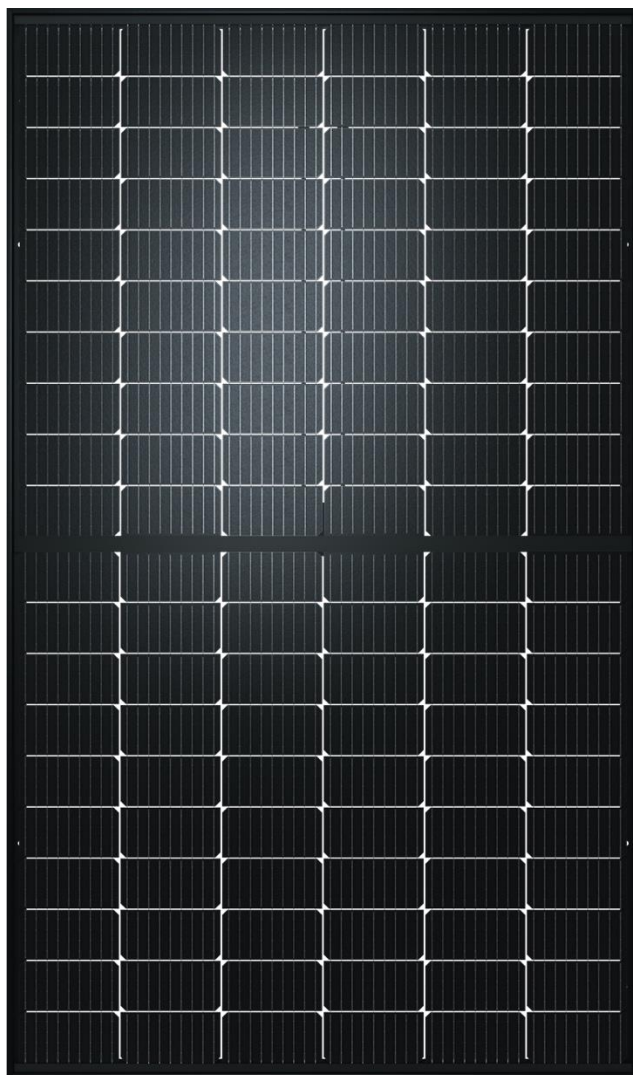


Verkaufsargumente Glas-Glas-Module



Inhalt

1. Aufbau der SOLARWATT Panel vision	3
1.1. Robuste Materialien	3
1.2. Glas-Glas-Technologie	5
2. Wirtschaftlichkeit und Ertragsbeständigkeit	7
3. Umfangreiches Produktsortiment	9
3.1. Auf-Dach-Module mit Halbzellen	9
3.2. In-Dach-Modul	10
3.3. Module mit allgemein bauaufsichtlicher Zulassung	13
4. Sicherheit	15
4.1. Brandsicherheit von Glas-Glas-Modulen:	15
4.2. Sicherheit bei der Installation:	15
5. Garantie und KomplettSchutz	16
6. Made in Germany	17

1. Aufbau der SOLARWATT Panel vision

1.1. Robuste Materialien

- SOLARWATT Panel vision Module sind aufgrund ihrer Materialbeschaffenheit extrem robust.
- Glas altert sehr langsam und ist undurchlässig gegenüber Feuchtigkeit / Sauerstoff.
- Die besonders stabile Glas-Glas-Hülle garantiert einen **optimalen Zellschutz**. Dadurch werden neben Zellbruch auch „Schnecken Spuren“ und „tote Zellbereiche“ verhindert.
 - Schnecken Spuren entstehen durch das Eindringen von Feuchtigkeit über die Rückseite des Moduls (Glas-Folie-Effekt). An vorgeschädigten Zellen mit Microrissen entstehen dann auf der Frontseite „Schnecken Spuren“.
 - Zellen im Glas-Glas-Verbund gelten als „unkaputtbar“.

Extreme Umweltbedingungen:

- Ammoniak (Landwirtschaft),
- aggressive Gase, saurer Regen (Industrie),
- Salznebel (Küstengebiete) und
- Abrasion durch Sandstürme sind kein Problem.

Eine Qualität durch viele Tests bestätigt:

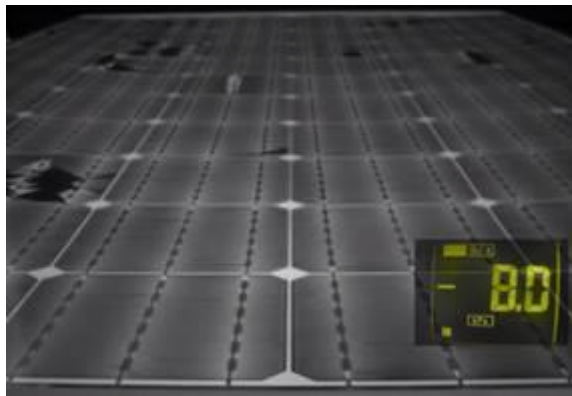
- Glas-Glas-Module sind generell extrem widerstandsfähig. Sie halten problemlos dem Körpergewicht eines Durchschnittsmenschen stand. Der dickere Rahmen (40 mm) federt nach Lasteinwirkung zurück (andere verformen sich permanent, siehe Belastungstest nächste Seite).
- 45 Millimeter Hageltest: ein freiwilliger Test, der weit über die Standardvorgaben der IEC-Norm hinausgeht. Die simulierten Hagelkörner sind fast doppelt so groß wie in der IEC-Norm mindestens vorgegeben. Laut Hagelregister ist SOLARWATT der einzige Anbieter, der mit seinem thermisch gehärteten 2 mm Glas den Anforderungen der Hagelklasse 4 entspricht. Damit sind SOLARWATT Glas-Glas-Module als erste und einzige widerstandsfähig gegen Großhagelereignisse und andere Wetterextreme. Der Test wurde durchgeführt durch das Photovoltaik Institut Berlin.
- Wirbelsturm-Test: In einem renommierten australischen Prüflabor wurden gerahmte Glas-Glas-Module (Vision) auf ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber starken Windbelastungen getestet. Das Ergebnis: Sie halten sogar stärksten Wirbelstürmen – sogenannten Zyklonen – stand. Während die Module bei Montagen mit 1.200 mm Abstand einer Druckbelastung von 6,16

Kilopascal standhielten, meisterten sie ebenso problemlos einen 800 mm Abstand mit insgesamt 6,52 kPa.

- Wärme-Kälte-Zyklen beständig (Wüstenklima): Durch den symmetrischen Aufbau bei Glas-Glas-Modulen ist gleichmäßiges Ausdehnen und Schrumpfen möglich. Dadurch wird die Alterung der Kontakte auf der Zelle gegenüber Glas-Folie deutlich reduziert.

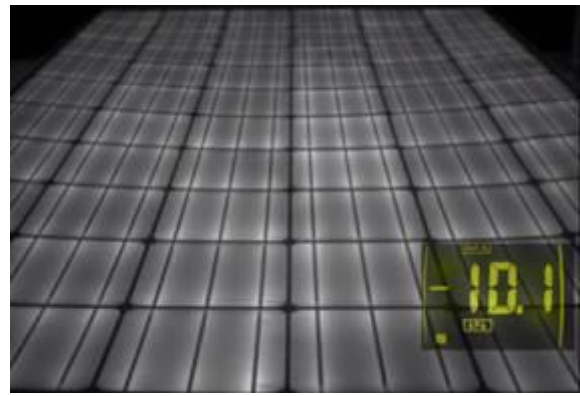
Aufgrund der getesteten Qualität geben wir auf unsere Glas-Glas-Module 30 Jahre Produkt- und Leistungsgarantie.

Ergebnisse des Belastungstests



Glas-Folie-Modul:

Schon bei einer Belastung von 8 Kilopascal entstehen massive Zellrisse.



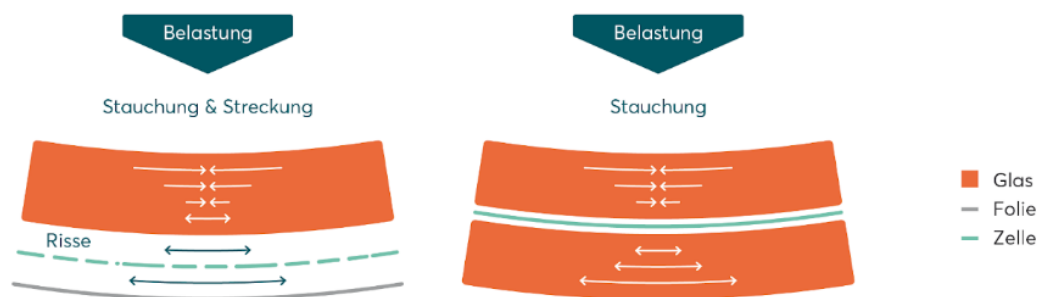
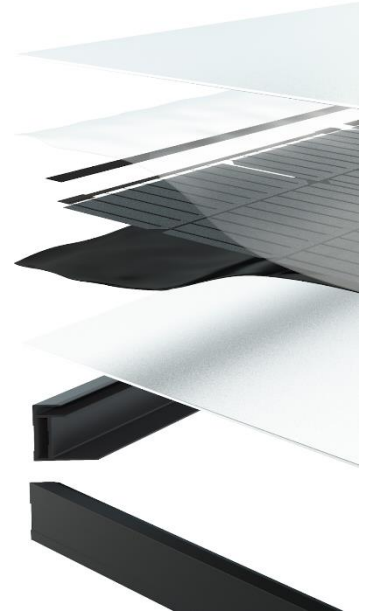
Glas-Glas-Modul:

Sogar bei einer Belastung von 10 Kilopascal sind keine Zellrisse zu erkennen.

1.2. Glas-Glas-Technologie

Solarzellen sind von beiden Seiten durch stabile Glasscheiben optimal geschützt: Glas-Folie-Zelle-Folie-Glas wird bei 150°C zu einem untrennbaren und dichten Verbund laminiert

- optimaler Zellschutz vor Umwelteinflüssen: Bei Glas-Folie-Modulen wird die rückwärtige Folie über die Zeit durch Temperaturunterschiede und UV-Strahlung beschädigt (Mikrorisse), damit können Wasserdampf und aggressive Chemikalien (Salznebel, Ammoniak) eindringen und die empfindlichen Zellen beschädigen. Bei Glas-Glas liegen die Zellen in einem komplett geschützten Laminat, es kann nichts eindringen.
- optimaler Zellschutz gegenüber mechanischen Belastungen:



Glas-Folie

Bei der mechanischen Belastung von Glas-Folie-Modulen, wie zum Beispiel durch Wind oder Schnee, kann es zu Zellrissen kommen. Diese mindern den Ertrag des Photovoltaikmoduls dauerhaft.

Glas-Glas

In Glas-Glas-Modulen liegen die empfindlichen Zellen in der neutralen Faser des Verbundes, wo sie nur gebogen und nicht gestreckt oder gestaucht werden. So werden Zellrisse verhindert.

Nachteile des Glas-Folie-Modulaufbaus

- Die Solarzellen liegen auf der Außenseite des Materialverbundes (nur durch eine dünne Kunststofffolie geschützt).
- Die Zellen sind zwischen Glas und der Kunststofffolie eingebettet und werden beim Durchbiegen gestreckt, was zum Zerreißen führen kann. Es entstehen „tote Zellbereiche“ und die Modulleistung sinkt.
- Die Kunststoff-Rückseitenfolie altert, nach kurzer Zeit dringen Sauerstoff und Feuchtigkeit ins Modul ein, was zu einer Degradation der Zellen führt. Leistungsverlust ist die Folge.

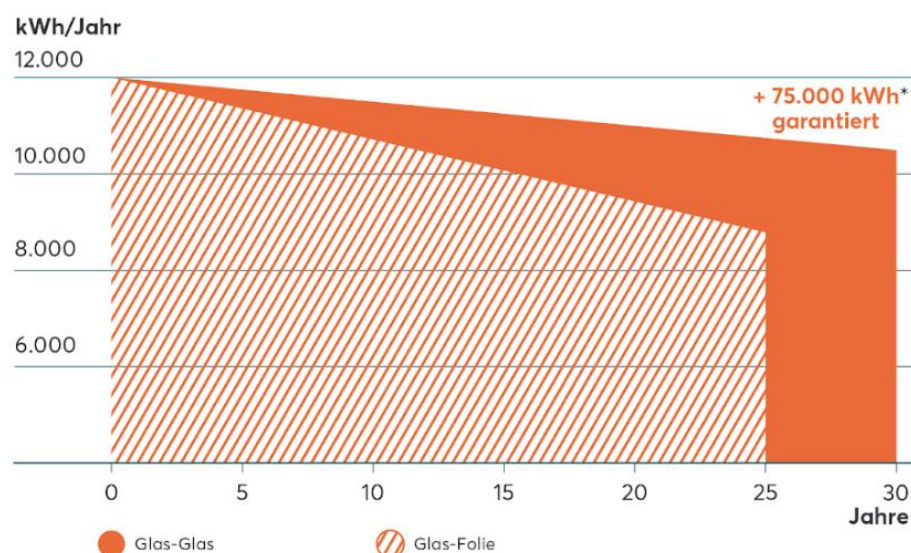
Vorteile des Glas-Glas-Modulaufbaus

- Die Solarzellen sind eingebettet in der „neutralen Faser“ des Materialverbundes, zwischen zwei gleich dicken thermisch gehärteten Glasscheiben.
- Die Solarzellen werden nur auf Biegung beansprucht, was kein Problem darstellt (keine Streckung oder Stauchung). Es besteht dadurch nicht die Gefahr einer Beschädigung oder der Bildung von „toten Zellbereichen“ und somit auch keine Leistungsreduktion.
- Durch die Verwendung von 2 mm dünnem Glas auf Vorder- und Rückseite sind die Zellen perfekt vor dem Eindringen von Feuchtigkeit und/oder Sauerstoff geschützt. Dadurch altern die Module kaum.

2. Wirtschaftlichkeit und Ertragsbeständigkeit

Dank der robusten Bauweise sind die Zellen optimal geschützt und liefern gleichbleibend hohe Leistung. Damit erbringt das Modul über die gesamte Lebensdauer hinweg deutlich mehr Ertrag in kWh als ein Glas-Folie-Modul.

Für eine exemplarische 10 kWp Anlage in Süddeutschland bedeutet das einen garantierten Mehrertrag von 75.000 kWh.



	▨ Glas-Folie	● Glas-Glas
Produktgarantie	12 Jahre	30 Jahre
Leistungsgarantie	25 Jahre	30 Jahre
Ertrag	260.000 kWh*	335.000 kWh*

*basierend auf einer simulierten 10 kWp Anlage, 30° Grad, Südausrichtung in München (PV Sol)

SOLARWATT Glas-Glas-Module

- 30 %** Mehrertrag garantiert
- 15 %** Geringere Stromgestehungskosten
- 2 x** Produktgarantie doppelt so lang
- 5 Jahre** Versicherung inklusive

weitere Materialeigenschaften, welche den hohen Ertrag begünstigen:

- Hochleistungs-PERC-Zellen
- Halbzellen
- Das dünnere Frontglas ist lichtdurchlässiger (= weniger Absorption = hoher Lichteinfall = hoher Ertrag).
- Durch das Anti-Reflexglas ist ein Mehrertrag von 3,5 % bis 4,5 % im Vergleich zu einem Glas-Folie-Modul ohne Anti-Reflex-Glas möglich.

3. Umfangreiches Produktsortiment

3.1. Auf-Dach-Module mit Halbzellen

Zwei verschiedene Modelle:

- Das Panel vision pure, mit silbernen Aluminiumrahmen und weißem Einbettungsmaterial für höchste Leistung mit bis zu 380 Wp.
- Das Panel vision style mit schwarz eloxierten Rahmen, transparentem Einbettungsmaterial und schwarzen Abdeckstreifen für eine besonders elegante und einheitliche Optik auf dem Dach.

Bifaziale Halbzellen

Bifaziale Module erzeugen Strom sowohl aus der direkten Einstrahlung auf die Vorderseite als auch aus indirektem Licht auf die Rückseite der Module. Um diese Eigenschaften nutzen zu können, muss die Rückseite des Moduls bis zur Zelle transparent sein. Der Ertrag kann damit um bis zu ca. 20 Prozent gesteigert werden. Die Menge des Lichts auf die Rückseite hängt von der Einbausituation ab.

Die Zellen haben einen Bifazialitätsfaktor von ca. 70 %. D.h. wenn beide Seiten bestrahlt werden, erzeugt die Rückseite 70 % der Leistung der Vorderseite. Das ist dem asymmetrischen Zellaufbau geschuldet.

Die bifaziale Zusatzleistung ergibt sich dann aus der Lichtmenge, die auf den Modul-Untergrund trifft (begrenzend sind Montage-Höhe über Boden, Verschattungen) und reflektiert wird (Reflexionsgrad des Bodens = Albedo). Diese Lichtmenge (besser Strahlungsdichte) multipliziert mit dem Bifazialitätsfaktor der Zellen ergibt die bifazialen Zusatzleistung (bifacial gain).

LG rechnet vor (mit ihren 76 % Bifazialitätsfaktor)

4-2. LG BiFacial gain simulation

Additional yield simulation (Albuquerque, NM, USA)

Expected BiFacial Energy Yield Gain with Ground Mount (Portrait 2 stacks)

* Site and installation condition

* Location : Latitude 35.94 / longitude : -85.94

* Global Horizontal irradiation(GHI) : 2,027[kwh/m²]

* GCR 0.5

* Portrait : 2stacks

Albedo [%]	Surface in practical	Module height from ground [m]				
		0.3	0.5	0.8	1	1.5
15	Soil, meadows	3.5%	3.7%	4.0%	4.1%	4.4%
30	Dirt, Grave, Concrete	6.2%	6.6%	7.1%	7.4%	8.0%
50	Sand	9.7%	10.3%	11.2%	11.7%	12.6%
70	Snow	13.1%	13.9%	15.0%	15.7%	16.9%
85	White membrane	15.5%	16.5%	17.8%	18.5%	19.9%

* Note 1 : Based on PVsyst 6.7.2

* Note 2: Shading by mounting structure is not considered.

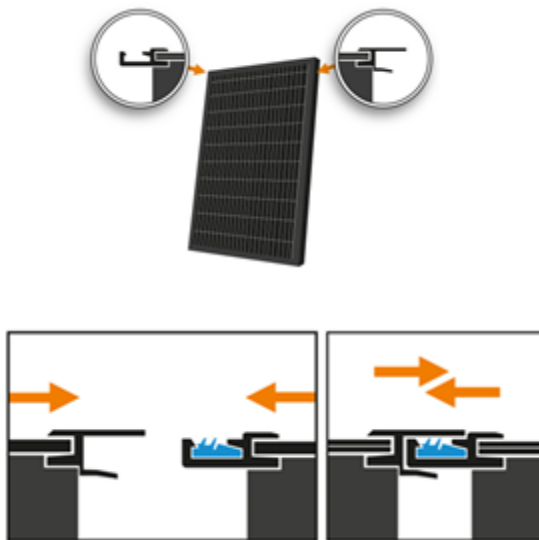
3.2. In-Dach-Modul

EasyIn Module ersetzen herkömmliche Dachziegel. Sie schützen wie ein normales Dach zuverlässig gegen Witterungseinflüsse und produzieren gleichzeitig Strom für das Haus. Durch die integrierte Bauweise wird das Haus zum Blickfang und erfährt dadurch eine Wertsteigerung. Das attraktive Modul wurde mit dem German Design Award 2019 ausgezeichnet.

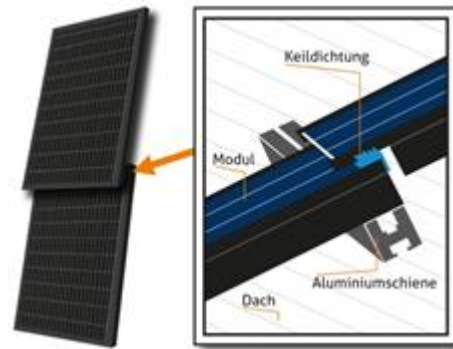
Einfache Montage dank patentiertem Rahmen:

- Die patentierte Rahmenkonstruktion zur Montage der EasyIn Module ist der klassischen Dachverkleidung mit Dachziegeln nachempfunden. Dabei werden nebeneinanderliegende Module per **Nut-Feder-Prinzip** seitlich ineinandergeschoben. Übereinanderliegende Module überlappen sich wie die Schindeln eines Dachs. Die Module bilden so eine geschlossene Dachhaut, integrieren sich komplett in das Ziegeldach und sorgen für eine elegante Optik.

Nut-Feder-Prinzip:



Schindelprinzip:

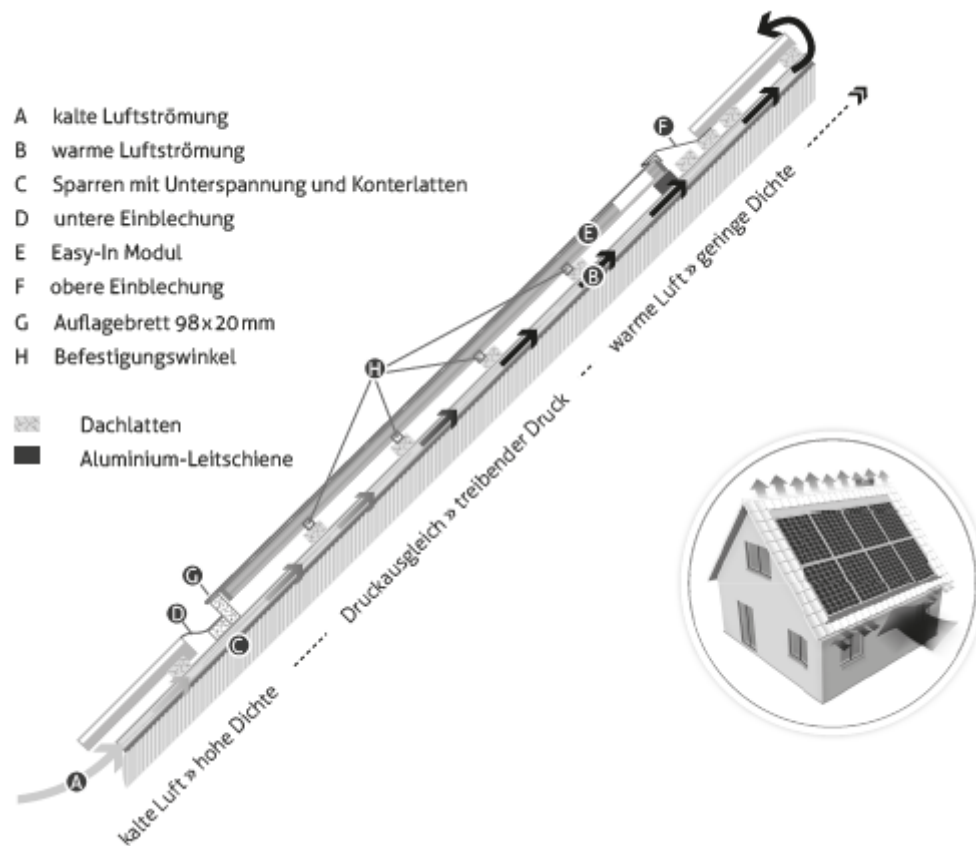


- EasyIn Solarmodule werden direkt auf der Dachlattung befestigt; dabei sind weder eine zusätzliche Unterkonstruktion noch Unterwanne notwendig. Des Weiteren
 - wird wenig zusätzliches Montagezubehör benötigt,
 - sind die Werkzeuge für eine effektive Installation aufeinander abgestimmt (enthaltene Schrauben haben alle die gleiche Bit-Größe).

Vorteile des EasyIn 60M style:

- Wetterfeste Dacheindeckung mit herausragender Glas-Glas-Qualität. Mit dem durchdachten Rahmensystem als Nut-Feder-Prinzip sowie der Überlappung der Module bilden diese eine geschlossene Dachhaut, die eine mit herkömmlichen Dachziegeln vergleichbare Regensicherheit bietet.
- Entsprechend der Vielzahl von Dachziegelmodellen bietet Solarwatt optional ein farblich und geometrisch optimal angepasstes Einblechungsset an, was eine perfekte Einbindung der Module in das Restdach ermöglicht.
- Verbesserter und nachgewiesener Brandschutz: EasyIn-Module haben wie Auf-Dach-Module Brandschutzklasse E. Das Komplettsystem – Module und Verblechung – erfüllt (wie Dachziegel) den europäischen Standard als Harte Bedachung (nachgewiesen als ABP). Die Module sind bei Funkenflug nicht entflammbar.

- Bei einem In-Dach-Modul besteht zudem kein Risiko für Schäden, aufgrund von Feuerwerkskörpern, die hinter die Module fliegen könnten.
- Elegante Optik: EasyIn-Module können perfekt in das Dach eingepasst werden, es ist sogar möglich, das Dach vollständig mit EasyIn-Modulen zu belegen. Die integrierte Bauweise macht das Haus zum Blickfang und steigert den Wert. Das attraktive Modul wurde mit dem German Design Award 2019 ausgezeichnet.
- Optimale Hinterlüftung für höchste Effizienz: Konterlatten von 40 mm Höhe sowie ein eingebautes Hinterlüftungssystem sorgen dafür, dass Luftströme hinter den Modulen entlang bis zum Dachfirst strömen können. Damit wird eine Überhitzung der Module verhindert und eine dauerhaft hohe Leistung garantiert.



- Keine doppelten Kosten: Beim Hausbau oder einem kompletten Dachausbau lohnt sich die Installation von EasyIn-Modulen. Es werden deutlich weniger Dachziegel benötigt, es gibt Einsparung bei Material- wie auch Arbeitskosten für das Dachdecken. Das EasyIn wird somit zum umweltfreundlichen Energielieferant.

EasyIn 60M style im Vergleich mit klassischen Solardachziegeln:

Der Vorteil des EasyIn im Vergleich zu klassischen Solardachziegeln liegt klar in der Größe der Module.

- Deutlich einfachere Montage / Verschaltung, damit kürzere Installationszeit.
- Reduktion von Steckverbindungen – jede Steckverbindung ist eine potentielle Schwachstelle, wo ein Kurzschluss entstehen kann.
- Im Fall eines defekten Elements ist die Fehlersuche und Behebung bei großflächigen Modulen deutlich einfacher als bei Solarziegeln.

3.3. Module mit allgemein bauaufsichtlicher Zulassung

Die PV-Module Vision 60M construct und Vision 36M glass können komplette Dächer ersetzen. Sie schützen wie ein normales Dach zuverlässig vor Witterungseinflüssen und produzieren gleichzeitig Strom. Beide besitzen die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) und sind als Bauteile zugelassen.

Vorteile des Vision 60M construct:

- Vision 60M construct-Module besitzen als einzige 60-zellige, gerahmte Standardmodule in Deutschland eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ). Sie dürfen als Überkopfverglasung verbaut werden und lassen vielfältige neue Einsatzmöglichkeiten zu. Die Optik wird nicht durch sonst vorgeschriebene Stahlnetze beeinträchtigt. Als Dachhaut sind sie geeignet für:
 - große Dächer wie Parkplatzüberdachungen und Hallen
 - kleine Dächer wie Wintergärten, Terrassendächer und Carports
- Mit dem Vision 60M construct können versiegelte Flächen wie Parkplätze für erneuerbare Energien nutzbar gemacht werden, die bei klassischen Auf-Dach-Photovoltaikanlagen ausscheiden würden.
- Vision 60M construct-Module ersetzen ein herkömmliches Dach, schützen vor Witterungseinflüssen und produzieren gleichzeitig Strom.
 - Parkplatzflächen können im Sommer beschattet werden und sind im Winter vor Regen und Schnee geschützt.
 - Der erzeugte Strom kann zur Beleuchtung angrenzender Gebäude, für angeschlossene Ladestationen und vieles mehr verwendet werden.
- Material und Kosten beim Verbau als Dachfläche werden gespart. Die Mehrkosten gegenüber einer normalen Dachabdeckung amortisieren sich innerhalb eines überschaubaren Zeitraumes.
- Durch die Lichttransparenz von ca. 10 % lässt sich beim Einsatz der Module eine Licht-Schatten-Mischung erzeugen, die eine Abschattung ohne vollständige Abdunkelung zulässt.

- Überdies wurde beim Vision 60M construct die Anschlussdose mit den Kabelabgängen seitlich eingesetzt, so dass die Verkabelung in einer dezenten Verkleidung verschwinden kann.

Vorteile des Vision 36M glass:

- Vision 36M glass-Module besitzen eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) und dürfen im Überkopfbereich eingesetzt werden. Zusätzliche Sicherungsmaßnahmen wie Stahlnetze sind nicht nötig und die Optik wird nicht gestört.
- Die Maße des Vision 36M glass sind kleiner als die des Vision 60M construct, wodurch die Module sich besonders für Verandas, Terrassen und Carports eignen.
- Das Vision 36M glass ist rahmenlos und lässt sich dadurch der Ästhetik des Bauprojekts anpassen.
- Durch die Lichttransparenz von ca. 20 % lässt sich beim Einsatz der Module eine Licht-Schatten-Mischung erzeugen, die eine Abschattung ohne vollständige Abdunkelung zulässt.

4. Sicherheit

4.1. Brandsicherheit von Glas-Glas-Modulen:

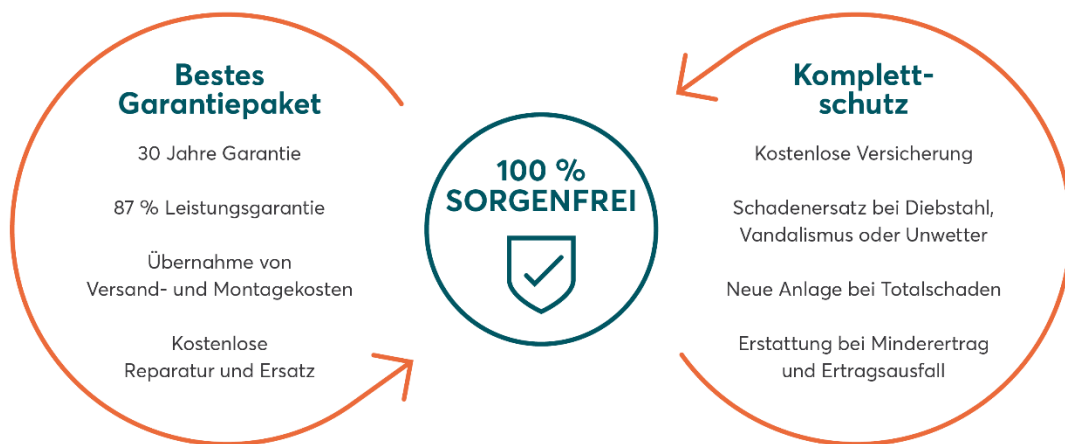
- Brandverhalten – Glas als Kapselmaterial brennt nicht. Die Rückseitenfolie in Glas-Folie-Modulen ist leichter entzündlich und brennbar (bspw. durch Feuerwerkskörper) und kann Dachbrände beschleunigen.
- Bei PV-Anlagen sind zu Brandwänden, Schornsteinen und anderen Aufbauten teilweise Sicherheitsabstände einzuhalten → Bei Glas-Glas-Modulen können diese abhängig von Bauanforderungen auf Landesebene deutlich reduziert werden, d.h. eine bessere Dachauslastung ist möglich.
- Alle gerahmten Glas-Glas-Module besitzen die bestmögliche Zertifizierung der Brandklasse A nach der Norm [IEC 61730-2](#) (UL 790) und eine Klassifikation als Broof (t1) gemäß EN 13501-5 (Zulassung als harte Bedachung).

4.2. Sicherheit bei der Installation:

Rückseitenfolie ist einfacher zu verletzen z. B. entstehen Risse und Kratzer durch die bei der Installation verwendeten Werkzeuge – Achtung Gefahr von elektrischen Schlägen

5. Garantie und Komplettschutz

- 30 Jahre Produkt- und Leistungsgarantie (87 % der Nennleistung)
- 5 Jahre kostenfreier Komplettschutz inklusive: zusätzliche Absicherung gegenüber weiteren negativen Einflüssen wie Ertragsausfall, Minderertrag, Diebstahl oder Vandalismus



6. Made in Germany

- Alle Glas-Glas-Module werden in Deutschland hergestellt.
- Solarwatt hat seit 1993 eigenes Know-how in der Entwicklung und Herstellung von PV-Modulen erworben und betreibt mittlerweile die 7. Generation einer eigenen Modul-Fertigung (8.Generation derzeit im Bau) am Firmensitz in Dresden.
- 1998 hat Solarwatt das erste Glas-Glas-Modul auf den Markt gebracht.