

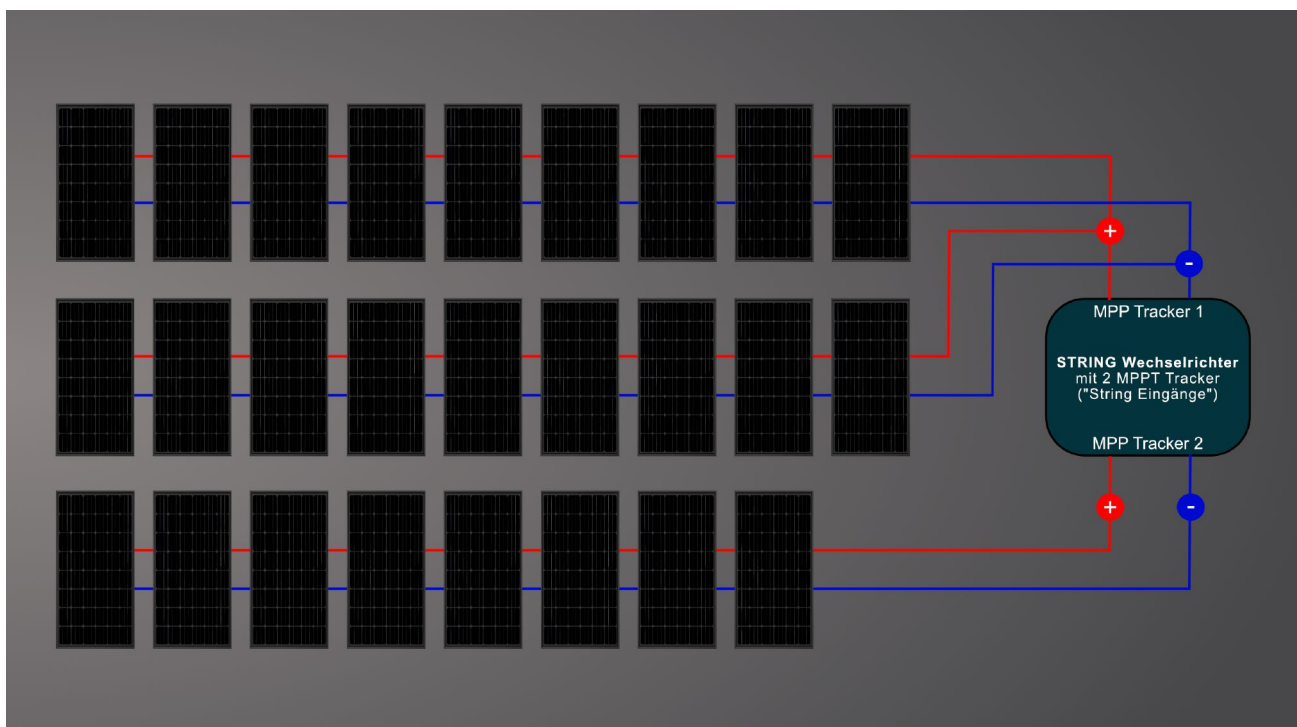
Unterschied herkömmliche String-Photovoltaikanlage und Mikrowechselrichter-PV-Anlage

Typische Photovoltaikanlage mit einem zentralen Wechselrichter (String Wechselrichter)

Die Photovoltaikmodule werden in sogenannten Strings („Strängen“) an den Wechselrichter angeschlossen. Je nach Wechselrichter gibt es üblicherweise 1-4 MPPT Tracker („String Anschlüsse“).

Pro Anschluss/MPPT Tracker kann je nach Wechselrichtertyp eine bestimmte maximale Anzahl von Photovoltaikmodulen angeschlossen werden.

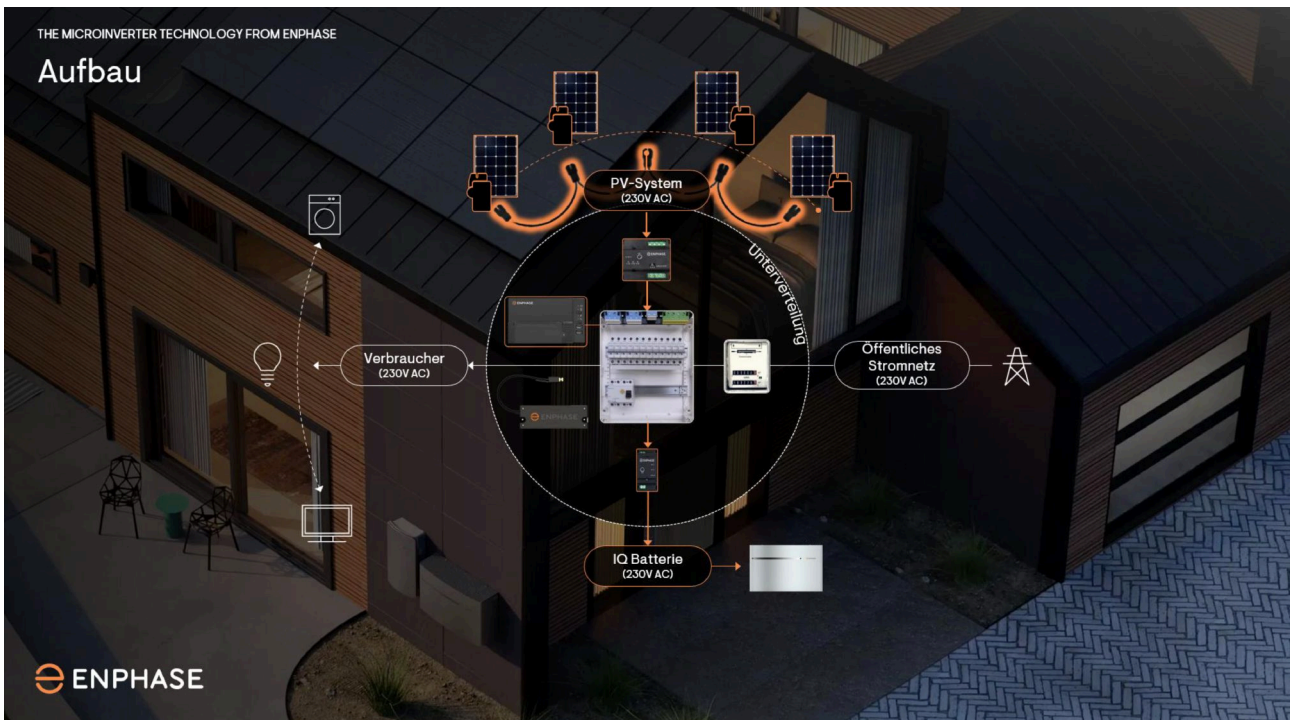
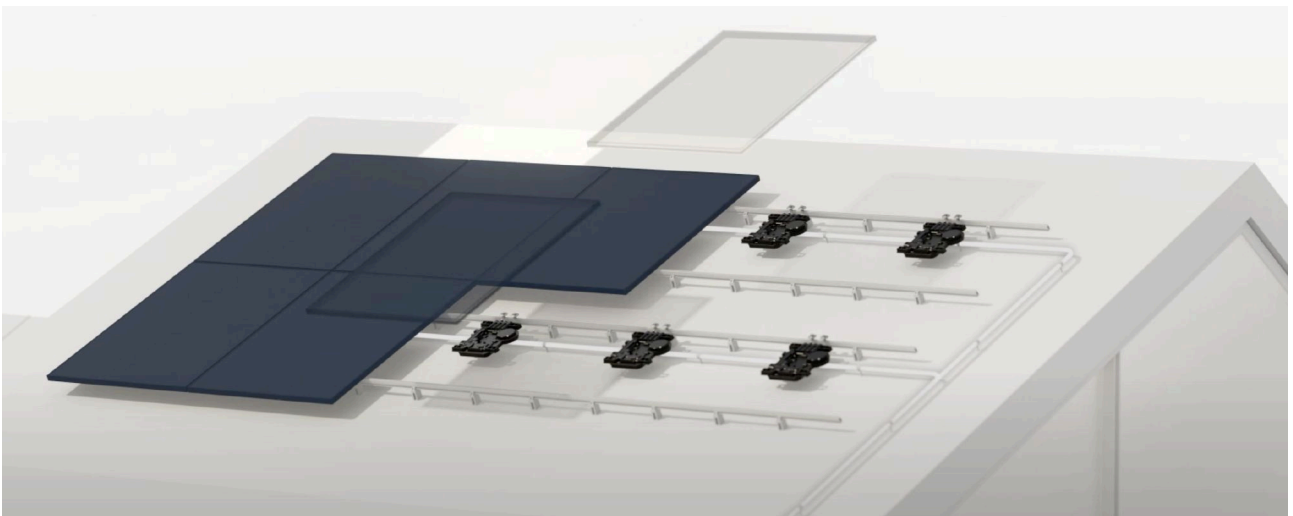
Üblicherweise schließt man pro String jeweils Module mit der gleichen Ausrichtung an. Die Module werden mit Gleichstromkabel (DC, +/-) vom Dach bis zum Wechselrichter verbunden.

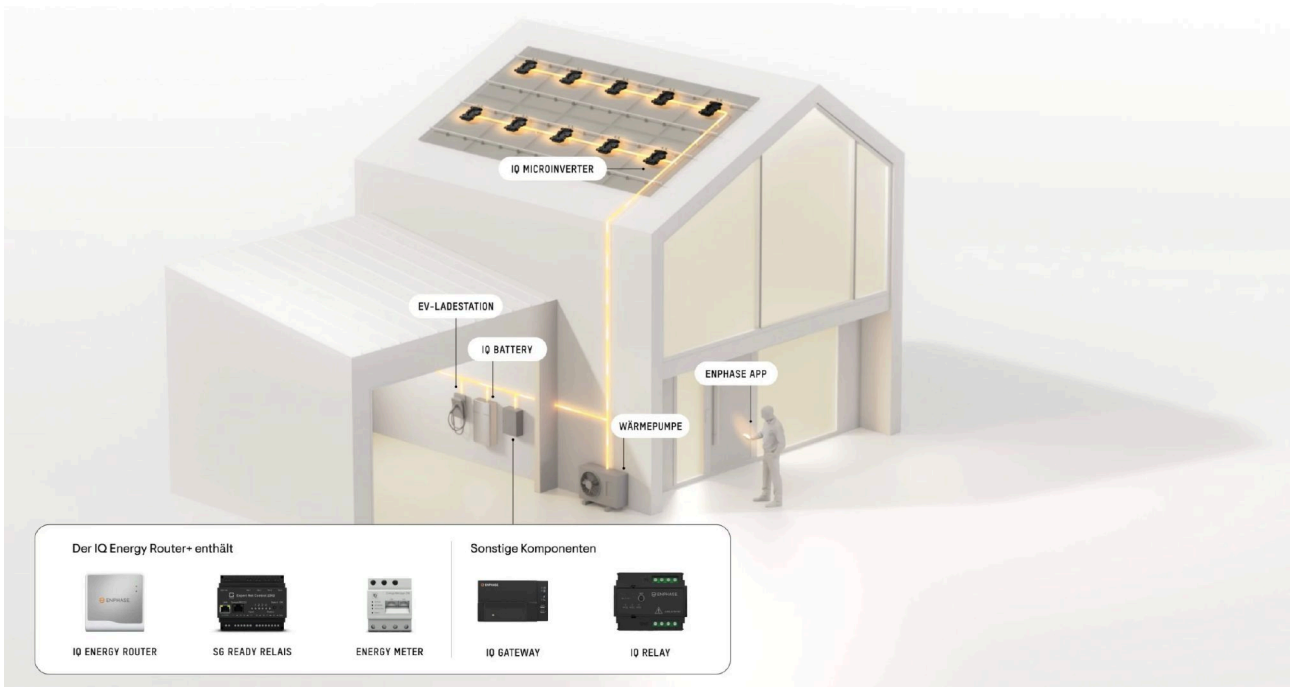


Photovoltaikanlage mit dezentralen Mikrowechselrichtern (auch Modul Wechselrichter genannt)

Pro Photovoltaikmodul wird ein sogenannter Mikrowechselrichter (Microinverter, Modulwechselrichter) installiert.

Diese Mikrowechselrichter werden untereinander wechselstromseitig verbunden und auf ein entsprechend dimensioniertes Kabel mit Wechselstrom (AC) zusammengeführt. Dieses wird mit dem Relay (Netzabschaltungsschutz) und dem Gateway (Managementsystem) im Verteilerkasten oder einem eigenen kleinen Unterverteiler verbunden. Von dort aus wird der Strom ins Hausnetz eingespeist.





Information:

Die Aufgabe eines Wechselrichters besteht darin, den Gleichstrom aus der PV-Anlage in Wechselstrom umzuwandeln, damit er im Haushalt verwendet werden kann.

Verschattung bei Photovoltaikmodulen

ENPHASE VS. STRING

Jede Kette ist nur so gut wie das schwächste Glied



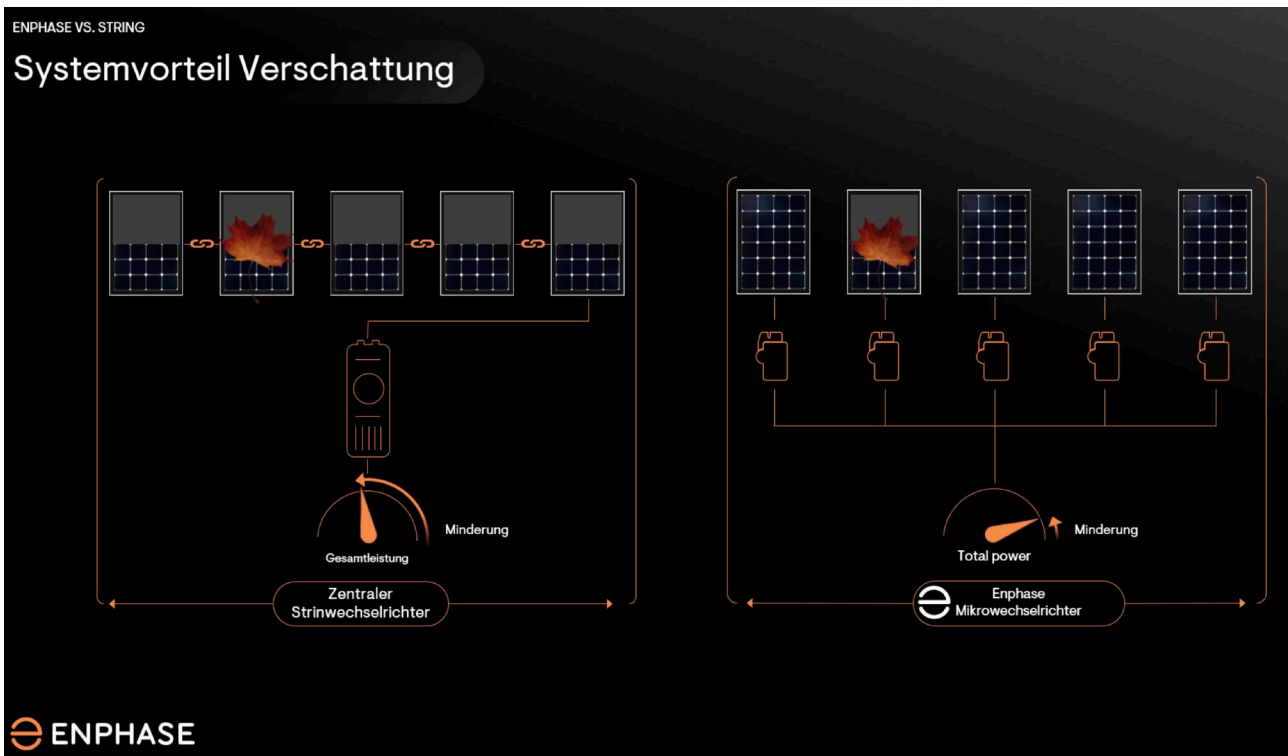
84.5%	95.1%
98.7%	91.6%

· In einem traditionellen PV-System führen Unterschiede (s.o.) zwischen den einzelnen Modulen zu Leistungsverlusten
 · Die Enphase Microinverter beseitigen diese Leistungsverluste und sorgen somit für maximale, langandauernde Erträge

ENPHASE

Photovoltaikmodule sind Wind und Wetter ausgesetzt und können durch verschiedenste Einflüsse ganz oder teilweise abgeschattet bzw. in der Leistung beeinträchtigt werden.

Unterschied String-Anlage zu Mikrowechselrichter-Anlage



Wird bei einer String-Anlage ein Modul im jeweiligen String abgeschattet (Schmutz, Schatten, Schnee, ...) bzw. beeinträchtigt und bringt dadurch nur einen Teil der möglichen Leistung, so wird die Leistung der anderen, nicht abgeschatteten Module, auf die Leistung des schwächsten Moduls im String reduziert.

Bei der Mikrowechselrichter Anlage ist jedes Modul unabhängig von den anderen und bringt immer die maximale Leistung. Lediglich das gerade abgeschattete/beeinträchtigte Modul erzeugt die geringere Leistung. Daher hat eine Modulwechselrichter PV Anlage im Gesamten eine um bis zu 30% höhere Leistungsausbeute im Vergleich zu einer herkömmlichen String PV Anlage.


Es gibt aber auch String Photovoltaikanlagen mit sogenannten Moduloptimierern die dieses Problem teilweise beheben sollen. Diese Moduloptimierer müssen, wie die Mikrowechselrichter pro Modul installiert werden. Eine String-Wechselrichter-Anlage mit Moduloptimierern kostet in etwa gleich viel, wie eine Mikrowechselrichteranlage mit dem Unterschied, dass man zum String Wechselrichter eine Komponente zusätzlich (Moduloptimierer) am Dach installieren muss. Trotzdem hat man einen zentralen Wechselrichter im Haus und die Module funktionieren dennoch nicht unabhängig voneinander.

Vorteile einer Mikrowechselrichter PV Anlage

- ✓ Man kann Module zusammenschließen, die eine unterschiedliche Ausrichtung haben (Ost-West-Süd, Flachdach, Geländer, Fassade, Schrägdach, ...), da sie unabhängig voneinander funktionieren
- ✓ Eine flexible Erweiterung ist jederzeit problemlos möglich. Wenn Sie z.B. mit 12 Modulen starten (ca. 5 kWp), können Sie jederzeit weitere 18 Module an 1 Relay anhängen und so rund 12 kWp erreichen (für jeweils bis zu 30 Module ist ein eigenes Relay erforderlich). Es ist lediglich darauf zu achten, dass das Versorgungskabel vom Verteilerkasten zu den Photovoltaikpaneelen entsprechend dimensioniert ist, um weitere Module/Mikrowechselrichter anschließen zu können.
- Bei String Wechselrichter Anlagen ist der Wechselrichter auf eine maximale geplante Leistung ausgerichtet. Wenn Sie z.B. einen Wechselrichter für eine 10 kWp Anlage haben und Sie Ihre Anlage auf z.B. 15 kWp vergrößern möchten, müssen Sie auch den Wechselrichter gegen ein leistungsstärkeres Modell tauschen oder einen zusätzlichen Wechselrichter installieren. Ausserdem wird es notwendig sein, für die zusätzlichen Module weitere DC-Kabel zu verlegen, da diese an einen zusätzlichen MPPT Tracker angeschlossen werden müssen (ev. andere Ausrichtung der zusätzlichen Module, zu hohe Leistung für die vorhandenen MPPT Tracker, etc.).

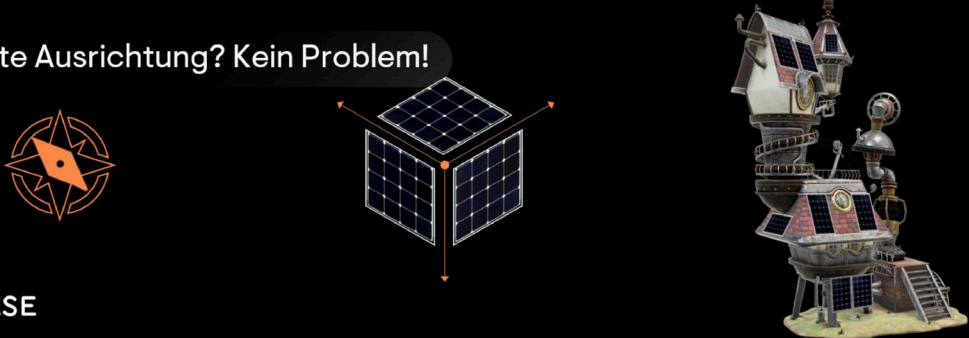
DIE MIKRO-TECHNOLOGIE VON ENPHASE

Flexible Erweiterung? Kein Problem!



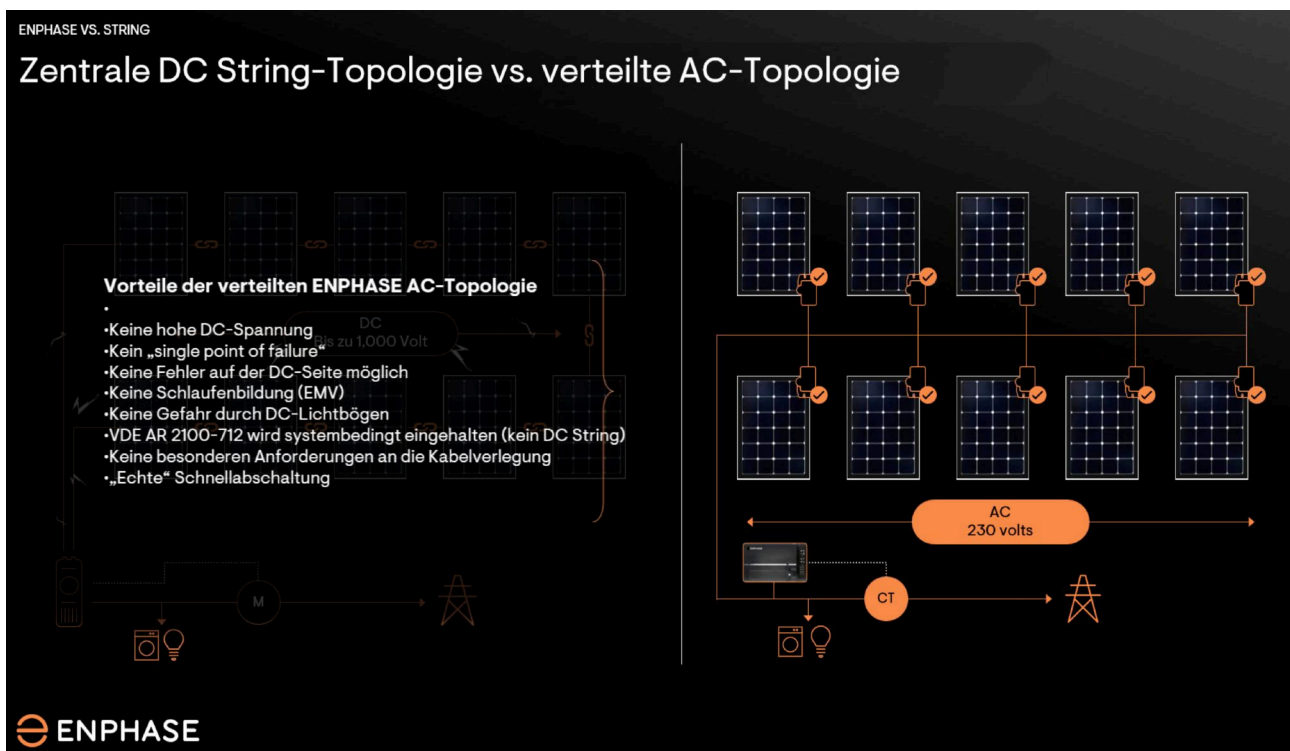
Kleine Anlagen Mittlere Anlagen Große Anlagen

Gemischte Ausrichtung? Kein Problem!

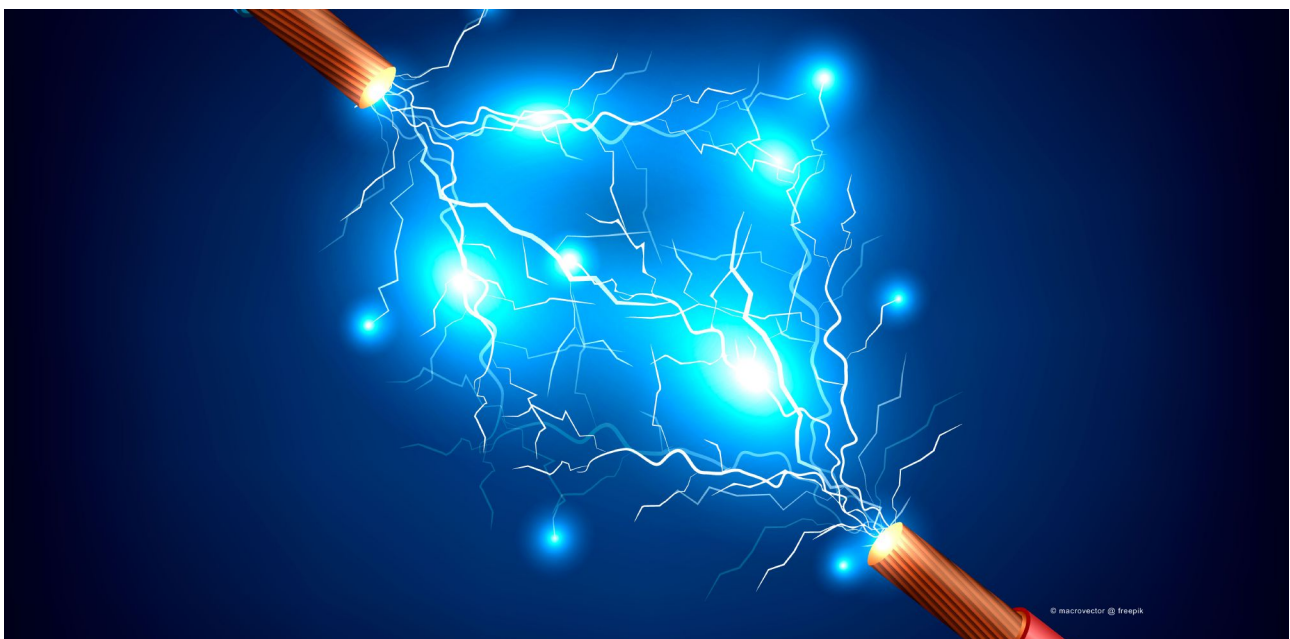


ENPHASE

Weitere Vorteile einer Mikrowechselrichter Photovoltaikanlage



Sicherheit



Photovoltaikmodule (PV-Module) produzieren bei Lichteinfall immer eine elektrische Spannung, so dass bei Anschluss eines Verbrauchers sofort Strom fließt. Die Ausgangsspannung eines PV-Moduls beträgt 30-50 Volt Gleichspannung (DC). Das ist grundsätzlich ungefährlich. Jedoch werden Photovoltaikmodule bei String-Anlagen parallel oder in Serie geschaltet und dann entstehen je nach String und Anlage bis zu 1.000 Volt Gleichstrom.

Aufgrund dieser hohen und lebensgefährlichen Spannung können bei Beschädigung der Gleichstromkabel Lichtbögen oder Brände entstehen. So zum Beispiel, wenn Stecker oder Leitungen unsachgemäß getrennt oder angeschlossen werden. Aber auch bei schadhafte Isolierungen (z. B. durchgescheuerte Isolierungen durch mechanische Belastungen, Marderbiss, Alterung oder Wind und Schnee) kann es zu Lichtbögen kommen.

Zur Vermeidung einer generellen elektrischen Gefährdung der Monteure und bei späteren Wartungsarbeiten bzw. für Einsatzkräfte (u.a. Feuerwehr) sollte ein Trennschalter zwischen den PV-Strängen und dem Wechselrichter eingebaut werden („Feuerwehrscharter“). Dies ist aber lediglich eine Empfehlung und keine gesetzliche Vorschrift und wird daher leider nicht bei jeder Anlage eingebaut.

Trotz eines solchen Sicherheitsschalters sind die Leitungen von den Modulen bis zum Freischalter nicht spannungsfrei.

Bei Anlagen mit Moduloptimierern wird diese Gefahr aufgrund von Abschaltungen durch den Optimierer reduziert.

Mikrowechselrichter erzeugen keine Hochspannung

Der **Vorteil bei den Mikrowechselrichtern** ist, dass es nie eine Gleichstrom-Hochspannung gibt, da jedes Modul direkt beim Mikrowechselrichter angeschlossen wird.

Fällt der Wechselstrom im Haus aus oder wird er von einem Monteur oder einer Einsatzkraft abgeschaltet, so ist die Leitung bis zum Modulwechselrichter spannungsfrei und ein Modul könnte max. eine Gleichspannung von ungefährlichen 50 Volt haben. Eine Mikrowechselrichteranlage verhindert aufgrund dieser Bauweise mögliche Lichtbögen aus DC-Hochspannung und lässt sich jederzeit spannungsfrei schalten.