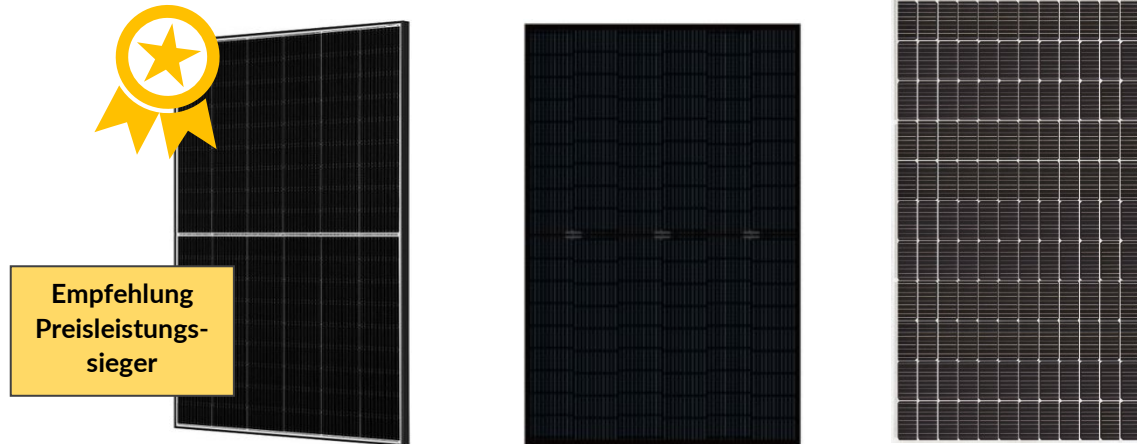
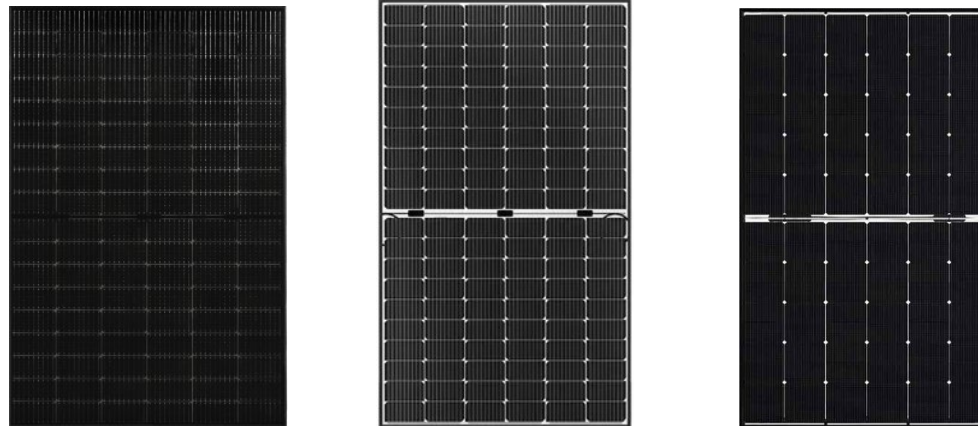


# Übersicht Solarmodule (Stand: 13.07.2023)



Aufpreis ggü. Solar3-Kalkulation	<b>0 €</b>	Teilen wir Dir in Deiner persönlichen Beratung mit	
Höchster Brandschutz: Doppelglas (Vorder- & Rückseite)	<b>Ja</b>	<b>Ja</b>	Nein
Bifazial: Rückseite erzeugt auch Strom	Ja (Bifazialitätsfaktor: 70-90%)	Ja (Bifazialitätsfaktor: 80%)	Kein Rückseitenstrom
Rahmenfarbe / Farboptik Zellenzwischenräume (Backsheet)	schwarz / weiß	schwarz / transparent	glas- & rahmenlos / weiß
Solarzellenart	<b>TOPCon, N-Type</b>	<b>J-TOPCon 2.0, N-Type</b>	PERC Mono
Top Performer Hersteller (PVEL Prüflabore 2023)	<b>Ja</b>	<b>Ja</b>	Nein
Höchste Herstellerbonität (Bloomberg TIER 1 oder Garantie-Rückversicherung)	<b>Ja (TIER 1 Q4.2022)</b>	<b>Ja (TIER 1 Q4.2022)</b>	Nein
Aktuell bestellbare Wattklasse	<b>425 Watt</b>	410 Watt	430 Watt
Abmessungen (H x B x T mm)	1722 x 1134 x 3	1722 x 1134 x 30	2054 x 1080 x 2
Wirkungsgrad ohne Rückseite	<b>21,8 %</b>	21 %	19,4 %
Lfz. Herstellergarantie: Produkt, Leistung (mind. im 30. Jahr)	<b>25 Jahre, 30 Jahre (87,4%)</b>	<b>25 Jahre (Aufdach), 30 Jahre (87,4%)</b>	12 Jahre, 25 Jahre (84,8%)
Herstellerort / Produktionsort	China / Asien	China / Asien	China / Asien

\* dafür Entfall der kompletten Metall-Modulunterkonstruktion (Modul vorgesehen für Schrägdächer mit geringer Traglastfähigkeit)



Aufpreis ggü. Solar3-Kalkulation	Teilen wir Dir in Deiner persönlichen Beratung mit		
Höchster Brandschutz: Doppelglas (Vorder- & Rückseite)	Ja	Ja	Ja
Bifazial: Rückseite erzeugt auch Strom	Ja (Bifazialitätsfaktor: keine Herstellerangabe)	Ja (Bifazialitätsfaktor: 92%)	Ja (Bifazialitätsfaktor: 90%)
Rahmenfarbe / Farboptik Zellenzwischenräume (Backsheet)	schwarz / transparent	schwarz / transparent	schwarz / transparent
Solarzellenart	<b>TOPCon, N-Type</b>	HJT	HJT
Top Performer Hersteller (PVEL Prüflabore 2023)	Nein	Nein	Nein
Höchste Herstellerbonität (Bloomberg TIER 1 oder Rückversicherung)	<b>Ja (TIER 1 Q4.2022)</b>	Nein	Nein
Aktuell bestellbare Wattklasse	420 Watt	380 Watt	375 Watt
Abmessungen (H x B x T mm)	1722 x 1134 x 30	1791 x 1048 x 30	1722 x 1041 x 35
Wirkungsgrad ohne Rückseite	21,5 %	20,56%	20,9%
Lfz. Herstellergarantie: Produkt, Leistung (mind. im 30. Jahr)	<b>30 Jahre, 30 Jahre (87%)</b>	<b>30 Jahre, 30 Jahre (93%)</b>	<b>30 Jahre, 30 Jahre (93,2%)</b>
Herstellergarantie / Produktionsort	Deutschland / Deutschland	Deutschl. / Asien & Europa	Schweiz / Deutschland

## Erklärungen zur Tabelle

Änderungen & Irrtümer vorbehalten. Preisauflschläge & Lieferzeiten sind tagesgültig. Fotos/Abbildungen von den Modulen können vom gelieferten Produkt abweichen. Bei Doppelglasmodulen mit transparenten Zellen-Zwischenräumen kann die Farbe des unter dem Modul befindlichen Dacheindeckungsmaterials durchschimmern. Solar Hoch Drei GmbH & Co. KG, Außer der Schleifmühle 35-37, 28203 Bremen, Tel. 0421 4381810, info@solar3.de, www.solar3.de

## Bifazialitätsfaktor:

Herstellerangabe, zu wieviel Prozent die Solarzelle auf der Modulrückseite maximal an Stromerzeugung im Verhältnis zur Zellen-Vorderseite erreichen kann. Je größer die Prozentzahl, umso höher der Rückseitenstromertrag.

## Zellenart:

- **PERC**

(Passivated Emitter and Rear Cell)

PERC-Zellen erhöhen die Effizienz von PV-Modulen, da sie das einstrahlende Licht besser in Energie umsetzen. Dies gelingt, indem sie den Teil des Lichts, der bis zur Zellenrückseite gelangt, erneut in die Zelle reflektieren. Möglich macht das eine an der Modulrückseite aufgetragene Schicht, die sogenannte Rückseitenpassivierung. Der gesteigerte Wirkungsgrad der PERC-Zellen im Vergleich zu vergangenen Zellarten liegt bei 1%. Um größtmögliche Wirkungsgrade zu erzielen, werden in PERC-Zellen hauptsächlich Mono-Wafer verwendet. Der Solarzellen-Typ wurden in den vergangenen Jahren massiv weiterentwickelt. Die gesteigerte Effizienz führte dazu, dass sie im Bereich professioneller PV-Anlagen herkömmliche Al BSF-Zellen fast vollständig ersetzt haben. Allerdings ist die PERC-Technologie nicht frei von Problemen. So sind diese empfindlicher als herkömmliche Zellen für eine lichtinduzierte Degradation (LID). Dieser LID-Effekt bewirkt einen Leistungsabfall der Solarzellen nach ihrem ersten Lichtkontakt. Ebenfalls höher ist das Risiko einer potenzialinduzierten Degradation (PID). Der PID-Defekt kann weitreichende Folgen haben, da er die Leistung ganzer PV-Anlagen empfindlich schmälern kann.

- **TOPCon mit N-Type**

(Tunnel Oxide Passivated Contact)

Ein Aufsteiger bei den Solarzellen ist die am Fraunhofer ISE in Freiburg entwickelte **TOPCon-Technologie (Tunnel Oxide Passivated Contact)**. Diese Zellen können sowohl mono- als auch bifazial sein und setzen im Unterschied zu PERC vorwiegend auf N-Type-Wafer. **Sie weisen gegenüber PERC ein höheres Wirkungsgradpotential auf.** Obwohl der Performance von TOPCon-Solarzellen kaum zu schlagen ist, herrscht die PERC-Technologie noch auf dem Markt vor. Allerdings sind TOPCon-Zellen aufgrund ihres außerordentlich hohen Wirkungsgrades auf dem Vormarsch. Nach Erkenntnissen der Wissenschaftler erzeugt die TOPCon-Technologie im Vergleich zu PERC zwar höhere Modulgesamtkosten, aber ein zwischen 0,4 bis 0,55% höheren Zellwirkungsgrad gegenüber PERC. Vorteile von N-Type-TOPCon Solarzellen sind zudem **eine geringere Degradation (Leistungsreduzierung) und ein höherer bifazialer Faktor im Vergleich zu herkömmlichen PERC-Solarzellen.** Im Vergleich zu HJT-Solarzellen sind geringere Investitionen für die Produktion von TOPCon-Zellen erforderlich.

- **HJT**

(Heterojunction Technology)

Module mit HJT-Zellen werden noch sehr selten angeboten, bieten aber perspektivisch hohes Absatzpotential. Sie zeichnen sich durch einen n-leitenden Siliziumwafer aus, auf den beidseitig dünne Schichten aus dotiertem und intrinsischem, amorphem Silizium und transparente, leitfähige Oxidschichten (TCO) zur Aufnahme des erzeugten Stroms aufgebracht werden. Die HJT-Zelle wurde damals vom japanischen Unternehmen Sanyo (heute: Panasonic) patentiert und wird schon sehr lange für die Produktion von Solarzellen eingesetzt. Diese Zellen erzielen aufgrund der hohen Lichtausbeute und der guten Passivierungseigenschaften des amorphen Siliziums sehr hohe Wirkungsgrade, **insbesondere bei steigenden Temperaturen (deutlich niedrigerer Temperaturkoeffizient als PERC oder TOPCon).** Aufgrund der noch nicht vorhandenen Massenproduktion sind Module mit HJT-Zellen noch vergleichsweise teuer.