

# 460 W

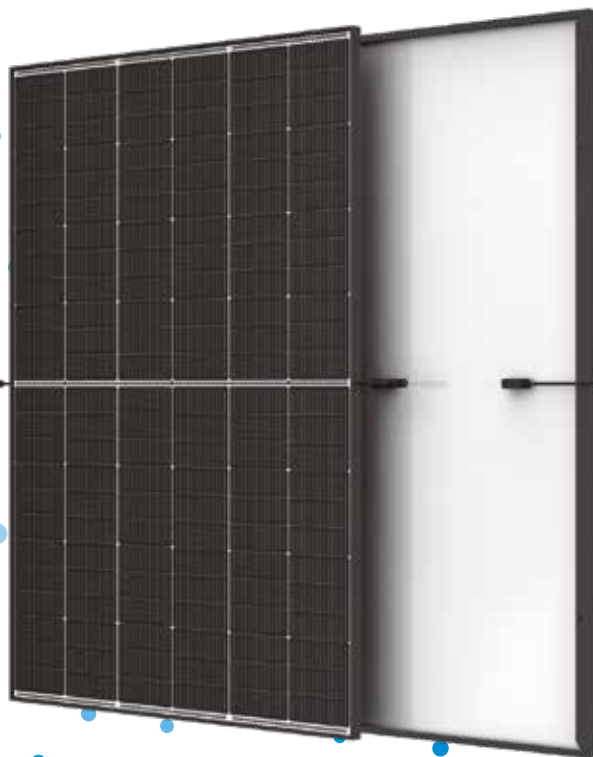
MAXIMALE NENNLEISTUNG

# 0/+5 W

POSITIVE LEISTUNGSTOLERANZ

# 23,0 %

MAXIMALER WIRKUNGSGRAD



### Kleine Maße, große Leistung

- Bis zu 430 W Spitzenleistung, 23,0 % Modulwirkungsgrad mit High-Density-Zellverbindungstechnologie
- Multi-Busbar-Technologie für mehr Absorption, geringeren Serienwiderstand, verbesserte Stromableitung und erhöhte Zuverlässigkeit
- Geringere Montagekosten bei erhöhter Leistung und Effizienz



### Doppelglas für max. Zuverlässigkeit

- Ausgezeichnete Beständigkeit gegen Feuer und bei schwierigen Umweltbedingungen
- 5.400 Pa Scheelast und 4.000 Pa Windlast (Testlasten)



### Maximaler Ertrag

- 25 Jahre Produktgarantie auf die Verarbeitung und 30 Jahre Leistungsgarantie
- N-typ Technologie mit 1 % Degradation im ersten Jahr und 0,4 % in den Jahren 2-30



### Universelle Lösung für Wohn- und Gewerbedächer

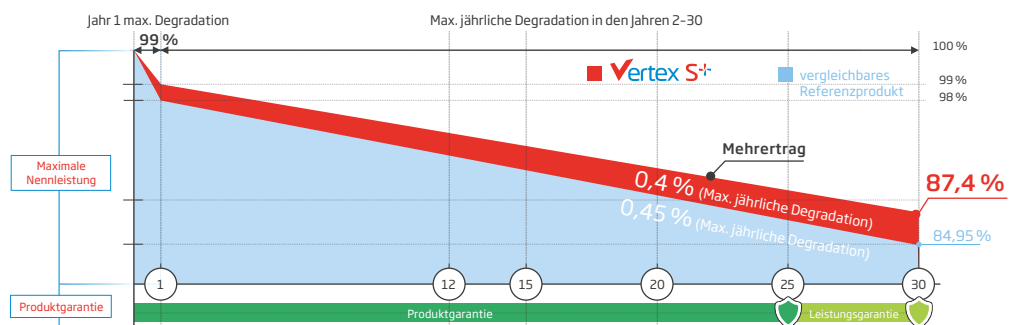
- Hohe Kompatibilität mit verfügbaren Wechselrichtern, Optimierern und Montagesystemen
- Leichte Handhabung durch perfekte Größe und geringes Gewicht. Optimierte Transportkosten
- Flexible Installationslösungen für den Systemeinsatz

## Erweiterte Garantie für Vertex S+

**1 %**  
Max. Degradation in Jahr 1

**0,4 %**  
Max. jährliche Degradation in den Jahren 2-30

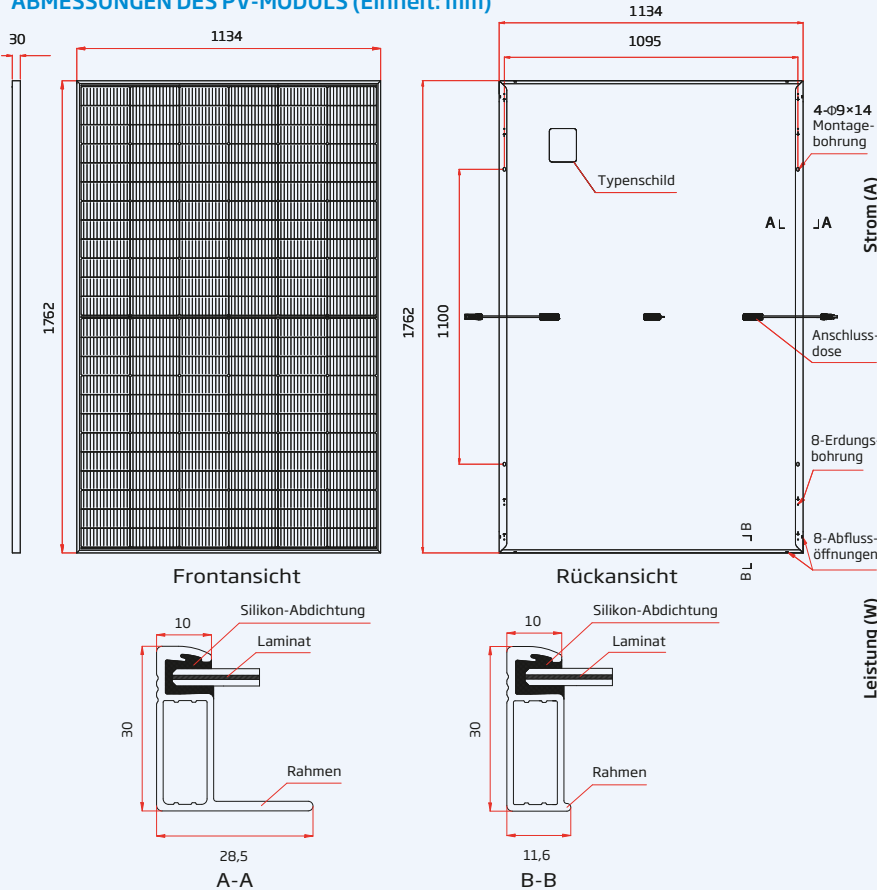
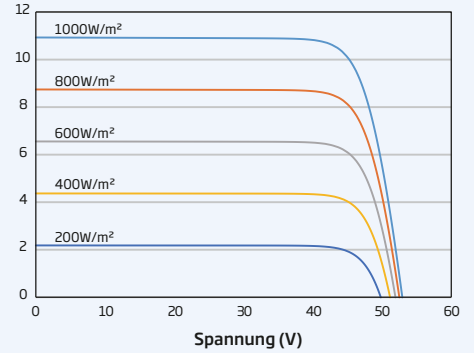
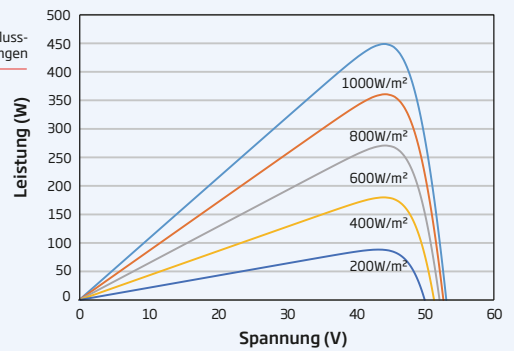
**25 Jahre**  
Produktgarantie



## Umfassende Produkt- und Systemzertifikate



IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716  
 ISO 9001: Qualitätsmanagementsystem  
 ISO 14001: Umweltmanagementsystem  
 ISO14064: Verifizierung der CO<sub>2</sub>-Bilanz  
 ISO45001: Arbeitsschutzmanagementsystem  
 ISO 14067: Carbon Footprint von Produkten  
 ISO 14025: Umweltproduktdeklaration

**ABMESSUNGEN DES PV-MODULS (Einheit: mm)**

**I-V KURVEN DES PV-MODULS (450 W)**

**P-V KURVEN DES PV-MODULS (450 W)**

**ELEKTRISCHE DATEN (STC)**

|                                  | TSM-430<br>NEG9R.28 | TSM-435<br>NEG9R.28 | TSM-440<br>NEG9R.28 | TSM-445<br>NEG9R.28 | TSM-450<br>NEG9R.28 | TSM-455<br>NEG9R.28 | TSM-460<br>NEG9R.28 |
|----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Nominalleistung- $P_{MAX}$ (Wp)* | 430                 | 435                 | 440                 | 445                 | 450                 | 455                 | 460                 |
| Leistungstoleranz- $P_{MAX}$ (W) | 0/+5                |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| Spannung im MPP- $U_{MPP}$ (V)   | 43,2                | 43,6                | 44,0                | 44,3                | 44,6                | 45,0                | 45,4                |
| Strom im MPP- $I_{MPP}$ (A)      | 9,96                | 9,99                | 10,01               | 10,05               | 10,09               | 10,11               | 10,14               |
| Leerlaufspannung- $U_{oc}$ (V)   | 51,4                | 51,8                | 52,2                | 52,6                | 52,9                | 53,4                | 53,8                |
| Kurzschlussstrom- $I_{sc}$ (A)   | 10,59               | 10,64               | 10,67               | 10,71               | 10,74               | 10,77               | 10,81               |
| Modulwirkungsgrad $\eta_m$ (%)   | 21,5                | 21,8                | 22,0                | 22,3                | 22,5                | 22,8                | 23,0                |

STC: Einstrahlung 1000 W/m<sup>2</sup>, Zelltemperatur 25 °C, Spektrale Verteilung von AM 1.5. \*Mess toleranz: ±3%.

**ELECTRICAL DATA (NOCT)**

|                                 | TSM-430<br>NEG9R.28 | TSM-435<br>NEG9R.28 | TSM-440<br>NEG9R.28 | TSM-445<br>NEG9R.28 | TSM-450<br>NEG9R.28 | TSM-455<br>NEG9R.28 | TSM-460<br>NEG9R.28 |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Nominalleistung- $P_{MAX}$ (Wp) | 329                 | 333                 | 337                 | 341                 | 344                 | 348                 | 352                 |
| Spannung im MPP- $U_{MPP}$ (V)  | 40,7                | 41,0                | 41,4                | 41,7                | 42,0                | 42,3                | 42,7                |
| Strom im MPP- $I_{MPP}$ (A)     | 8,08                | 8,12                | 8,14                | 8,17                | 8,19                | 8,22                | 8,25                |
| Leerlaufspannung- $U_{oc}$ (V)  | 48,7                | 49,1                | 49,5                | 49,9                | 50,2                | 50,6                | 51,0                |
| Kurzschlussstrom- $I_{sc}$ (A)  | 8,54                | 8,58                | 8,60                | 8,63                | 8,66                | 8,68                | 8,71                |

NOCT: Einstrahlung 800 W/m<sup>2</sup>, Umgebungstemperatur 20 °C, Windgeschwindigkeit 1 m/s.

**MECHANISCHE DATEN**

|               |   |
|---------------|---|
| Solarzellen   | N-Typ i-TOPCon Modul  |
| Zellanordnung | 144 Zellen  |
| Modulmaße     | 1762×1134×30 mm   |
| Gewicht       | 21,0 kg   |
| Glas          | 1,6 mm, hochtransparentes, anti-reflexbeschichtetes hitzavorgespanntes Glas                   |
| Rückseite     | 1,6 mm, Hitzavorgespanntes Glas   |
| Rahmen        | 30 mm eloxierte Aluminiumlegierung, Schwarz   |
| Anschlussdose | IP 68   |
| Kabel         | Photovoltaikkabel: 4,0 mm <sup>2</sup><br>Hochformat: 1100/1100 mm<br>Querformat: 280/350 mm* |
| Stecker       | TS4 / MC4 EVO2*   |

\*Nur auf Bestellung.

**TEMPERATURWERTE**

|   |             |
|---|-------------|
| NOCT (Nennbetriebstemperatur der Zelle) | 43°C (±2°C) |
| Temperaturkoeffizient von $P_{MAX}$     | -0,29%/°C   |
| Temperaturkoeffizient von $V_{oc}$      | -0,24%/°C   |
| Temperaturkoeffizient von $I_{sc}$      | 0,04%/°C    |

**EINSATZBEREICH**

|                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| Betriebstemperatur      | -40 to +85 °C   |
| Maximale Systemspannung | 1500 V DC (IEC) |
| Maximale Absicherung    | 25 A            |

**GARANTIE**

25 Jahre Produktgarantie auf die Verarbeitung  
30 Jahre Leistungsgarantie  
1 % max. Degradation im ersten Jahr  
0,4 % max. jährliche Degradation

**VERPACKUNGSEINHEITEN**

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Module pro Karton:           | 36 Stck.  |
| Module pro 40-Fuß-Container: | 936 Stck. |

(Nähere Details finden Sie in den Bedingungen der beschränkten Garantie)