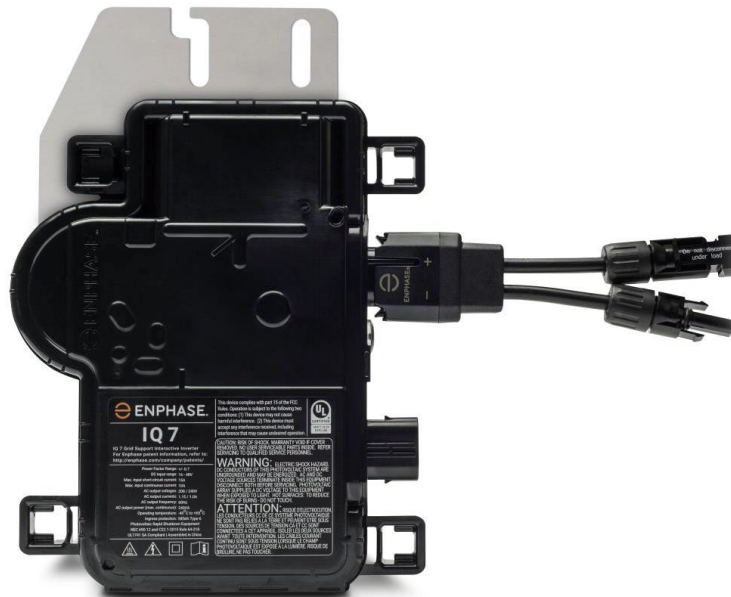


# Enphase IQ7, IQ7+, IQ7X, und IQ7A Microinverters



## Inhalte

<b>Kontaktinformationen der Firmenzentrale.....</b>	<b>5</b>
<b>Wichtige Sicherheitsinformationen .....</b>	<b>6</b>
<b>Zuerst lesen.....</b>	<b>6</b>
<b>Produktetiketten .....</b>	<b>6</b>
<b>Sicherheits- und Beratungssymbole .....</b>	<b>6</b>
<b>Sicherheitshinweise für IQ7 Series Microinverters .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Das Enphase IQ System.....</b>	<b>11</b>
<b>Wie funktioniert der Enphase IQ Series Microinverter? .....</b>	<b>12</b>
Systemüberwachung .....	12
Optimale Zuverlässigkeit .....	12
Einfaches Design.....	12
<b>2. Planung für die Mikroinverter-Installation .....</b>	<b>13</b>
<b>Kompatibilität .....</b>	<b>13</b>
<b>Überlegungen zum Thema Erdung .....</b>	<b>13</b>
<b>Kapazität der Zweigstromkreise .....</b>	<b>14</b>
<b>Anforderungen des Energieversorgungsunternehmens .....</b>	<b>14</b>
<b>Leitungslängen und Spannungsanstieg.....</b>	<b>14</b>
<b>Blitz- und Überspannungsschutz .....</b>	<b>15</b>
<b>Benötigte Teile und Werkzeuge .....</b>	<b>15</b>
Enphase-Ausrüstung .....	15
Andere Artikel .....	16
<b>3. Enphase Microinverter Installation .....</b>	<b>17</b>
<b>Schritt 1: Positionieren des IQ Cable.....</b>	<b>17</b>
<b>Schritt 2: Positionieren der Anschlussdose.....</b>	<b>18</b>
<b>Schritt 3: Montieren der Mikroinverter .....</b>	<b>18</b>
<b>Schritt 4: Erstellen eines Installationsplans.....</b>	<b>19</b>
<b>Schritt 5: Verwalten der Verkabelung .....</b>	<b>19</b>
<b>Schritt 6: Anschließen der Mikroinverter .....</b>	<b>20</b>

<b>Schritt 7: Beenden des unbenutzten Endes des Kabels.....</b>	<b>21</b>
<b>Schritt 8: Abschluss der Installation der Anschlussdose .....</b>	<b>22</b>
<b>Schritt 9: Anschließen der PV-Module.....</b>	<b>22</b>
<b>Schritt 10: Energiezufuhr zum System.....</b>	<b>23</b>
<b>Schritt 11: Einrichten und Aktivieren der Überwachung .....</b>	<b>23</b>
<b>4. Fehlersuche und -behebung.....</b>	<b>23</b>
<b>Status LED-Anzeigen und Fehlermeldung.....</b>	<b>24</b>
LED-Betrieb.....	24
„Gleichstrom-Widerstand niedrig - Strom aus“-Zustand .....	24
Andere Fehler.....	25
<b>Fehlerbehebung bei einem nicht funktionierenden Mikroinverter .....</b>	<b>25</b>
<b>Mikroinverter entfernen .....</b>	<b>26</b>
<b>Installation eines Ersatz-Mikroinverters .....</b>	<b>27</b>
<b>Bestellung von Ersatzteilen.....</b>	<b>28</b>
<b>Planung und Bestellung von IQ Cables .....</b>	<b>28</b>
Anschlussabstand Optionen.....	29
Verkabelungsoptionen.....	29
IQ Cable-Zubehör .....	29
<b>5. Technische Daten .....</b>	<b>30</b>
<b>Technische Erwägungen .....</b>	<b>30</b>
<b>Compliance-Daten .....</b>	<b>30</b>
Anti-Island-Funktion.....	30
PIQ-Fähigkeitskurve.....	30
<b>Spezifikationen.....</b>	<b>31</b>
IQ7-60-2-INT Mikroinverter Spezifikationen:.....	31
IQ7PLUS-72-2-INT Mikroinverter Spezifikationen:.....	33
IQ7A-72-2-INT Mikroinverter Spezifikationen:.....	35
IQ7X-96-2-INT Mikroinverter Spezifikationen:.....	37
IQ Cable technische Daten .....	40
<b>Enphase-Installationsplan.....</b>	<b>41</b>

<b>Beispiel für einen einphasigen Schaltplan.....</b>	<b>42</b>
<b>Beispiel für einen mehrphasigen Schaltplan .....</b>	<b>43</b>
<b>Versionsverlauf .....</b>	<b>44</b>

## Kontaktinformationen der Firmenzentrale

### Enphase Energy Inc.

Enphase Energy Germany AG

St.-Martin-Str. 63

81669 München

Support:

DE: +49 761 887890-33

AT: +43 720 115 456

CH: +41 43 588 0565

Technischer Support: [support\\_dach@enphaseenergy.com](mailto:support_dach@enphaseenergy.com)



### Weitere Informationen

Produktinformationen können ohne Vorankündigung geändert werden. Alle Marken werden als Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber anerkannt.

Benutzerdokumentation wird häufig aktualisiert; Überprüfen Sie die Enphase-Website ([Documentation Center | Enphase](#)) für die neuesten Informationen.

Um eine optimale Zuverlässigkeit zu gewährleisten und die Garantieforderungen zu erfüllen, muss der Enphase Microinverter gemäß den Anweisungen in dieser Anleitung installiert werden. Der Garantietext kann unter [enphase.com/warranty](https://enphase.com/warranty) eingesehen werden.

Informationen zu Enphase-Patenten finden Sie unter [enphase.com/company/patents/](https://enphase.com/company/patents/).

© 2023 Enphase Energy Inc. Alle Rechte vorbehalten.

### Zielgruppe

Diese Anleitung ist für professionelles Installations- und Wartungspersonal bestimmt.

## Wichtige Sicherheitsinformationen

### Zuerst lesen

Diese Anleitung enthält wichtige Anweisungen für die Installation und Wartung der IQ7 Series Microinverters.

**WICHTIG:** Die Enphase IQ Series Microinverters benötigen das IQ Cable und sind nicht kompatibel mit vorheriger Enphase-Verkabelung. Ein IQ Gateway ist erforderlich, um die Leistung der IQ Microinverters zu überwachen. Die IQ Accessories funktionieren nur mit den IQ Series Microinverters.

### Produktetiketten

Die folgenden Symbole finden sich auf dem Produktetikett und werden hier beschrieben:



**WARNUNG:** Heiße Oberfläche



**GEFAHR:** Beziehen Sie sich auf die Sicherheitshinweise



**GEFAHR:** Risiko eines elektrischen Schlages



**Beziehen Sie sich auf die Anleitung**



**Doppelt isoliert**

### Sicherheits- und Beratungssymbole

Um das Risiko eines elektrischen Schlages zu reduzieren und um die sichere Installation und den sicheren Betrieb des Enphase IQ System zu gewährleisten, finden sich die folgenden Sicherheitssymbole in diesem Dokument, um auf gefährliche Bedingungen und wichtige Sicherheitsanweisungen hinzuweisen.



**GEFAHR:** Dies weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schweren Verletzungen führen wird.



**WARNUNG:** Dies weist auf eine Situation hin, bei der das Nichtbefolgen von Anweisungen ein Sicherheitsrisiko darstellen oder zu einer Fehlfunktion des Geräts führen kann. Seien Sie äußerst vorsichtig und befolgen Sie die Anweisungen sorgfältig.



**WARNUNG:** Dies weist auf eine Situation hin, in der das Nichtbefolgen von Anweisungen zu Verbrennungen führen kann.



**HINWEIS:** Dies weist auf Informationen hin, die für den optimalen Betrieb des Systems sehr wichtig sind. Befolgen Sie die Anweisungen genau.

## Sicherheitshinweise für IQ7 Series Microinverters

### Allgemeine Sicherheit



**GEFAHR:** Risiko eines elektrischen Schlags. Brandgefahr.

Verwenden Sie nur elektrische Systemkomponenten, die für den Einsatz in feuchten Umgebungen zugelassen sind.

Nur qualifizierte Personen sollten Enphase Microinverters oder IQ Cables und Zubehör installieren, Fehler beheben oder ersetzen.

Stellen Sie sicher, dass alle AC- und DC-Verdrahtungen korrekt sind und dass keines der AC- oder DC-Kabel eingeklemmt, kurzgeschlossen oder beschädigt ist. Stellen Sie sicher, dass alle AC-Anschlusskästen ordnungsgemäß geschlossen sind.

Überschreiten Sie nicht die maximale Anzahl von Mikroinverter in einem AC-Zweigstromkreis, wie in der Anleitung angegeben. Jeder AC-Zweigstromkreis mit Microinverters muss mit einem maximal 20 A Leistungsschalter oder Sicherung, je nach Anforderung, geschützt werden.



**GEFAHR:** Risiko eines elektrischen Schlags.

Verwenden Sie Enphase-Geräte nicht auf eine vom Hersteller nicht spezifizierte Art und Weise. Dies kann zu Tod oder Verletzungen von Personen oder Beschädigungen des Geräts führen.

Beachten Sie, dass bei der Installation dieser Ausrüstung das Risiko eines elektrischen Schlages besteht.

Die Gleichstromleiter dieses Photovoltaiksystems sind nicht geerdet und können unter Spannung stehen.

Schalten Sie den AC-Zweigstromkreis immer aus, bevor Sie Wartungsarbeiten durchführen. Obwohl die Anschlüsse für das Trennen unter Last ausgelegt sind, empfiehlt Enphase nicht, die DC-Anschlüsse unter Last zu trennen.



**WARNUNGEN:**

Lesen Sie vor der Installation oder Verwendung des Enphase Microinverter alle Anweisungen und Warnhinweise in der technischen Beschreibung des Enphase-Geräts und der photovoltaischen (PV) Anlage.

Schließen Sie die Enphase Microinverters nicht an das Netz an oder schalten Sie die AC-Stromkreise ein, bevor Sie alle Installationsverfahren abgeschlossen haben und die Genehmigung des Stromversorgungsunternehmens vorliegt.

Wenn die PV-Anlage dem Licht ausgesetzt ist, wird Gleichspannung (DC) an die Energieumwandlungsausrüstung (Power Conversion Equipment, PCE) geliefert.

Risiko einer Beschädigung der Ausrüstung. Enphase-Stecker und -Buchsen dürfen nur mit dem passenden Stecker/Buchse zusammengesteckt werden.



**HINWEISE:**






Um eine optimale Zuverlässigkeit zu gewährleisten und die Garantieforderungen zu erfüllen, installieren Sie das Enphase-Gerät gemäß den Anweisungen in dieser Anleitung.

Die AC- und DC-Anschlüsse am Kabel sind nur als Trenneinrichtung klassifiziert, wenn sie mit einem Enphase Microinverter verwendet werden.

Der Schutz gegen Blitzschlag und daraus resultierende Spannungsspitzen muss den örtlichen Standards entsprechen.

Führen Sie alle elektrischen Installationen in Übereinstimmung mit allen geltenden örtlichen Elektrovorschriften durch.

## Mickoinverter Sicherheit

	<b>WARNUNG:</b> Gefahr von Hautverbrennungen.	Das Gehäuse des Enphase Microinverter dient als Kühlkörper. Unter normalen Betriebsbedingungen kann die Temperatur 20°C über der Umgebungstemperatur liegen, aber unter extremen Bedingungen kann der Microinverter eine Temperatur von 90°C erreichen. Um das Risiko von Verbrennungen zu reduzieren, seien Sie vorsichtig beim Umgang mit Microinverter.
	<b>GEFAHR:</b> Brandgefahr.	Die DC-Leiter des PV-Moduls müssen mit „PV-Draht“ oder „PV-Kabel“ gekennzeichnet sein, wenn sie mit dem Enphase Microinverter gekoppelt sind.
	<b>GEFAHR:</b> Risiko eines elektrischen Schlags. Brandgefahr.	Nur qualifizierte Personen dürfen den Enphase Microinverter an das Stromnetz anschließen.  Versuchen Sie nicht, den Enphase Microinverter zu reparieren; er enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile. Wenn ein Fehler auftritt, wenden Sie sich an den Kundenservice von Enphase, um eine Rücksendegenehmigung (RMA-Nummer) zu erhalten und den Austauschprozess zu starten. Das Manipulieren oder Öffnen des Enphase Microinverters führt zum Erlöschen der Garantie.
	<b>WARNUNG:</b> Risiko einer Beschädigung der Ausrüstung	Installieren Sie den Microinverter unter dem PV-Modul, um eine direkte Exposition gegenüber Regen, UV-Strahlung und anderen schädlichen Wetterereignissen zu vermeiden. Installieren Sie den Microinverter immer mit der Halterungsseite nach oben. Montieren Sie den Microinverter nicht verkehrt herum. Setzen Sie die AC- oder DC-Anschlüsse (am Enphase IQ Cable, PV-Modul oder Microinverter) vor dem Zusammenstecken nicht Regen oder Kondensation aus.  Die maximale Leerlaufspannung des PV-Moduls darf die spezifizierte maximale Eingangs-Gleichspannung des Enphase Microinverters nicht überschreiten.
	<b>WARNUNG:</b> Risiko einer Beschädigung der Ausrüstung	Sie müssen den DC-Betriebsspannungsbereich des PV-Moduls mit dem zulässigen Eingangsspannungsbereich des Enphase Microinverters abgleichen.  Der Enphase Microinverter ist nicht vor Schäden durch Feuchtigkeit geschützt, die in den Kabelsystemen eingeschlossen ist. Koppeln Sie niemals Microinverter mit Kabeln, die getrennt und unter nassen Bedingungen ausgesetzt waren. Dies führt zum Erlöschen der Garantie von Enphase.  Der Enphase Microinverter funktioniert nur mit einem standardmäßigen, kompatiblen PV-Modul mit entsprechendem Füllfaktor, Spannung und Stromstärke. Nicht unterstützte Geräte sind unter anderem intelligente PV-Module, Brennstoffzellen, Wind- oder Wasserturbinen, Gleichstromgeneratoren und nicht-Enphase Batteries usw. Diese Geräte verhalten sich nicht wie Standard-PV-Module, so dass Betrieb und Compliance nicht garantiert sind. Diese Geräte können den Enphase Microinverter auch beschädigen, indem sie seine elektrische Bewertung überschreiten, was das System potenziell unsicher macht.
	<b>HINWEISE:</b>	Der Enphase Microinverter hat feldverstellbare Spannungs- und Frequenzauslösepunkte, die je nach lokalen Anforderungen eingestellt werden müssen. Nur ein autorisierter Installateur mit Erlaubnis und den



---

folgenden Anforderungen der örtlichen Elektrizitätsbehörden sollte Anpassungen vornehmen.

---

---

### Sicherheit des Enphase IQ Cable

---



**GEFAHR:** Risiko eines elektrischen Schlags.

Installieren Sie den IQ Terminator nicht, während die Stromversorgung angeschlossen ist.

---



**WARNUNG:** Risiko eines elektrischen Schlags. Brandgefahr.

Beim Abisolieren des Kabelmantels vom IQ Cable, stellen Sie sicher, dass die Leiter nicht beschädigt sind. Wenn die freiliegenden Drähte beschädigt sind, funktioniert das System möglicherweise nicht ordnungsgemäß.

---

Lassen Sie die AC-Anschlüsse am IQ Cable nicht für einen längeren Zeitraum unbedeckt. Jeder ungenutzte Anschluss muss mit einer Dichtkappe abgedeckt werden.

---

Stellen Sie sicher, dass Dichtungskappen auf allen ungenutzten AC-Anschlüssen installiert wurden. Ungenutzte AC-Anschlüsse sind unter Spannung, wenn das System eingeschaltet ist.

---



**WARNUNG:**

Verwenden Sie den Terminator nur einmal. Wenn Sie den Terminator nach der Installation öffnen, wird der Verriegelungsmechanismus zerstört. Wenn der Verriegelungsmechanismus defekt ist, verwenden Sie den Terminator nicht. Umgehen oder manipulieren Sie den Verriegelungsmechanismus nicht.

---

Befestigen Sie beim Installieren des IQ Cables jedes lose Kabel, um Stolpergefahren zu minimieren.

---



**HINWEISE:**

Beim Schleifen des IQ Cables bilden Sie keine Schleifen kleiner als 4,75" (12 cm) im Durchmesser.

---

Stellen Sie sicher, dass das IQ Cable alle 1,8 Meter (6 Fuß) unterstützt bzw. befestigt ist.

---

Wenn Sie eine Dichtungskappe entfernen müssen, müssen Sie das IQ Disconnect Tool verwenden.

---

Bei der Installation des IQ Cables und des Zubehörs beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Setzen Sie den Terminator oder die Kabelanschlüsse keiner gerichteten, unter Druck stehenden Flüssigkeit (Wasserstrahlen usw.) aus.
  - Setzen Sie den Terminator oder das Kabel nicht dauerhaft unter Wasser.
  - Setzen Sie den Terminator oder Kabelverbindungen nicht dauerhafter Spannung aus (beispielsweise durch Ziehen oder Biegen des Kabels in der Nähe der Verbindung).
  - Verwenden Sie ausschließlich die bereitgestellten Anschlüsse.
  - Achten Sie darauf, dass keine Verunreinigungen oder Ablagerungen in die Anschlüsse gelangen.
  - Verwenden Sie den Terminator und Kabelverbindungen nur, wenn alle Teile vorhanden und intakt sind.
  - Nicht in explosionsgefährdeten Umgebungen installieren oder verwenden.
-

- Lassen Sie nicht zu, dass der Terminator in Kontakt mit offener Flamme kommt.
  - Montieren Sie den Terminator nur mit den vorgeschriebenen Werkzeugen und auf vorgeschriebene Weise.
  - Verwenden Sie den Terminator, um das Leitungsende des IQ Cables abzudichten; eine andere Methode ist nicht erlaubt.
-

## 1. Das Enphase IQ System

Das Enphase IQ System umfasst:

- **IQ7, IQ7+, IQ7X und IQ7A Microinverters.** Die smarten, netzfähigen IQ Series Microinverter wandeln die DC-Leistung der PV-Module in netzkonformen AC-Strom um.
- **IQ Gateway** Verwenden Sie das Modell ENV-S-WM-230 für mehrphasige Installationen oder ENV-S-WB-230-F, -G, oder -I für einphasige Installationen. Das Enphase IQ Gateway ist ein Kommunikationsgerät, das Netzwerkzugriff auf das PV-Array ermöglicht. Das IQ Gateway sammelt Produktions- und Leistungsdaten von den Enphase IQ Microinverters über vor Ort vorhandene Wechselstromleitungen und überträgt die Daten über eine Internet- oder Mobilfunkverbindung zur Enphase App. Das IQ Gateway kann bis zu 600 Enphase IQ Microinverter und bis zu 39 Enphase IQ Batteries überwachen. Weitere Details finden Sie in der *Enphase IQ Gateway Installations- und Bedienungsanleitung*.
- **Enphase Installer Platform** webbasierte Überwachungs- und Verwaltungssoftware. Installateure können die Enphase Installer App verwenden, um detaillierte Leistungsdaten anzuzeigen, mehrere PV-Systeme zu verwalten und Probleme, die die Systemleistung beeinträchtigen könnten, aus der Ferne zu beheben. Mehr dazu unter [Solar App und Software zur System- und Anlagenüberwachung \(enphase.com\)](https://enphase.com).
- **Enphase Installer App** für iOS und Android Geräte. Sie ermöglicht es Installateuren, das System vor Ort zu konfigurieren, wodurch der Bedarf an einem Laptop entfällt und die Installationseffizienz gesteigert wird. Sie können die App verwenden, um:
  - Verbinden Sie sich über ein drahtloses Netzwerk mit dem IQ Gateway für eine schnellere Systemeinrichtung und -überprüfung.
  - Sie können einen zusammenfassenden Bericht anzeigen und per E-Mail versenden, der die erfolgreiche Installation bestätigt.
  - Scannen Sie die Seriennummern der Geräte und synchronisieren Sie die Systeminformationen mit der Enphase App Überwachungssoftware.
- **Enphase IQ Battery(s)** bietet Lösungen zur Energiespeicherung.
- **IQ Field Wireable Connectors (Q-CONN-R-10F und Q-CONN-R-10M)** stellen Verbindungen von jedem IQ Cable oder offenen IQ Field Wireable Connector her.

Diese Anleitung beschreibt die sichere Installation und den Betrieb des Enphase Mikroinverters.



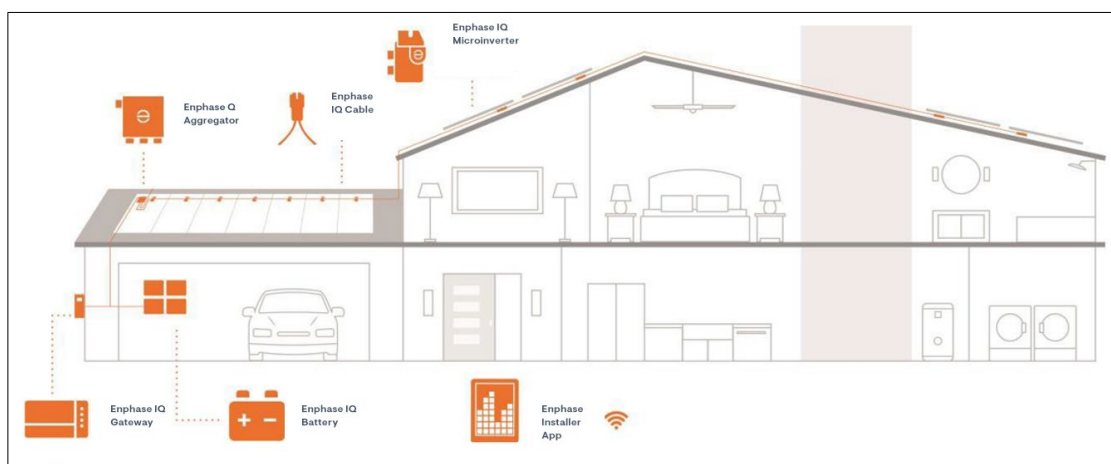
**HINWEIS:** Um eine optimale Zuverlässigkeit zu gewährleisten und die Garantieforderungen zu erfüllen, muss der Enphase Microinverter gemäß den Anweisungen in dieser Anleitung installiert werden.



**HINWEIS:** IQ8 Microinverter können nicht am gleichen IQ Gateway wie andere Enphase Microinverter installiert werden. Wenn eine Anlage andere IQ Series (IQ6, IQ7) Microinverter oder M Series/S Series Microinverter hat, muss ein geteiltes System erstellt werden, mit IQ8 Microinverter auf einem IQ Gateway und den anderen Microinverter auf einem separaten IQ Gateway (für IQ6, IQ7) oder IQ Gateway Metered (für M Series/S Series)

## Wie funktioniert der Enphase IQ Series Microinverter?

Der Enphase-Microinverter maximiert die Energieerzeugung durch die Verwendung eines anspruchsvollen Maximum Power Point Tracking (MPPT)-Algorithmus. Jeder Enphase Microinverter ist einzeln mit einem PV-Modul in Ihrem Array verbunden. Diese Konfiguration ermöglicht es einem individuellen MPPT, jedes PV-Modul zu steuern und sicherzustellen, dass die maximale von jedem PV-Modul verfügbare Leistung unabhängig von der Leistung der anderen PV-Module im Array in das Stromnetz eingespeist wird. Während ein einzelnes PV-Modul im Array durch Abschattung, Verschmutzung, Ausrichtung oder Fehlanpassung der PV-Module beeinträchtigt werden kann, gewährleistet jeder Enphase Microinverter eine optimale Leistung für das zugehörige PV-Modul.



### Systemüberwachung

Sobald Sie das Enphase IQ Gateway installieren und eine Internetverbindung über einen Breitbandrouter oder ein Modem bereitstellen, beginnen die Enphase IQ Microinverter automatisch mit der Berichterstattung an die Enphase App. Die Enphase App zeigt aktuelle und historische Leistungstrends des Systems an und informiert Sie über den Status des PV-Systems.

### Optimale Zuverlässigkeit

Mikroinverter-Systeme sind von Natur aus zuverlässiger als herkömmliche Inverter. Der dezentrale Charakter eines Mikroinverter-Systems stellt sicher, dass es im PV-System keinen einzigen Punkt gibt, an dem das System ausfällt. Enphase Microinverter sind darauf ausgelegt, bei Umgebungstemperaturen von bis zu 65° C (150°F) mit voller Leistung zu arbeiten.

### Einfaches Design

PV-Systeme, die Enphase-Microinverter verwenden, sind sehr einfach zu entwerfen und zu installieren. Sie benötigen keine String-Berechnungen oder umständliche herkömmliche Inverter. Sie können einzelne PV-Module in jeder Kombination von PV-Modulanzahl, Typ, Alter und Ausrichtung installieren. Jeder Mikroinverter wird schnell am PV-Racking montiert, direkt unter jedem PV-Modul. Niederspannungs-DC-Kabel verbinden das PV-Modul direkt mit dem benachbarten Mikroinverter und eliminieren so das Risiko einer Gefährdung von Personen durch gefährlich hohe DC-Spannungen.

## 2. Planung für die Mikroinverter-Installation

- Der Enphase IQ7 Microinverter ist kompatibel mit 60-Zellen PV-Modulen.
- Die IQ7+ und IQ7A Microinverter unterstützen PV-Module mit 60-Zellen/120-Halbzellen oder 72 Zellen/144-Halbzellen.
- Der IQ7X benötigt ein 96-Zellen PV-Modul.

Alle lassen sich schnell und einfach installieren. Das Gehäuse des Microinverters ist für die Außeninstallation konzipiert und entspricht dem Standard für Umgebungsschutzgehäuse IP67:



**HINWEIS:** Definition der IP67-Bewertung: Für den Gebrauch im Innen- oder Außenbereich konzipiert, um primär Schutz gegen Spritzwasser, das Eindringen von Wasser bei gelegentlichem, vorübergehendem Untertauchen in einer begrenzten Tiefe und Schäden durch Eisbildung von außen zu gewährleisten.

Das IQ Cable ist in verschiedenen Anschlussabständen für Hoch- und Querformat erhältlich, um unterschiedlichen Standortanforderungen gerecht zu werden. Für weitere Informationen zur Bestellung des IQ Cables, siehe [IQ Cable Planung und Bestellung](#) in dieser Bedienungsanleitung.

### Kompatibilität

Die IQ Series Microinverters sind elektrisch kompatibel mit PV-Modulen, wie in der folgenden Tabelle aufgeführt. Weitere Informationen zu den technischen Daten finden Sie im Abschnitt [Technische Daten](#) in diesem Handbuch. Sie können den Enphase Compatibility Calculator unter [IQ Microinverter compatibility calculator](#), um die elektrische Kompatibilität von PV-Modulen zu überprüfen. Um die mechanische Kompatibilität zu gewährleisten, bestellen Sie unbedingt den richtigen Anschluss sowohl für den Mikroinverter als auch für das PV-Modul bei Ihrem Händler.



**WARNUNG:** Brandgefahr. Die DC-Leiter des PV-Moduls müssen als „PV-Draht“ oder „PV-Kabel“ gekennzeichnet sein, um den Vorschriften des NEC für ungeerdete PV-Stromsysteme zu entsprechen.

Mikroinverter-Modell:	Anschlussstyp	Zellenanzahl des PV-Moduls
IQ7-60-2-INT	MC-4 Verriegelungstyp	Nur mit 60-Zellen-Modulen koppeln
IQ7PLUS-72-2-INT, IQ7A-72-2-INT	MC-4 Verriegelungstyp	Koppeln mit 60-Zellen/120-Halbzellen-Modulen oder 72-Zellen/144-Halbzellen-Modulen.
IQ7X-96-2-INT	MC-4 Verriegelungstyp	Nur mit 96-Zellen-Modulen koppeln



**HINWEIS:** Einige Enphase Microinverters beginnen nicht mit der Stromerzeugung, bis das IQ Gateway installiert ist und alle Mikroinverter Standort erkannt hat. Darüber hinaus muss das Netzprofil konfiguriert sein und das IQ Gateway muss diese Einstellungen an die Mikroinverter weitergegeben haben. Anweisungen zu diesem Verfahren finden Sie in der Bedienungsanleitung zur Installation und Bedienung des IQ Gateway unter [enphase.com/support](https://enphase.com/support).

### Überlegungen zum Thema Erdung

Die IQ Series Microinverters erfordern keine Erdungselektrodenleiter (GEC) oder Geräteerdungsleiter (EGC). Ihre zuständige Behörde (AHJ) kann verlangen, dass Sie die Montagehalterung mit dem Gestell verbinden. Wenn ja, verwenden Sie Erdungshardware oder Sternscheiben. Der Mikroinverter selbst hat eine Klasse II

Doppelisolierung und verfügt über einen Erdschlusschutz (GFP). Um den GFP zu unterstützen, verwenden Sie nur PV-Module, die mit DC-Kabeln ausgestattet sind, die als PV-Draht oder PV-Kabel gekennzeichnet sind.

## Kapazität der Zweigstromkreise

Planen Sie Ihre AC-Zweigstromkreise so, dass die folgenden Grenzwerte\* für die maximale Anzahl von Mikroinverter pro Zweig eingehalten werden, wenn sie mit einer 20 A Überstromschutzvorrichtung (OCPD) geschützt sind. Für die meisten mehrphasigen Installationen verwenden Sie eine 3-polige 20 A OCPD. Bei der Installation des IQ7A verwenden Sie eine dreipolige 25 A OCPD.

Maximale* Anzahl von IQ Microinverters pro AC-Zweigstromkreis				
Mikroinverter-Modell:	IQ7	IQ7+	IQ7X	IQ7A
Einphasig	16	13	12	11
Mehrphasig	48	39	36	39 (25 A OCPD)



**HINWEIS:** \* Grenzwerte können variieren. Beziehen Sie sich auf die lokalen Anforderungen, um die Anzahl der Mikro-Wechselrichter pro Zweigstelle in Ihrer Region zu definieren.

## Anforderungen des Energieversorgungsunternehmens

Die Enphase Microinverter arbeiten mit Einphasen- oder Dreiphasen-Stromversorgung. Messen Sie die Netzspannung am Anschluss des Energieversorgungsunternehmens, um sicherzustellen, dass sie im zulässigen Bereich liegt:

Einphasen-Stromversorgung		Dreiphasen-Stromversorgung	
L1 zu N	207 bis 253 VAC	L1 zu L2 zu L3	360 bis 440 VAC
		L1, L2, L3 zu N	207 bis 253 VAC (die meisten Modelle) 219 bis 264 (IQ7A Modelle)

## Leitungslängen und Spannungsanstieg

Bei der Planung des Systems müssen Sie die geeignete Größe des Wechselstromleiters auswählen, um den Spannungsanstieg zu minimieren. Wählen Sie die richtige Leitergröße basierend auf der Entfernung vom Beginn des AC-Zweigstromkreises des Mikroinverters bis zum Leistungsschalter im Lastzentrum. Enphase empfiehlt einen Gesamtspannungsanstieg von weniger als 2% für die Abschnitte vom AC-Zweigstromkreis des Mikroinverters bis zum Leistungsschalter im Lastzentrum.

Enphase bietet eine Orientierungshilfe zur Auswahl der Leitergröße und den maximalen Leiterlängen im Fachbericht zum Spannungsanstieg auf [Dokumentationscenter | Enphase](#). Die Werte für den Spannungsanstieg in IQ Cables und die Berechnung des Spannungsanstiegs in anderen Kabelabschnitten des Systems finden Sie in dieser Anleitung.

Die Standardrichtlinien für den Spannungsanstieg in Zuleitungen und AC-Zweigstromkreise sind möglicherweise nicht ausreichend für Mikroinverter-Wechselstrom-Nebenstromkreise, die die maximal zulässige Anzahl von Mikroinverter enthalten. Dies ist auf den hohen eigenen Spannungsanstieg im AC-Zweigkreis zurückzuführen.



**Empfohlene Vorgehensweise:** Versorgen Sie den Zweigkreis mittig, um den Spannungsanstieg in einem voll beladenen Zweig zu minimieren. Diese Vorgehensweise reduziert den

Spannungsanstieg erheblich im Vergleich zu einem endgespeisten Nebenstromkreis. Um einen Nebenstromkreis mittig zu speisen, teilen Sie den Stromkreis in zwei Unter-Nebenstromkreise auf, die durch einen einzigen OCPD geschützt sind.

## Blitz- und Überspannungsschutz

Die Enphase Microinverter verfügen über einen integrierten Überspannungsschutz, der größer ist als bei den meisten herkömmlichen Invertern. Wenn jedoch die Überspannung genügend Energie hat, kann der in den Mikroinverter eingebaute Schutz überschritten werden und die Ausrüstung kann somit beschädigt werden. Aus diesem Grund empfiehlt Enphase, dass Sie Ihr System mit einem Blitz- und/oder Überspannungsschutzgerät schützen. Neben einer gewissen Stufe an Überspannungsschutz ist es auch wichtig, eine Versicherung zu haben, die vor Blitzen und elektrischen Überspannungen schützt.



**HINWEIS:** Der Schutz gegen Blitzschlag und daraus resultierende Spannungsspitzen muss den örtlichen Standards entsprechen.

## Benötigte Teile und Werkzeuge

Zusätzlich zu den Microinvertern, PV-Modulen und dem Racking benötigen Sie Folgendes:

### Enphase-Ausrüstung

- Das Enphase IQ Gateway ist erforderlich, um die Solarstromproduktion zu überwachen. Informationen zur Installation finden Sie in der Enphase IQ Gateway Installations- und Bedienungsanleitung.
- Enphase Installer App.  
Laden Sie die Enphase Installer App herunter und öffnen Sie sie, um sich in Ihrem Enphase Account anzumelden. Mit dieser mobilen App können Sie die Seriennummern der Microinverter scannen und sich mit dem IQ Gateway verbinden, um den Fortschritt der Systeminstallation zu verfolgen. Zum Herunterladen gehen Sie zu [enphase.com/toolkit](https://enphase.com/toolkit) oder scannen Sie den QR-Code rechts.
- IQ Relay, einphasig (Q-RELAY-1P-INT) oder IQ Relay, mehrphasig (Q-RELAY-3P-INT).
- Kabelbinder oder Kabelschellen (ET-CLIP-100).
- IQ Sealing Caps (Q-SEAL-10) für alle nicht verwendeten Abzweigungen am IQ Cable (optional).
- IQ Terminator (Q-TERM-R-10 für einphasige oder Q-TERM-3P-10 für mehrphasige) Einer für jedes Ende des AC-Kabelsegments; normalerweise werden pro Zweigkreis zwei benötigt.
- IQ Disconnect Tool (Q-DISC-10).
- IQ Cable.



Kabelmodell	Anschlussabstand	Ausrichtung des PV-Moduls	Anschlussanzahl pro Box
<b>Einphasig</b>			
Q-25-10-240	1,3 m	Hochformat	240
Q-25-10-240-A*			
Q-25-17-240	2,0 m	Querformat (60-Zellen und 96-Zellen)	240
Q-25-17-240-A*			
Q-25-20-200	2,3 m	Querformat (72-Zellen)	200
Q-25-20-200-A*			
<b>Mehrphasig</b>			
Q-25-10-3P-200	1,3 m	Hochformat (alle)	200

Q-25-17-3P-160	2,0 m	Querformat (60-Zellen und 96-Zellen)	160
Q-25-20-3P-160	2,3 m	Querformat (72-Zellen)	160

\* Modelle mit „-A“ Bezeichnung nur zur Verwendung in Australien und Neuseeland.

- IQ Raw Cable: (Q-25-RAW-300/Q-25-RAW-300-A\* für Einphasen, Q-25-RAW-3P-300 für Mehrphasen) Länge 300 Meter. IQ Raw Cable ohne Anschlüsse (optional).

### Andere Artikel

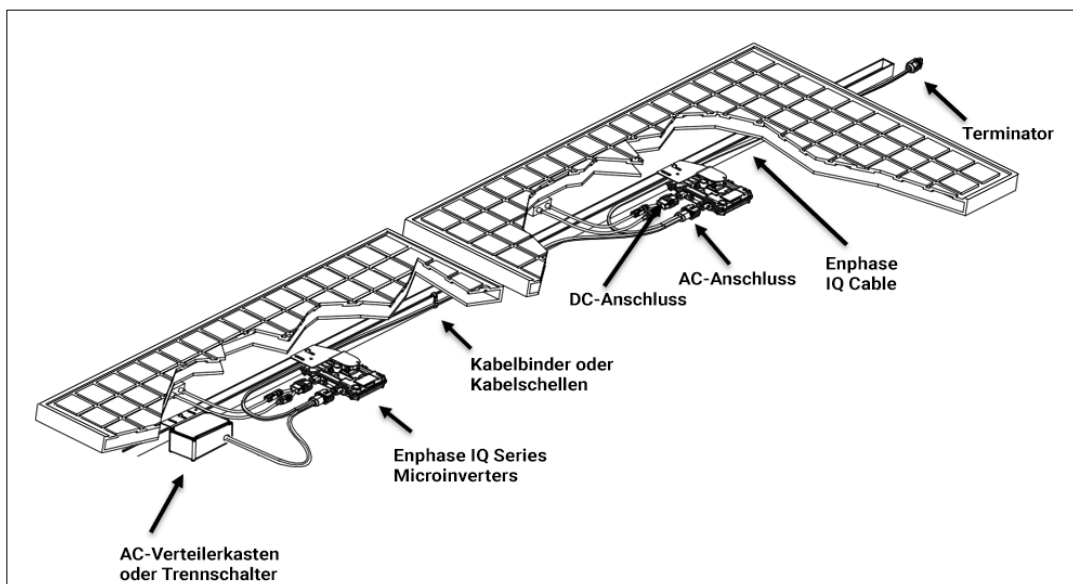
- IQ Field Wireable Connectors (Q-CONN-R-10M und Q-CONN-R-10F): optionale Stift- und Buchsenleisten (optional)
- Schraubendreher Nummer 2 und 3
- Kabelschere, Voltmeter
- Drehmomentschlüssel, Steckschlüsseleinsätze und Schraubenschlüssel für Befestigungselemente



### 3. Enphase Microinverter Installation

Die Installation der Enphase IQ Series Microinverter umfasst mehrere wichtige Schritte. Jeder hier aufgeführte Schritt wird auf den folgenden Seiten detailliert beschrieben:

- Schritt 1:** Positionieren des IQ Cable
- Schritt 2:** Positionieren der Anschlussdose
- Schritt 3:** Montieren der Microinverter
- Schritt 4:** Erstellen eines Installationsplans
- Schritt 5:** Verwalten der Verkabelung
- Schritt 6:** Anschließen der Microinverter
- Schritt 7:** Beenden des unbenutzten Endes des Kabels
- Schritt 8:** Abschluss der Installation der Anschlussdose
- Schritt 9:** Anschließen der PV-Module
- Schritt 10:** Energiezufuhr zum System
- Schritt 11:** Einrichten und Aktivieren der Überwachung



#### Schritt 1: Positionieren des IQ Cable

- A. Planen Sie jedes Kabelsegment so, dass die Abzweigverbinder am IQ Cable mit jedem PV-Modul übereinstimmen. Berücksichtigen Sie zusätzliche Länge für Spielraum, Kabelbiegungen und eventuelle Hindernisse.
- B. Markieren Sie die ungefähren Mittelpunkte jedes PV-Moduls am PV-Racking.
- C. Verlegen Sie die Verkabelung entlang des installierten Rackings für den AC-Zweigstromkreis.
- D. Schneiden Sie jedes Kabelsegment entsprechend Ihren geplanten Anforderungen.



**WARNUNG:** Wenn Sie zwischen den Reihen wechseln, befestigen Sie das Kabel an der Schiene, um Kabel- oder Anschlusschäden zu vermeiden. Verlassen Sie sich nicht darauf, dass der Anschluss Spannungen standhält.

## Schritt 2: Positionieren der Anschlussdose

- A. Überprüfen Sie, ob die Wechselspannung an der Anlage innerhalb des Bereichs liegt.

Einphasen-Stromversorgung		Dreiphasen-Stromversorgung	
L1 zu N	207 bis 253 VAC	L1 zu L2 zu L3	360 bis 440 VAC
		L1, L2, L3 zu N	207 bis 253 VAC (die meisten Modelle) 219 bis 264 (IQ7A Modelle)

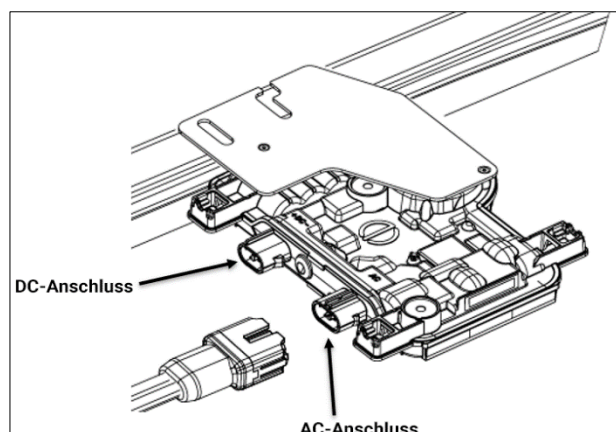
- B. Installieren Sie einen Verteilerkasten an einer geeigneten Stelle innerhalb der Unterkonstruktion. Stellen Sie eine Wechselstromverbindung von der Anschlussdose zurück zum Stromnetz her, indem Sie die von den örtlichen Behörden vorgeschriebenen Geräte und Verfahren verwenden.

## Schritt 3: Montieren der Mikroinverter

- A. Wenn die Enphase DC-Schottstecker noch nicht an den Mikroinvertern angebracht sind, bringen Sie sie jetzt an. Vergewissern Sie sich, dass sie vollständig aufliegen.
- B. Montieren Sie den Mikroinverter mit der Halterungsseite nach oben (wie abgebildet) und unter dem PV-Modul, geschützt vor Regen und Sonne. Lassen Sie mindestens 1,9 cm Platz zwischen dem Dach und dem Mikroinverter. Lassen Sie außerdem 1,3 cm zwischen der Rückseite des PV-Moduls und der Oberseite des Mikroinverters.



- **WARNUNG:** Installieren Sie den Microinverter unter dem PV-Modul, um eine direkte Exposition gegenüber Regen, UV-Strahlung und anderen schädlichen Wetterereignissen zu vermeiden. Montieren Sie den Mikroinverter nicht verkehrt herum.
  - **WARNUNG:** Die Installation von IQ7A ist nicht empfohlen mit bifazialen Modulen, und deren Verwendung könnte die eingeschränkte Garantie beeinträchtigen.
- C. Beachten Sie die folgenden Drehmomentwerte für die Mikroinverterbefestigungen. Vermeiden Sie ein Überdrehen.
- 6-mm-Befestigungsmaterial: 5 N m
  - 8-mm-Befestigungsmaterial: 9 N m
  - Bei der Verwendung von UL 2703-Befestigungsmaterial, verwenden Sie bitte den vom Hersteller empfohlenen Drehmomentwert.



## Schritt 4: Erstellen eines Installationsplans

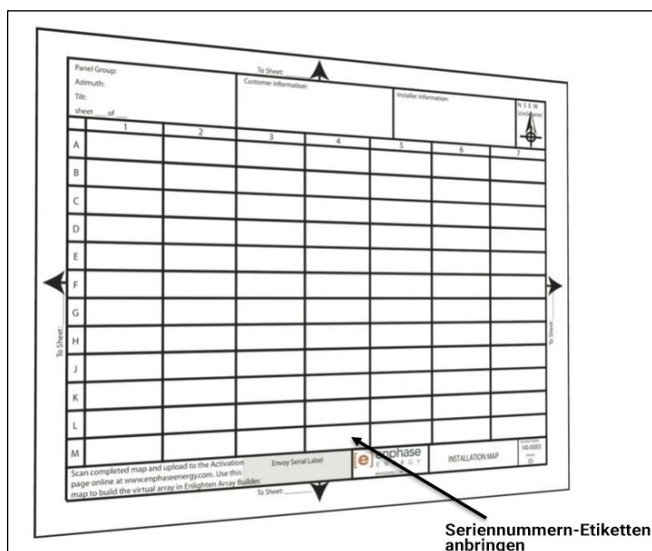
Der Enphase Installationsplan ist ein Diagramm des physischen Standorts der einzelnen Mikroinverter in Ihrer PV-Anlage. Kopieren oder verwenden Sie den leeren [Enphase Installationsplan](#) aus diesem Handbuch, um die Platzierung der Mikroinverter für das System zu dokumentieren, oder verwenden Sie Ihren eigenen Plan, wenn Sie einen größeren oder komplexeren Installationsplan benötigen.

Jeder Enphase Mikroinverter, IQ Gateway und verfügt über ein entfernbares Seriennummernetikett. Erstellen Sie den Installationsplan, indem Sie die Etiketten mit den Seriennummern von den Montageplatten der Mikroinverter abziehen und auf dem Plan anbringen. Sie müssen auch die Seriennummern des IQ Gateway und der IQ Battery auf dem Installationsplan verzeichnen, nachdem die Installation abgeschlossen ist.

Nachdem Sie den Installationsplan erstellt haben, nutzen Sie die Enphase Installer App, um die Seriennummern zu erfassen und das System zu konfigurieren.

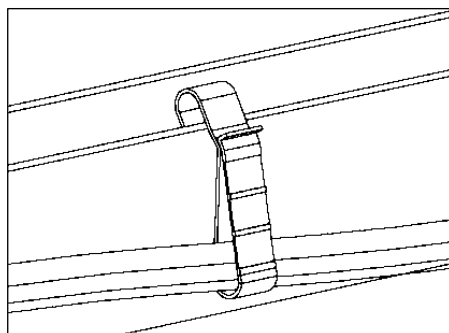
Einzelheiten zur Enphase Installer App finden Sie in den Hilfethemen der Enphase Installer App unter „Erkennen der Mikroinverter“.

- A. Entfernen Sie das abnehmbare Seriennummernetikett von jedem Mikroinverter und bringen Sie es an der entsprechenden Stelle auf dem Papier-Installationsplan an.
- B. Ziehen Sie das Etikett vom IQ Gateway und von jeder installierten Enphase IQ Battery ab und kleben Sie es auf den Installationsplan.
- C. Bewahren Sie stets eine Kopie des Installationsplans für Ihre Unterlagen auf.



## Schritt 5: Verwalten der Verkabelung

- A. Verwenden Sie Kabelschellen oder Kabelbinder, um das Kabel am Racking (Gestell) zu befestigen. Stellen Sie sicher, dass zwischen den Kabelschellen oder Kabelbindern ein Abstand von 1,8 m besteht.



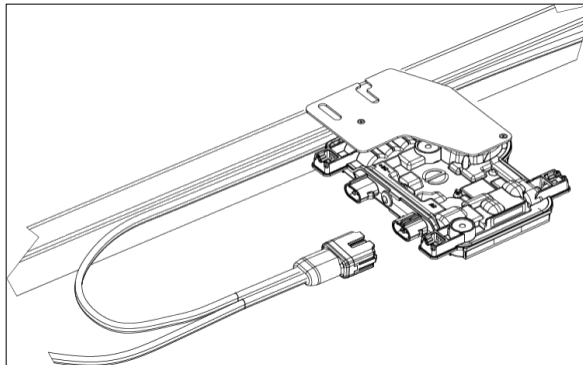
- B. Ordnen Sie überschüssige Verkabelung in Schleifen an, so dass sie das Dach nicht berührt. Bilden Sie keine Schleifen, die kleiner als 12 cm im Durchmesser sind.



**WARNUNG:** Stolpergefahr. Lockere Kabel können eine Stolpergefahr darstellen. Ordnen Sie das IQ Cable so an, dass dieses Potenzial minimiert wird.

## Schritt 6: Anschließen der Mikroinverter

- A. Verbinden Sie den Mikroinverter. Achten Sie auf ein Klicken, wenn die Anschlüsse einrasten.  
 B. Decken Sie unbenutzte Anschlüsse mit IQ Sealing Caps ab. Achten Sie auf ein Klicken, wenn die Anschlüsse einrasten.



**WARNUNG:** Risiko eines elektrischen Schlags. Brandgefahr. Installieren Sie Dichtungskappen auf allen unbenutzten AC-Anschlüssen, da diese Anschlüsse unter Spannung stehen, wenn das System eingeschaltet ist. Zum Schutz gegen das Eindringen von Feuchtigkeit sind Dichtungskappen erforderlich.



**HINWEIS:** Wenn Sie eine Dichtungskappe entfernen müssen, müssen Sie das IQ Disconnect Tool verwenden. Siehe [Mikroinverter entfernen](#) in dieser Bedienungsanleitung.

## Schritt 7: Beenden des unbenutzten Endes des Kabels

Beenden Sie das ungenutzte Ende des IQ Cables wie folgt:

Einphasiges IQ Cable		Mehrphasiges IQ Cable	
<p>A. Entfernen Sie 13 mm der Kabelummantelung von den Leitern. Benutzen Sie die Schlaufe des IQ Terminator-Gehäuses zum Messen.</p>		<p>A. Entfernen Sie 20 mm der Kabelummantelung von den Leitern</p>	
<p>B. Schieben Sie die Sechskantmutter auf das Kabel.</p>		<p>B. Schieben Sie die Sechskantmutter auf das Kabel.</p>	
<p>C. Führen Sie das Kabel so in das IQ Terminator-Gehäuse ein, dass die beiden Drähte auf den gegenüberliegenden Seiten der internen Trennwand liegen. Die Tülle im Inneren des IQ Terminator-Gehäuses muss an ihrem Platz bleiben.</p>		<p>C. Führen Sie das Kabel so in das IQ Terminator-Gehäuse ein, dass die vier Drähte auf verschiedenen Seiten der internen Trennwand liegen. Die Tülle im Inneren des IQ Terminator-Gehäuses muss an ihrem Platz bleiben.</p>	
<p>D. Stecken Sie einen Schraubendreher in den Schlitz auf der Oberseite des IQ Terminators, um ihn zu fixieren. Halten Sie das IQ Terminator-Gehäuse mit dem Schraubendreher fest und drehen Sie nur die Sechskantmutter, um zu verhindern, dass sich die Leiter aus dem Trennstück herausdrehen. Drehen Sie die Mutter mit einem Drehmoment von 7 N m an.</p>		<p>D. Biegen Sie die Drähte in die Vertiefungen des IQ Terminator-Gehäuses nach unten und schneiden Sie sie bei Bedarf ab. Setzen Sie die Kappe auf das IQ Terminator-Gehäuse. Stecken Sie einen Schraubendreher in den Schlitz der IQ Terminator-Kappe, um sie zu fixieren. Drehen Sie die Sechskantmutter mit der Hand oder einem Schraubenschlüssel, bis der Verriegelungsmechanismus auf den Sockel trifft. Vermeiden Sie ein Überdrehen.</p>	
<p>E. Befestigen Sie das abgeschlossene Kabelende mit einer Kabelschelle oder einem Kabelbinder am PV-Racking, so dass das Kabel und der IQ Terminator nicht mit der Dachoberfläche in Kontakt kommen.</p>		<p>E. Befestigen Sie das abgeschlossene Kabelende mit einer Kabelschelle oder einem Kabelbinder am PV-Racking, so dass das Kabel und der IQ Terminator nicht mit der Dachoberfläche in Kontakt kommen.</p>	



**HINWEIS:** Drehen Sie nur die Sechskantmutter, um zu verhindern, dass sich die Leiter aus dem Trennstück herausdrehen.



**WARNUNG:** Der Terminator kann nicht wiederverwendet werden. Wenn Sie die Mutter abschrauben, müssen Sie den Terminator entsorgen.

## Schritt 8: Abschluss der Installation der Anschlussdose

- A. Schließen Sie das IQ Cable an den Verteilerkasten an.
- B. Weitere Informationen finden Sie in den [Schaltplänen](#) in dieser Bedienungsanleitung. IQ Cable verwenden den folgenden Farbcode:

Einphasig	Drei Phasen
Braun – L1	Braun – L1
Blau – N	Schwarz – L2
	Grau – L3
	Blau – N



**HINWEIS:** Das IQ Cable dreht intern L1, L2 und L3, um symmetrische 400 VAC (dreiphasig) zu liefern und so die Phasen zwischen den Mikroinverters zu wechseln.



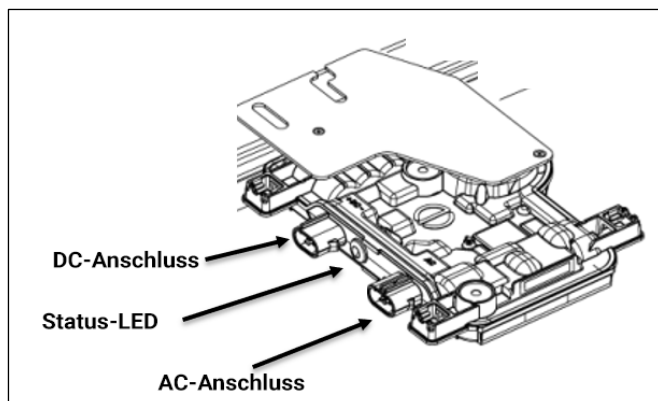
**HINWEIS:** Minimieren Sie die Anzahl der ungenutzten IQ Cable-Anschlüsse bei dreiphasigen Systemen. Wenn Kabelanschlüsse in einem Dreiphasensystem unbenutzt bleiben, entsteht ein Phasenungleichgewicht im Abzweigstromkreis. Wenn mehrere Kabelanschlüsse über mehrere Abzweigungen übersprungen werden, kann sich das Ungleichgewicht vervielfachen.

## Schritt 9: Anschließen der PV-Module



**WARNUNG:** Gefahr eines elektrischen Schlages. Die Gleichstromleiter dieses Photovoltaiksystems sind nicht geerdet und können unter Spannung stehen.

- A. Verbinden Sie die DC-Stromleitungen jedes PV-Moduls mit den DC-Eingangsanschlüssen des entsprechenden Mikroinverters.



- B. Überprüfen Sie die LED auf der Anschlussseite des Mikroinverters. Die LED blinkt sechs Mal auf, wenn Gleichstrom (DC) zugeführt wird.

C. Montieren Sie die PV-Module über den Mikroinverter.

## Schritt 10: Energiezufuhr zum System

- A. Schalten Sie den AC-Trennschalter oder den Schutzschalter für den Stromkreis AN.
- B. Schalten Sie den Haupt-AC-Schutzschalter des Stromnetzes AN. Ihr System beginnt nach einer Wartezeit von fünf Minuten mit der Stromerzeugung.
- C. Überprüfen Sie die LED auf der Anschlussseite des Mikroinverters.

LED-Farbe	Anzeige
Grün blinkend	Normalbetrieb. Die Funktion des AC-Stromnetzes ist normal, es besteht Kommunikation mit dem IQ Gateway.
Orange blinkend	Das AC-Stromnetz ist normal, aber es besteht keine Kommunikation mit dem IQ Gateway.
Rot blinkend	Das AC-Stromnetz ist entweder nicht vorhanden oder entspricht nicht den Spezifikationen.
Durchgehend rot	Es liegt ein aktiver Zustand „DC-Widerstand niedrig - Strom aus“ vor. Zum Zurücksetzen siehe <a href="#">DC-Widerstand niedrig - Strom aus</a> .

## Schritt 11: Einrichten und Aktivieren der Überwachung

Lesen Sie die Enphase IQ Gateway Schnellinstallationsanleitung, um das IQ Gateway zu installieren und die Systemüberwachungs- und Netzmanagementfunktionen einzurichten. Dieser Leitfaden führt Sie durch die folgenden Schritte:

- Verbindung mit dem IQ Gateway herstellen
- Die Geräte erkennen
- Verbindung zum Enphase Installer Portal herstellen
- Das System registrieren
- Das virtuelle Array erstellen



**HINWEIS:** Wenn der Versorger ein anderes Profil als das auf dem Mikroinverter gespeicherte Profil verlangt, müssen Sie ein passendes Netzprofil für Ihre Installation auswählen. Sie können das Netzprofil über die Enphase App, während der Systemregistrierung oder jederzeit über die Enphase Installer App festlegen. Um das Netzprofil festzulegen oder zu ändern, müssen Sie über ein Enphase IQ Gateway verfügen. Weitere Informationen zum Festlegen oder Ändern des Netzprofils finden Sie im Enphase IQ Gateway Installations- und Betriebshandbuch unter [Documentation Center | Enphase](#).

## 4. Fehlersuche und -behebung

Befolgen Sie alle in diesem Handbuch beschriebenen Sicherheitsmaßnahmen. Qualifiziertes Personal kann die folgenden Schritte zur Fehlerbehebung durchführen, wenn das PV-System nicht korrekt funktioniert.



**WARNUNG:** Risiko eines elektrischen Schlags. Versuchen Sie nicht, den Enphase Mikroinverter zu reparieren; er enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile. Wenn ein Fehler auftritt, wenden Sie sich an den Kundenservice von Enphase, um die Rücksendegenehmigung (RMA-Nummer) zu erhalten und den Austauschprozess zu starten.

## Status LED-Anzeigen und Fehlermeldung

Im folgenden Abschnitt werden die LED-Anzeigen beschrieben.

### LED-Betrieb

LED-Farbe	Anzeige
Grün blinkend	Normalbetrieb. Die Funktion des AC-Stromnetzes ist normal, es besteht Kommunikation mit dem IQ Gateway.
Orange blinkend	Das AC-Stromnetz ist normal, aber es besteht keine Kommunikation mit dem IQ Gateway.
Rot blinkend	Das AC-Stromnetz ist entweder nicht vorhanden oder entspricht nicht den Spezifikationen.
Durchgehend rot	Es liegt ein aktiver Zustand „DC-Widerstand niedrig - Strom aus“ vor. Zum Zurücksetzen siehe <a href="#">DC-Widerstand niedrig - Strom aus</a> .

Die Status-LED auf jedem Mikroinverter leuchtet etwa sechs Sekunden nachdem Gleichstrom angelegt wurde grün. Sie bleibt zwei Minuten lang dauerhaft beleuchtet, gefolgt von sechs grünen Blinksignalen. Danach weisen rote Blinksignale darauf hin, dass kein Netz vorhanden ist, wenn das System noch nicht aktiviert ist.

Kurze rote Blinksignale nach dem erstmaligen Anlegen von Gleichstrom (DC) am Mikroinverter weisen auf einen Fehler beim Start des Mikroinverters hin.

### „Gleichstrom-Widerstand niedrig - Strom aus“-Zustand

Bei allen Modellen der IQ Series zeigt eine durchgängig rot leuchtende Status-LED an, dass der Mikroinverter ein „Gleichstrom-Widerstand niedrig - Strom aus“-Ereignis erkannt hat, wenn die DC-Stromversorgung unterbrochen wurde. Die LED bleibt rot, und der Fehler wird weiterhin vom IQ Gateway gemeldet, bis der Fehler behoben wurde.

Ein Isolationswiderstandssensor (IR) im Mikroinverter misst den Widerstand zwischen den positiven und negativen PV-Eingängen und dem Erdboden. Wenn einer der Widerstände unter einen Schwellenwert fällt, stoppt der Mikroinverter die Energieerzeugung und meldet diesen Zustand. Dies kann auf eine defekte Modulisolierung, defekte Verkabelung oder Anschluss, Feuchtigkeitseintritt oder ein ähnliches Problem hinweisen. Obwohl die Ursache möglicherweise vorübergehend ist, bleibt dieser Zustand beim Mikroinverter bestehen, bis der Sensor manuell zurückgesetzt wurde.

Ein IQ Gateway ist erforderlich, um diesen Zustand zu beheben. Der Zustand wird auf Befehl des Bedieners behoben, es sei denn, seine Ursache besteht weiterhin.

Wenn ein Mikroinverter einen „Gleichstrom-Widerstand niedrig - Strom aus“-Zustand registriert, können Sie versuchen, diesen Zustand zu beheben. Wenn der Zustand nicht behoben wird, nachdem Sie das folgende Verfahren durchgeführt haben, wenden Sie sich an den Kundenservice unter <https://enphase.com/contact/support>.

Es gibt zwei Möglichkeiten, eine Behebungsnachricht an den Mikroinverter zu senden. Beachten Sie, dass der Zustand nach dem Zurücksetzen des Sensors nicht behoben wird, wenn die Ursache des Ausfalls weiterhin besteht. Wenn der Zustand anhält, wenden Sie sich an Ihren Installateur oder Enphase wegen einer möglichen Austausch.

#### **Method 1: Beheben Sie diesen Fehler mit der Enphase App**



- Melden Sie sich bei der Enphase Installer App an und rufen Sie das System auf.
- Klicken Sie auf den Tab „Ereignisse“. Der nächste Bildschirm zeigt einen aktuellen „Gleichstrom-Widerstand niedrig - Strom aus“-Zustand für das System.
- Klicken Sie auf „Gleichstrom-Widerstand niedrig - Strom aus“.
- Wo „n“ die Anzahl der betroffenen Geräte ist, klicken Sie auf „n Geräte“ (Details anzeigen).

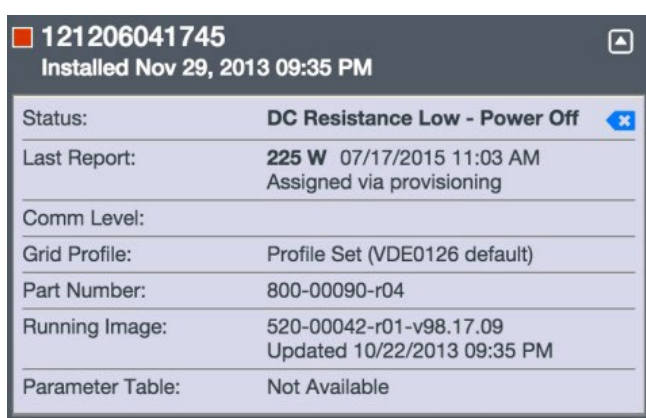


- Klicken Sie auf die Seriennummer des betroffenen Mikroinverters.
- Klicken Sie auf „Gleichstrom-Widerstand niedrig – Strom aus Sensor zurücksetzen“.
- Das System zeigt an: „Eine Gleichstrom-Widerstand niedrig – Strom aus-Rücksetzaufgabe wurde am [Datum und Uhrzeit] für diesen Mikroinverter ausgegeben und steht noch aus“.

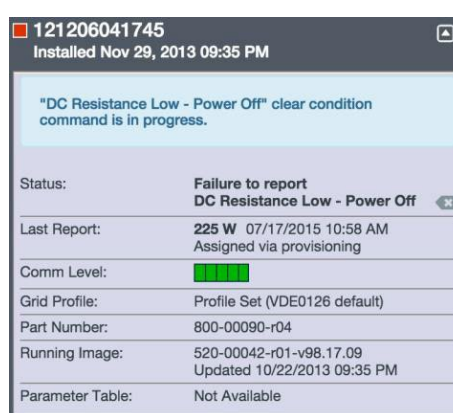
### Methode 2: Verwenden Sie die Enphase Installer App, um den Zustand zu beheben

In der Liste der erkannten Mikroinverter erscheint ein grüner Punkt oder ein rotes Quadrat links von jeder Mikroinverter-Seriennummer. Ein grüner Punkt zeigt an, dass der Zustand in Ordnung ist. Ein rotes Quadrat zeigt ein Ereignis für diesen Mikroinverter an.

- Tippen Sie auf das  links von der Seriennummer, um Details zu einem Mikroinverter-Ereignis anzuzeigen.
- Wenn der Status des Mikroinverters anzeigt, dass ein aktiver „DC-Widerstand niedrig - Leistung aus“-Zustand vorliegt, tippen Sie auf das , um die Behebungsnachricht an den betroffenen Mikroinverter zu senden. Die App gibt dann an, dass eine Behebungsnachricht gesendet wurde.



#### Andere Fehler



Alle anderen Fehler werden an das IQ Gateway gemeldet. Informationen zur Fehlerbehebung finden Sie in der Enphase IQ Gateway Installations- und Betriebsanleitung unter [Documentation Center | Enphase](#).

## Fehlerbehebung bei einem nicht funktionierenden Mikroinverter

Folgen Sie diesen Schritten zur Fehlerbehebung bei einem nicht funktionierenden Mikroinverter:



- **WARNUNG:** Risiko eines elektrischen Schlags. Schalten Sie den AC-Zweigstromkreis immer aus, bevor Sie Wartungsarbeiten durchführen. Trennen Sie die DC-Anschlüsse niemals während der Nutzung.
- **WARNUNG:** Die Enphase-Mikroinverter werden mit Gleichstrom von den PV-Modulen versorgt. Vergewissern Sie sich, dass Sie die Gleichstromanschlüsse trennen und die Gleichstromversorgung wiederherstellen, und achten Sie dann darauf, dass das Gerät etwa sechs Sekunden nach dem Anschluss an die Gleichstromversorgung grün leuchtet.
  - A. Stellen Sie sicher, dass die Wechselstrom-Sicherungen und -Leistungsschalter geschlossen sind.
  - B. Überprüfen Sie die Verbindung zum Stromnetz und stellen Sie sicher, dass die Netzspannung innerhalb der zulässigen Bereiche liegt.
  - C. Stellen Sie sicher, dass die Netzwechselspannungen an allen Solarstrom-Schutzschaltern im Lastzentrum und in den Unterverteilern innerhalb der in der folgenden Tabelle angegebenen Bereiche liegen.
  - D. Überprüfen Sie, dass die Wechselspannung an der Anschlussdose für jeden AC-Zweigstromkreis an der Anlage innerhalb der folgenden Bereiche liegt:

Einphasen-Stromversorgung		Dreiphasen-Stromversorgung	
L1 zu N	207 bis 253 VAC	L1 zu L2 zu L3	360 bis 440 VAC
		L1, L2, L3 zu N	207 bis 253 VAC (die meisten Modelle) 219 bis 264 (IQ7A Modelle)

- E. Verwenden Sie ein IQ Disconnect Tool und trennen Sie das Wechselstromkabel des betreffenden Mikroinverters vom IQ Cable.
- F. Überprüfen Sie, ob Netzstrom am Mikroinverter vorhanden ist, indem Sie die Spannung zwischen Leitung und Leitung sowie Leitung und Erde am IQ Cable Connector messen.
- G. Überprüfen Sie visuell, ob die Verbindungen des AC-Zweigstromkreis (IQ Cable und AC-Stromverbindungen) ordnungsgemäß sitzen. Falls erforderlich, zurücksetzen. Ebenfalls auch auf Schäden prüfen, wie zum Beispiel Schäden durch Nageltiere.
- H. Stellen Sie sicher, dass alle vorgeschalteten AC-Stromtrennschalter und die speziellen Schutzschalter für jeden AC-Zweigstromkreis ordnungsgemäß funktionieren und geschlossen sind.
- I. Trennen und verbinden Sie die DC-Anschlüsse der PV-Module erneut. Die Status-LED jedes Mikroinverters leuchtet einige Sekunden nach dem Anschluss an die DC-Stromversorgung durchgehend grün und blinkt dann etwa zwei Minuten nach dem Anschluss an die DC-Stromversorgung sechsmal grün, um den normalen Startvorgang anzuzeigen. Wenn das Stromnetz vorhanden ist, nimmt die LED anschließend den normalen Betrieb wieder auf. Siehe Seite 20 für den normalen LED-Betrieb.
- J. Befestigen Sie eine Amperemeterklemme an einem Leiter der DC-Stromkabel vom PV-Modul, um den Mikroinverterstrom zu messen. Dieser liegt unter einem Ampere, wenn der Wechselstrom (AC) getrennt ist.
- K. Überprüfen Sie, ob die DC-Spannung des PV-Moduls innerhalb des in den [technischen Daten](#) in diesem Handbuch angegebenen zulässigen Bereichs liegt.
- L. Tauschen Sie die DC-Leitungen mit einem bekanntermaßen guten, benachbarten PV-Modul. Wenn nach regelmäßiger Überprüfung des Enphase Installer Portals (dies kann bis zu 30 Minuten dauern) das Problem auf das benachbarte Modul übergeht, deutet dies darauf hin, dass das PV-Modul nicht richtig funktioniert. Bleibt er an seinem Platz, liegt das Problem beim ursprünglichen Mikroinverter. Wenden Sie sich an den [Support kontaktieren | Enphase](#), um Hilfe beim Lesen der Mikroinverterdaten und bei Bedarf bei der Beschaffung eines Ersatz-Mikroinverters zu erhalten.
- M. Überprüfen Sie die DC-Verbindungen zwischen dem Mikroinverter und dem PV-Modul. Die Verbindung muss möglicherweise festgezogen oder erneut eingesetzt werden. Ist die Verbindung abgenutzt oder beschädigt, muss sie möglicherweise ersetzt werden.
- N. Überprüfen Sie mit Ihrem Stromversorger, ob die Netzfrequenz im benötigten Bereich liegt.
- O. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Kundenservice unter [Support kontaktieren | Enphase](#).

## Mikroinverter entfernen

Falls Probleme bestehen bleiben, nachdem Sie die zuvor aufgeführten Fehlerbehebungsschritte befolgt haben, wenden Sie sich an den Kundenservice unter <https://enphase.com/contact/support>.

Wenn Enphase einen Austausch genehmigt, befolgen Sie die folgenden Schritte. Um sicherzustellen, dass der Mikroinverter nicht unter Last von den PV-Modulen getrennt wird, befolgen Sie die Trennungsschritte in der angezeigten Reihenfolge:

- A. Trennen Sie die Anlage von dem Wechselstromnetz und prüfen Sie die Spannungsfreiheit.
- B. Enphase AC-Anschlüsse können nur mit einem Werkzeug entfernt werden. Um den Mikroinverter vom IQ Cable zu trennen, stecken Sie das IQ Disconnect Tool ein und entfernen Sie den Anschluss.
- C. Decken Sie das PV-Modul mit einer undurchsichtigen Abdeckung ab.

- D. Überprüfen Sie mit einem Zangenmessgerät, dass in den DC-Leitungen zwischen dem PV-Modul und dem Mikroinverter kein Strom fließt. Wenn der Strom immer noch fließt, überprüfen Sie, ob Sie den Schritte A durchgeführt haben.



**HINWEIS:** Seien Sie vorsichtig bei der Messung von Gleichstrom (DC), da die meisten Zangenmessgeräte zuerst auf Null gestellt werden müssen und mit der Zeit zu Abweichungen neigen.

- E. Trennen Sie die DC-Anschlüsse der PV-Module mit dem IQ Disconnect Tool vom Mikroinverter.  
F. Falls vorhanden, lösen und/oder entfernen Sie alle Verbindungselemente.  
G. Entfernen Sie den Mikroinverter von dem PV-Racking (Gestell)



**WARNUNG:** Risiko eines elektrischen Schlags. Brandgefahr. Lassen Sie keine Anschlüsse des PV-Systems über einen längeren Zeitraum getrennt. Wenn Sie nicht vorhaben, den Mikroinverter sofort auszutauschen, müssen Sie jeden nicht verwendeten Anschluss mit einer Dichtung abdecken.




## Installation eines Ersatz-Mikroinverters

- A. Wenn der Ersatz-Mikroinverter verfügbar ist, stellen Sie sicher, dass der AC-Stromkreis freigeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist. Folgen Sie unter allen Umständen den 5 Regeln der Elektrotechnik.  
B. Montieren Sie den Mikroinverter mit der Halterungsseite nach oben und unter dem PV-Modul, geschützt vor Regen und Sonne. Lassen Sie mindestens 1,9 cm Platz zwischen dem Dach und dem Mikroinverter. Lassen Sie außerdem 1,3 cm zwischen der Rückseite des PV-Moduls und der Oberseite des Mikroinverters.



**WARNUNG:** Risiko einer Beschädigung der Ausrüstung. Montieren Sie den Mikroinverter unter dem PV-Modul.

- Installieren Sie den Mikroinverter unter dem PV-Modul, um eine direkte Exposition gegenüber Regen, UV-Strahlung und anderen schädlichen Wetterereignissen zu vermeiden.
  - Installieren Sie den Mikroinverter immer mit der Halterungsseite nach oben.
  - Montieren Sie den Mikroinverter nicht verkehrt herum.
  - Setzen Sie die AC- oder DC-Anschlüsse (IQ Cable-Anschluss, PV-Modul oder Mikroinverter) vor dem Zusammenstecken nicht Regen oder Kondensation aus.
- C. Ziehen Sie die Befestigungselemente mit den angegebenen Werten an. Vermeiden Sie ein Überdrehen.
- 6-mm-Befestigungsmaterial: 5 N m
  - 8-mm-Befestigungsmaterial: 9 N m
  - Bei der Verwendung von Befestigungselementen für die Erdung, verwenden Sie bitte den vom Hersteller empfohlenen Drehmomentwert.
- D. Wenn Sie Verbindungselemente verwenden, sollten die alten Verbindungselemente entsorgt werden, und bei der Installation des Ersatz-Mikroinverters müssen neue Verbindungselemente verwendet werden.  
E. Schließen Sie den Mikro-Inverter an den IQ Cable-Anschluss an. Achten Sie auf ein Klicken, wenn Anschlüsse einrasten.  
F. Verbinden Sie die DC-Stromleitungen jedes PV-Moduls mit den DC-Eingangsanschluss des Mikroinverters.  
G. Montieren Sie das PV-Modul wieder über dem Mikroinverter.  
H. Schalten Sie den AC-Zweigstromkreisleistungsschalter ein und überprüfen Sie den Betrieb des Ersatz-Mikroinverters, indem Sie die Status-LED auf der Anschlussseite des Mikroinverters kontrollieren.

- I. Verwenden Sie die Enphase Installer App, um die alte Seriennummer des Mikroinverters aus der Enphase IQ Gateway Datenbank zu löschen. In der Enphase Installer App, sobald sie mit dem IQ Gateway verbunden ist:
  - a. Tippen Sie auf **Micros > Verwalten**.
  - b. Tippen Sie auf das Kontrollkästchen  rechts neben der ersetzten Seriennummer des Mikroinverters.
  - c. Tippen Sie auf , um den Microinverter aus der IQ Gateway-Datenbank zu löschen.
- J. Fügen Sie die Seriennummer des neuen Mikroinverters zur IQ Gateway-Datenbank hinzu, indem Sie eine Geräteabfrage mit einer der folgenden Methoden einleiten:
  - a. **Methode 1:** Initiieren Sie einen Scan mit der Enphase Installer App
    - Navigieren Sie in der Enphase Installer App, sobald Sie mit dem IQ Gateway verbunden sind, zum Bildschirm „Übersicht“.
    - Tippen Sie auf dem Bildschirm **Übersicht auf Erkannt > Gerätescan starten**, um einen neuen 30-minütigen Gerätescan zu starten.
    - Wenn das Scannen von Geräten auf dem IQ Gateway gesperrt ist, zeigt die App „Scan gesperrt“ an. Wenn Sie dem System weitere Mikroinverter hinzufügen müssen, während das Scannen von Geräten auf dem IQ Gateway gesperrt ist, müssen Sie das Scanning-Tool der Enphase Installer App verwenden, um sie auf dem IQ Gateway bereitzustellen, anstatt die Scanning-Funktion des IQ Gateway zu verwenden, um sie zu erkennen. Wenn dies nicht möglich ist und Sie das Scannen von Geräten auf dem IQ Gateway aktivieren müssen, wenden Sie sich an den Enphase-Kundensupport unter [Support kontaktieren | Enphase](#).
  - b. **Methode 2:** Verwendung eines IQ Gateway
    - Drücken Sie die Gerätesuch-Schaltfläche auf dem IQ Gateway. Das IQ Gateway startet einen 15-minütigen Scan, um alle am Standort eingesetzten Mikroinverter zu identifizieren. Die LED  für die Mikroinverter-Kommunikation blinkt während des Scans grün.



- K. Melden Sie sich bei der Enphase App an, um den Array-Builder der Enphase Installer App zu verwenden und den neu erkannten Mikroinverter dem virtuellen Array hinzuzufügen.
- L. Senden Sie den alten Mikroinverter mit dem mitgelieferten Rücksendetikett an Enphase.

## Bestellung von Ersatzteilen

Zum Ersatzadapter für den Mikroinverter gehören:

- **Q-DCC-2:** Kabelbaugruppe, DC-Adapter zu MC-4
- **Q-DCC-5:** Kabelbaugruppe, DC-Adapter zu Amphenol UTX

Diese Teile sind bei Ihrem Enphase-Händler erhältlich.

## Planung und Bestellung von IQ Cables

Das IQ Cable ist ein durchgehendes, doppelt isoliertes, für den Außenbereich geeignetes Kabel mit integrierten Anschlüssen für Mikroinverter. Diese Anschlüsse sind entlang des IQ Cable in bestimmten Abständen vorinstalliert, um unterschiedliche Breiten der PV-Module ausgleichen zu können. Die Mikroinverter werden direkt an die Kabelanschlüsse angeschlossen.

Das IQ Cable ist mit vielen PV-Racking-Systemen kompatibel. Eine Liste der zugelassenen PV-Racking-Systeme finden Sie im Dokument PV-Racking Kompatibilität auf der Enphase Website unter [enphase.com/support](https://enphase.com/support).

### Anschlussabstand Optionen

IQ Cable ist in drei verschiedenen Anschlussabständen erhältlich. Der Abstand zwischen den Anschlüssen am Kabel kann 1,3 m, 2,0 m oder 2,3 m betragen. Der Abstand von 1,3 Metern eignet sich am besten für den Anschluss von PV-Modulen, die im Hochformat installiert sind, während die Abstände von 2,0 Metern und 2,3 Metern die Installation von 60- bzw. 72-Zellen-PV-Modulen im Querformat ermöglichen.

### Verkabelungsoptionen

Zu den Bestelloptionen gehören: Kabelmodell	Anschlussabstand	Ausrichtung des PV-Moduls	Anschlussanzahl pro Box
Q-25-10-240/Q-25-10-240-A*	1,3 m	Hochformat	240
Q-25-17-240/Q-25-17-240-A*	2,0 m	Querformat (60-Zellen)	240
Q-25-20-200 Q-25-20-200-A*	2,3 m	Querformat (72-Zellen)	200

\* Modelle mit „-A“ Bezeichnung nur zur Verwendung in Australien und Neuseeland.

Das Verkabelungssystem ist flexibel genug, um sich nahezu jedem Solaranlagendesign anzupassen. Um den richtigen Kabeltyp zu bestimmen, sollten Sie die folgenden Erwägungen beachten:

- Bei der Mischung von PV-Modulen in Hoch- und Querformat müssen Sie möglicherweise zwischen Kabeltypen wechseln. Die verfügbaren Kabeltypen finden Sie in der vorherigen Tabelle.
- Um zwischen Kabeltypen zu wechseln, installieren Sie ein Paar IQ Field Wireable Connectors.
- In Situationen, in denen Hochformatmodule weit auseinander liegen, müssen Sie möglicherweise Querformat-Kabel für die Hochformat-PV-Module verwenden und bei Bedarf Schlaufen mit überschüssigem Kabel bilden.



**WARNUNG:** Bilden Sie keine Schleifen, die kleiner als 12 cm (4.75“) im Durchmesser sind.

### IQ Cable-Zubehör

Das IQ Cable ist mit mehreren Zubehörteilen für eine einfache Installation erhältlich, darunter:

- **IQ Raw Cable:** (Q-25-RAW-300/Q-25-RAW-300-A) Länge 300 Meter. IQ Raw Cable ohne Anschlüsse.
- **IQ Field Wireable Connectors (Stecker):** (Q-CONN-R-10M) Zum Herstellen von Verbindungen von jeder offenen IQ Connector-Buchse oder IQ Field Wireable Connector-Buchse.
- **IQ Field Wireable Connectors (Buchse):** (Q-CONN-R-10F) Zum Herstellen von Verbindungen über einen beliebigen offenen IQ Cable-Stecker oder IQ Field Wireable Connector-Stecker.
- **IQ Cable Clip:** (E-CLIP-100) Wird zur Befestigung von Kabeln am Racking oder zur Sicherung von Kabelschleifen verwendet.
- **IQ Disconnect Tool:** (Q-DISC-10) IQ Disconnect Tool für IQ Cable Connectors, DC-Anschlüsse und AC Module Halterung.
- **IQ Sealing Caps (Buchse):** (Q-SEAL-10) Ein Stück wird benötigt, um jeden ungenutzten Stecker der Verkabelung abzudecken.
- **IQ Terminator:** (Q-TERM-R-10) Terminator für abgeschnittene Kabelenden.

## 5. Technische Daten

### Technische Erwägungen

Beachten Sie bei der Installation des Enphase IQ Series Microinverter-Systems unbedingt die folgenden Punkte:



- **WARNUNG:** Risiko einer Beschädigung der Ausrüstung. Sie müssen den DC-Betriebsspannungsbereich des PV-Moduls mit dem zulässigen Eingangsspannungsbereich des Enphase Microinverters abgleichen.
- **WARNUNG:** Risiko einer Beschädigung der Ausrüstung. Die maximale Leerlaufspannung des PV-Moduls darf die spezifizierte maximale Eingangsspannung des Enphase Microinverters nicht überschreiten.
- PV-Module müssen mit Leitern versehen sein, die mit „PV-Draht“ oder „PV-Kabel“ gekennzeichnet sind, um dem NEC für nicht geerdete PV-Systemen zu entsprechen.
- Überprüfen Sie, ob die Spannungs- und Stromspezifikationen des PV-Moduls mit denen des Mikroinverters übereinstimmen.
- Der maximale Kurzschlussstrom des PV-Moduls muss gleich oder kleiner sein als der maximale DC-Eingangskurzschlussstrom des Mikroinverters.

Die Ausgangsspannung und der Ausgangsstrom des PV-Moduls hängen von der Anzahl, der Größe und der Temperatur der PV-Zellen sowie von der Sonneneinstrahlung auf jede Zelle ab. Die höchste Ausgangsspannung des PV-Moduls tritt auf, wenn die Temperatur der Zellen am niedrigsten ist und das PV-Modul einen offenen Stromkreis hat (nicht in Betrieb ist).

### Compliance-Daten

#### Anti-Island-Funktion

Enphase IQ7 Series Microinverters verwenden die folgenden Anti-Island-Funktionen:

- Rate der Frequenzänderung (RoCoF)
- Vektorverschiebung
- Harmonische Einspeisung (wird bald durch VAR-Injektion ersetzt)

Enphase IQ7 Series Microinverters sind von UL gelistet und wurden gemäß IEEE1547-2018 in Übereinstimmung mit UL1741-SB getestet.

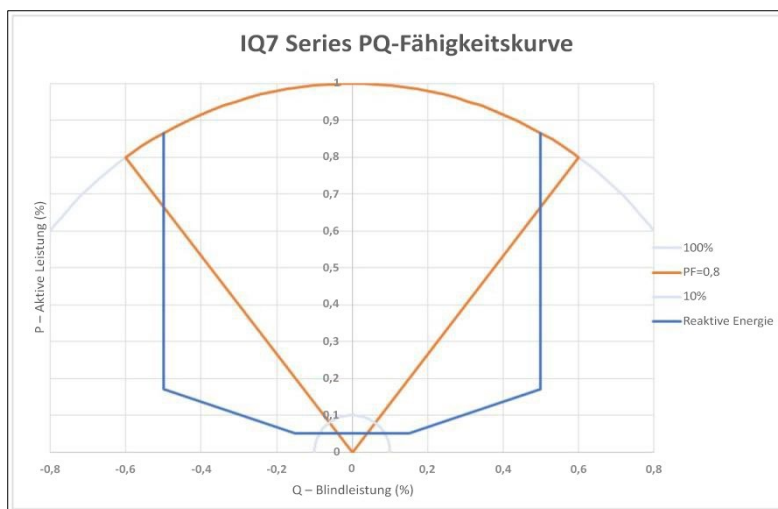
IQ7 Series Microinverters verwenden die Gruppe 1 (Frequenzverschiebung mit kontinuierlich positivem Frequenz-Feedback) Methode der Anti-Island-Basis auf den Definitionen, die in der unten stehenden Liste wie in [Sand2018-8431](#), Juli 2018 definiert sind:

Gruppe 1: Frequenzverschiebung mit kontinuierlicher positiver Frequenz

#### PIQ-Fähigkeitskurve

Falls erforderlich, haben Enphase IQ7 Series Microinverters die Fähigkeit, Blindleistung aufzunehmen oder einzuspeisen, vorausgesetzt, die Strom- und Spannungs-Ratings werden nicht überschritten. Die folgende Abbildung zeigt die Kurve der Wirkleistung (P) im Verhältnis zur Blindleistung (Q), bezogen auf die Nennleistung im Betriebsspannungsbereich der Enphase IQ7 Series.

- Maximale Einstellbarkeit des Leistungsfaktors (pf) = -0.8 bis 0.8
- Blindleistungsfähigkeit =  $\pm 50\%$  (über-/untererregt) Bereitstellung oder Absorption von Blindenergie



## Spezifikationen

Die folgenden Tabellen listen die technischen Daten für die verschiedenen IQ7 Series Modelle und das IQ Cable auf.

### IQ7-60-2-INT Microinverter Spezifikationen:

Enphase IQ7-60-2-INT Microinverter Parameter:				
Thema	Einheit	Minute	Typischerweise	Max
<b>DC-Parameter</b>				
Häufig verwendete Modulkombinationen <sup>1</sup>	W	235–350+		
Spitzennachführspannung	V	27	–	37
Betriebsspannungsbereich	V	16	–	48
Maximale Eingangsgleichspannung	V	–	–	48
Minimale/Maximale Startspannung	V	22	–	48
Maximaler DC-Eingangskurzschlussstrom (Modul I <sub>SC</sub> )	A	–	–	15
Überspannungsklasse DC-Anschluss	–	–	II	–
DC-Stromanschluss Rückspeisung bei Einzelfehler	A	–	–	0
PV-Array-Konfiguration	1×1 ungeerdetes Array; kein zusätzlicher DC-seitiger Schutz erforderlich; AC-seitiger Schutz erfordert max. 20 A pro Zweigstromkreis			
<b>AC-Parameter</b>				
Maximale kontinuierliche AC-Ausgangsleistung (-40°C bis 65°C)	VA	240		
Spitzenausgangsleistung	VA	250		
Leistungsfaktor (einstellbar)	–	0.8...voreilend 0.8...nacheilend		
Nominaler AC-Ausgangsspannungsbereich <sup>2</sup>			–	

Enphase IQ7-60-2-INT Microinverter Parameter:				
230 VAC (einphasig)	Vrms	184		276
Nominaler Ausgangsstrom 230 VAC (einphasig)	Arms	—	1,04	—
Nennfrequenz	Hz	—	50	—
Erweiterter Frequenzbereich	Hz	45	—	55
Überspannungsklasse AC-Anschluss		—	III	—
AC-Stromanschluss Rückspeisung bei Einzelfehler	A	—	0	—
Einstellung des Leistungsfaktors	—	—	1,0	—

1 Kein erzwungenes Gleichstrom/Wechselstrom-Verhältnis. Siehe den Kompatibilitätsrechner unter [Modulkompatibilität](#).

2 Der Nennspannungsbereich kann bei Bedarf vom Energieversorger erweitert werden.

Enphase IQ7-60-2-INT Microinverter Parameter:				
Verschiedene Parameter				
Maximale <sup>3</sup> Mikroinverters pro 20 A (max) AC- Zweigstromkreis 230 VAC (Einphasig)	—	16 (einphasig) 48 (mehrphasig)		
EN 50530 (EU) gewichteter Wirkungsgrad 230 VAC (einphasig)	%	96,5		
Statischer MPPT-Wirkungsgrad (gewichtet, ref EN 50530)	%	99,5		
Gesamte harmonische Verzerrung	%		—	5
Umgebungstemperaturbereich	°C	-40	—	65
Nacht-Leerlaufverlust	mW		—	50
Temperaturbereich des Speichers	°C	-40	—	85
Merkmale und Spezifikationen				
Kompatibilität	Paart sich mit den meisten 60-Zellen- und 72-Zellen-PV-Modulen			
Abmessungen ohne Montagehalterung	212 mm × 175 mm × 30,2 mm (ungefähr)			
Anschlussstyp	MC-4 (oder Amphenol H4 UTX mit zusätzlichem Q-DCC-5-Adapter)			
Gewicht	1.08 kg (2.38 lbs.)			
Umweltkategorie/UV-Belastungswertung	IP67/im Freien			
Drehmomentspezifikationen für Befestigungselemente (Nicht überdrehen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6-mm-Befestigungsmaterial: 5 N m</li> <li>• 8-mm-Befestigungsmaterial: 9 N m</li> <li>• Bei Verwendung von Erdungsmaterial, verwenden Sie den vom Hersteller empfohlenen Drehmomentwert</li> </ul>			
Kühlung	Natürliche Konvektion - keine Ventilatoren			
Bereich der relativen Luftfeuchtigkeit	4% bis 100% kondensierend			
Genehmigt für feuchte Standorte	Ja			



Verschmutzungsgrad	PD3
Kommunikation	Stromleitung
Standardgarantiezeit	<a href="https://enphase.com/warranty">enphase.com/warranty</a>
Compliance	AS 4777.2, RCM, IEC/EN 61000-6-3, IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2
Erdung	Der DC-Stromkreis erfüllt die Anforderungen für ungeerdete PV-Arrays. Der Erdschlussschutz (GFP) ist in den doppelt isolierten Mikroinverter der Klasse II integriert.
Überwachung	Die Überwachungsoptionen des Enphase Installer Portals erfordern ein Enphase IQ Gateway
Integrierter DC-Trennschalter	Der DC-Anschluss wurde geprüft und für die Verwendung als Lasttrennschalter zugelassen.
Integrierter AC-Trennschalter	Der AC-Anschluss wurde geprüft und für die Verwendung als Lasttrennschalter zugelassen.

3 Grenzwerte können variieren. Beziehen Sie sich auf die lokalen Anforderungen, um die Anzahl der Mikro-Wechselrichter pro Zweigstelle in Ihrer Region zu definieren.

### IQ7PLUS-72-2-INT Microinverter Spezifikationen:

IQ7PLUS-72-2-INT Microinverter Parameter:				
Thema	Einheit	Minute	Typischerweise	Max
<b>DC-Parameter</b>				
Häufig verwendete Modulkombinationen <sup>4</sup>	W	235–350+		
Spitzennachführspannung	V	27	–	45
Betriebsspannungsbereich	V	16	–	60
Maximale Eingangsgleichspannung	V		–	60
Minimale/Maximale Startspannung	V	22	–	60
Maximaler DC-Eingangskurzschlussstrom (Modul $I_{SC}$ )	A	–	–	15
Überspannungsklasse DC-Anschluss	–	–	II	–
DC-Stromanschluss Rückspeisung bei Einzelfehler	A	–	–	0
PV-Array-Konfiguration	1x1 ungeerdetes Array; kein zusätzlicher DC-seitiger Schutz erforderlich; AC-seitiger Schutz erfordert max. 20 A pro Zweigstromkreis			
<b>AC-Parameter</b>				
Maximale kontinuierliche AC-Ausgangsleistung (-40°C bis 65°C)	VA	240		
Spitzenausgangsleistung	VA	250		
Leistungsfaktor (einstellbar)	–	0.8...voreilend 0.8...nacheilend		
Nominaler AC-Ausgangsspannungsbereich <sup>5</sup> 230 VAC (einphasig)	V <sub>rms</sub>	184	–	276

IQ7PLUS-72-2-INT Microinverter Parameter:				
Nominaler Ausgangsstrom 230 VAC (einphasig)	Arms		1,04	
Nennfrequenz	Hz		50	
Erweiterter Frequenzbereich	Hz	45		55
Überspannungsklasse AC-Anschluss	–	–	III	–
AC-Stromanschluss Rückspeisung bei Einzelfehler	A	–	0	–
Einstellung des Leistungsfaktors	–	–	1,0	–

4 Kein erzwungenes Gleichstrom/Wechselstrom-Verhältnis. Siehe den Kompatibilitätsrechner unter [Modulkompatibilität](#).

5 Der Nennspannungsbereich kann bei Bedarf vom Energieversorger erweitert werden.

IQ7PLUS-72-2-INT Microinverter Parameter:				
Verschiedene Parameter				
Maximale <sup>6</sup> Mikroinverters pro 20 A (max) AC-Stromkreis 230 VAC (Einphasig)	–	13 (einphasig) 39 (mehrphasig)		
EN 50530 (EU) gewichteter Wirkungsgrad 230 VAC (einphasig)	%	96,5		
Statischer MPPT-Wirkungsgrad (gewichtet, ref EN 50530)	%	99,5		
Gesamte harmonische Verzerrung	%	–	–	5
Umgebungstemperaturbereich	°C	-40	–	65
Nacht-Leerlaufverlust	mW	–	–	50
Temperaturbereich des Speichers	°C	-40	–	85
Merkmale und Spezifikationen				
Kompatibilität	Paart sich mit den meisten 60-Zellen- und 72-Zellen-PV-Modulen			
Abmessungen ohne Montagehalterung	212 mm × 175 mm × 30,2 mm (ungefähr)			
Anschlussstyp	MC-4 (oder Amphenol H4 UTX mit zusätzlichem Q-DCC-5-Adapter)			
Gewicht	1.08 kg (2.38 lbs.)			
Umweltkategorie/UV-Belastungswertung	IP67/im Freien			
Drehmomentspezifikationen für Befestigungselemente (Nicht überdrehen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6-mm-Befestigungsmaterial: 5 N m</li> <li>• 8-mm-Befestigungsmaterial: 9 N m</li> <li>• Bei Verwendung von Erdungsmaterial, verwenden Sie den vom Hersteller empfohlenen Drehmomentwert</li> </ul>			
Kühlung	Natürliche Konvektion - keine Ventilatoren			
Bereich der relativen Luftfeuchtigkeit	4% bis 100% kondensierend			
Genehmigt für feuchte Standorte	Ja			
Verschmutzungsgrad	PD3			
Kommunikation	Stromleitung			

IQ7PLUS-72-2-INT Microinverter Parameter:	
Standardgaranziezeit	<a href="https://enphase.com/warranty">enphase.com/warranty</a>
Compliance	AS 4777.2, RCM, IEC/EN 61000-6-3, IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2
Erdung	Der DC-Stromkreis erfüllt die Anforderungen für ungeerdete PV-Arrays. Der Erdschlussschutz (GFP) ist in den doppelt isolierten Mikroinverter der Klasse II integriert.
Überwachung	Die Überwachungsoptionen des Enphase Installer Portals erfordern ein Enphase IQ Gateway
Integrierter DC-Trennschalter	Der DC-Anschluss wurde geprüft und für die Verwendung als Lasttrennschalter zugelassen.
Integrierter AC-Trennschalter	Der AC-Anschluss wurde geprüft und für die Verwendung als Lasttrennschalter zugelassen.

6 Grenzwerte können variieren. Beziehen Sie sich auf die lokalen Anforderungen, um die Anzahl der Mikro-Wechselrichter pro Zweigstelle in Ihrer Region zu definieren.

### IQ7A-72-2-INT Microinverter Spezifikationen:

IQ7A-72-2-INT Microinverter Parameter:				
Thema	Einheit	Minute	Typischerweise	Max
<b>DC-Parameter</b>				
Häufig verwendete Modulkombinationen <sup>7</sup>	W	295–460+		
Spitzennachführspannung	V	18	–	58
Betriebsspannungsbereich	V	18	–	58
Maximale Eingangsgleichspannung	V		–	58
Minimale/Maximale Startspannung	V	33	–	58
Maximaler DC-Eingangskurzschlussstrom (Modul I <sub>sc</sub> )	A	–	–	15
Überspannungsklasse DC-Anschluss	–	–	II	–
DC-Stromanschluss Rückspeisung bei Einzelfehler	A	–	–	0
PV-Array-Konfiguration	1×1 ungeerdetes Array; kein zusätzlicher DC-seitiger Schutz erforderlich; AC-seitiger Schutz erfordert max. 20 A (einphasig)/25 A (mehrphasig) pro Zweigstromkreis			

IQ7A-72-2-INT Microinverter Parameter:				
AC-Parameter				
Maximale kontinuierliche AC-Ausgangsleistung (-40°C bis 65°C)	VA	366		
Spitzenausgangsleistung	VA	349		
Leistungsfaktor (einstellbar)	–	0.8...voreilend 0.8...nacheilend		
Nominaler AC-Ausgangsspannungsbereich <sup>8</sup> 230 VAC (einphasig)	Vrms	219	–	264
Nominaler Ausgangsstrom 230 VAC (einphasig)	Arms	–	1,52	–
Nennfrequenz	Hz	50		
Erweiterter Frequenzbereich	Hz	45	–	55
Maximale AC-Ausgangsüberstromschutzvorrichtung	A	20 A (einphasig)/25 A (mehrphasig) pro Zweigstromkreis		
Überspannungsklasse AC-Anschluss	–	–	III	–
AC-Stromanschluss Rückspeisung bei Einzelfehler	A	–	0	–
Einstellung des Leistungsfaktors	–	–	1,0	–

7 Kein erzwungenes Gleichstrom/Wechselstrom-Verhältnis. Siehe den Kompatibilitätsrechner unter [Modulkompatibilität](#).

8 Der Nennspannungsbereich kann bei Bedarf vom Energieversorger erweitert werden.

IQ7A-72-2-INT Microinverter Parameter:				
Verschiedene Parameter				
Maximale <sup>9</sup> Mikroinverters pro 20 A (max) AC-Zweigstromkreis 230 VAC (Einphasig)	–	11 (einphasig) 39 (mehrphasig, erfordert 25 A OCPD)		
EN 50530 (EU) gewichteter Wirkungsgrad 230 VAC (einphasig)	%	96,5		
Statischer MPPT-Wirkungsgrad (gewichtet, ref EN 50530)	%	99,5		
Gesamte harmonische Verzerrung	%	–	–	5
Temperaturbereich der Umgebung	°C	-40	–	65
Nacht-Leerlaufverlust	mW	–	–	50
Temperaturbereich des Speichers	°C	-40	–	85
Merkmale und Spezifikationen				
Kompatibilität	Paart sich mit den meisten 60-Zellen- und 72-Zellen-PV-Modulen			
Abmessungen ohne Montagehalterung	212 mm × 175 mm × 30,2 mm (ungefähr)			
Anschlusstyp	MC-4 (oder Amphenol H4 UTX mit zusätzlichem Q-DCC-5-Adapter)			

IQ7A-72-2-INT Microinverter Parameter:	
Gewicht	1.08 kg (2.38 lbs.)
Umweltkategorie/UV-Belastungswertung	IP67/im Freien
Drehmomentspezifikationen für Befestigungselemente (Nicht überdrehen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>6-mm-Befestigungsmaterial: 5 N m</li> <li>8-mm-Befestigungsmaterial: 9 N m</li> <li>Bei Verwendung von Erdungsmaterial, verwenden Sie den vom Hersteller empfohlenen Drehmomentwert</li> </ul>
Kühlung	Natürliche Konvektion - keine Ventilatoren
Bereich der relativen Luftfeuchtigkeit	4% bis 100% kondensierend
Genehmigt für feuchte Standorte	Ja
Verschmutzungsgrad	PD3
Kommunikation	Stromleitung
Standardgarantiezeit	<a href="https://enphase.com/warranty">enphase.com/warranty</a>
Compliance	AS 4777.2, RCM, IEC/EN 61000-6-3, IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2, EN 50549, G98/G99, VDE-AR-N-4105
Erdung	Der DC-Stromkreis erfüllt die Anforderungen für ungeerdete PV-Arrays. Der Erdschlusschutz (GFP) ist in den doppelt isolierten Mikroinverter der Klasse II integriert.
Überwachung	Die Überwachungsoptionen des Enphase Installer Portals erfordern ein Enphase IQ Gateway.
Integrierter DC-Trennschalter	Der DC-Anschluss wurde geprüft und für die Verwendung als Lasttrennschalter zugelassen.
Integrierter AC-Trennschalter	Der AC-Anschluss wurde geprüft und für die Verwendung als Lasttrennschalter zugelassen.

9 Grenzwerte können variieren. Beziehen Sie sich auf die lokalen Anforderungen, um die Anzahl der Mikro-Wechselrichter pro Zweigstelle in Ihrer Region zu definieren.

### IQ7X-96-2-INT Microinverter Spezifikationen:

IQ7X-96-2-INT Microinverter Parameter				
Thema	Einheit	Minute	Typischerweise	Max
<b>DC-Parameter</b>				
Häufig verwendete Modulkombinationen <sup>10</sup>	W	320–460+		
Spitzennachführspannung	V	53	–	64
Betriebsspannungsbereich	V	25	–	79,5
Maximale Eingangsgleichspannung	V	–	–	79,5
Minimale/maximale Startspannung	V	33	–	79,5

IQ7X-96-2-INT Microinverter Parameter				
Maximaler DC-Eingangskurzschlussstrom (Modul I <sub>sc</sub> )	A	–	–	10315
Überspannungsklasse DC-Anschluss	–	–	II	
DC-Stromanschluss Rückspeisung bei Einzelfehler	A	–	–	0
PV-Array-Konfiguration	1×1 ungeerdetes Array; kein zusätzlicher DC-seitiger Schutz erforderlich; AC-seitiger Schutz erfordert max. 20 A pro Zweigstromkreis			
AC-Parameter				
Maximale kontinuierliche AC-Ausgangsleistung (-40°C bis 65°C)	VA	315		
Spitzenausgangsleistung	VA	320		
Leistungsfaktor (einstellbar)	–	0.8...voreilend 0.8...nacheilend		
Nennbereich der AC-Ausgangsspannung <sup>11</sup> 230 VAC (einphasig)	V <sub>rms</sub>	184	–	276
Nennausgangsstrom 230 VAC (einphasig)	A <sub>rms</sub>	–	1,37	–
Nennfrequenz	Hz		50	–
Erweiterter Frequenzbereich	Hz	45	–	55
Maximale AC-Ausgangsüberstromschutzvorrichtung	A	20		
Überspannungsklasse AC-Anschluss	–	–	III	–
AC-Stromanschluss Rückspeisung bei Einzelfehler	A	–	0	–
Einstellung des Leistungsfaktors	–	–	1,0	–

10 Kein erzwungenes Gleichstrom/Wechselstrom-Verhältnis. Siehe den Kompatibilitätsrechner unter [Modulkompatibilität](#).

11 Der Nennspannungsbereich kann bei Bedarf vom Energieversorger erweitert werden.

IQ7X-96-2-INT Microinverter Parameter				
Verschiedene Parameter				
Maximale <sup>12</sup> Mikroinverters pro 20 A (max) AC-Zweigstromkreis 230 VAC (Einphasig)	–	12 (einphasig) 36 (mehrphasig)		
EN 50530 (EU) gewichteter Wirkungsgrad 230 VAC (einphasig)	%	96,5		
Statischer MPPT-Wirkungsgrad (gewichtet, ref EN 50530)	%	99,5		
Gesamte harmonische Verzerrung	%	–	–	5
Umgebungstemperaturbereich	°C	-40	–	65
Nacht-Leerlaufverlust	mW	–	–	50
Temperaturbereich des Speichers	°C	-40	–	85

<b>Merkmale und Spezifikationen</b>	
Kompatibilität	Paare mit 96-Zellen-PV-Modulen
Abmessungen ohne Montagehalterung	212 mm × 175 mm × 30,2 mm (ungefähr)
Anschlussstyp	MC-4 (oder Amphenol H4 UTX mit zusätzlichem Q-DCC-5-Adapter)
Gewicht	1.08 kg (2.38 lbs.)
Umweltkategorie/UV-Belastungswertung	IP67/im Freien
Drehmomentspezifikationen für Befestigungselemente (Nicht überdrehen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6-mm-Befestigungsmaterial: 5 N m</li> <li>• 8-mm-Befestigungsmaterial: 9 N m</li> <li>• Bei Verwendung von Erdungsmaterial, verwenden Sie den vom Hersteller empfohlenen Drehmomentwert</li> </ul>
Kühlung	Natürliche Konvektion - keine Ventilatoren
Bereich der relativen Luftfeuchtigkeit	4% bis 100% kondensierend
Genehmigt für feuchte Standorte	Ja
Verschmutzungsgrad	PD3
Kommunikation	Stromleitung
Standardgarantiezeit	<a href="https://enphase.com/warranty">enphase.com/warranty</a>
Compliance	AS 4777.2, RCM, IEC/EN 61000-6-3, IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2
Erdung	Der DC-Stromkreis erfüllt die Anforderungen für ungeerdete PV-Arrays. Der Erdschlussschutz (GFP) ist in den doppelt isolierten Mikroinverter der Klasse II integriert.
Überwachung	Die Überwachungsoptionen des Enphase Installer Portals erfordern ein Enphase IQ Gateway
Integrierter DC-Trennschalter	Der DC-Anschluss wurde geprüft und für die Verwendung als Lasttrennschalter zugelassen.
Integrierter AC-Trennschalter	Der AC-Anschluss wurde geprüft und für die Verwendung als Lasttrennschalter zugelassen.

12 Grenzwerte können variieren. Beziehen Sie sich auf die lokalen Anforderungen, um die Anzahl der Mikro-Wechselrichter pro Zweigstelle in Ihrer Region zu definieren.

**IQ Cable technische Daten**

Spezifikation	H07BQ-F Kabel (ohne „-A“ Bezeichnung)	IEC60227 Kabel (mit der Bezeichnung „-A“)
Nennspannung	450/750 V (Anschlussleistung bis zu 250 V)	300/500 V
Spannungsfestigkeitsprüfung (kV/1 min)	AC 3,0	AC 2,0
Maximaler DC-Leiterwiderstand (20°C) (Ω/km)	5,433	7,98
Systemtemperaturbereich (Umgebung)	-40°C bis 65°C	-40°C bis 65°C
Temperaturbeständigkeit des Kabels	90°C Trocken/90°C Nass	90°C Trocken/90°C Nass
Kabelbewertung	H07BQ-F	IEC57
Zertifizierung	EN 50525-2-21	IEC 60227
Flammbeständigkeit	IEC 60332-1-2	IEC 60332-1-2
Isolierstärke der Kabeladern	H07BQ-F	IEC60227, IEC57 RVV-90
Umweltschutz-Bewertung	IEC 60529 IP67	IEC 60529 IP67
UV-Beständigkeit	1008 Hr	1008 Hr
Bewertung der UV-Belastung	IEC60068-2-5	IEC60068-2-5
Compliance	RoHS, OIL RES I, CE, UV Widerstandsfähig	RoHS, WEEE, CE
Maximale Schleifenlänge	12 cm	8 cm



# Enphase-Installationsplan

Zum Blatt / Vers la page / Al foglio / Zu Blatt / Naar pagina: \_\_\_\_\_

	Schalttafel-Gruppe / Groupe de modules / Gruppo di moduli / Modulgruppe / Modulegroep: Azimut / Azimut: Neigung / Inclinaison / Inclinaison / Neigungswinkel / Helling: Blatt / page / foglio / Blatt / pagina _____ / _____	Kunde / Cliente / Kunde / Cliënt:	Installateur / Installateur / Installatore:	N S E W / N S E O N S O W / N Z O W
1	2	3	4	5
6	7			
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				
J				
K				

Zum Blatt / Vers la page / Al foglio / Zu Blatt / Naar pagina: \_\_\_\_\_

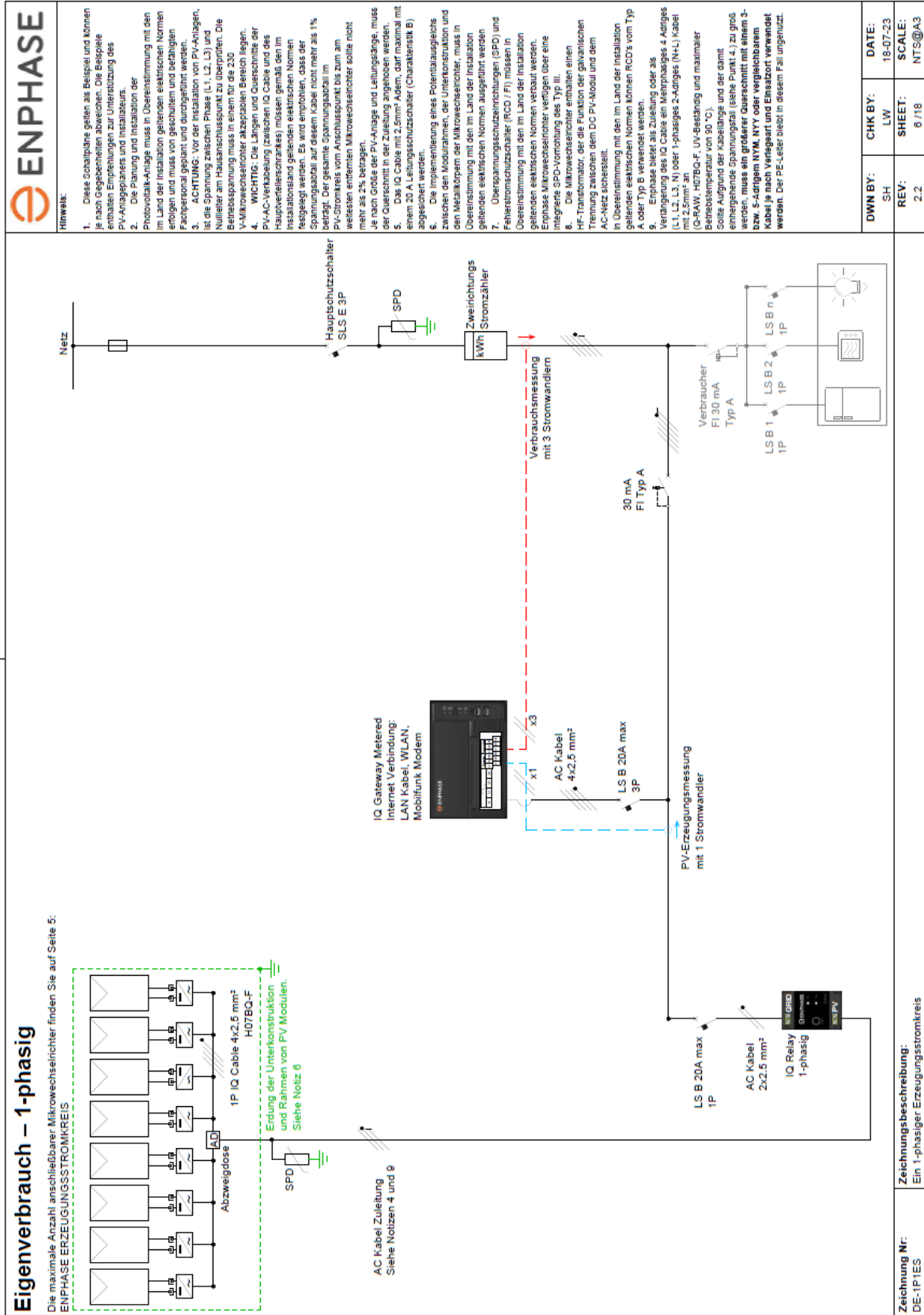
Envoy Serienkett /  
étiquette de numéro de série /  
etichette di serie Envoy /  
Serien Nummer / Label seriennummer:

ENPHASE.COM

INSTALLATIONSPLAN / PLAN D'INSTALLATION  
MAPPA INSTALLAZIONE / INSTALLATIONSPLAN  
INSTALLATIE KAART

© 2018 Enphase Energy Inc. Alle Rechte vorbehalten.

## Beispiel für einen einphasigen Schaltplan



## Beispiel für einen mehrphasigen Schaltplan

### Eigenverbrauch – mehrphasig

Die maximale Anzahl anschließbarer Mikrowechschrichter finden Sie auf Seite 5:  
ENPHASE ERZEUGUNGSTROMKREIS

3P IQ Cable 4x2,5 mm<sup>2</sup> H07BO-F  
Abzweigdose  
Erdung der Unterkonstruktion und Rahmen von PV Modulen. Siehe Notiz 8  
SPD  
AC Kabel Zuleitung Siehe Notizen 4 und 9  
IQ Relay mehrphasig

Netz  
Hauptschutzschalter SLS E 3P  
Zweischichtungs Stromzähler kWh  
Verbrauchsmessung mit 3 Stromwandlern  
Verbraucher FI 30 mA Typ A  
LS B n  
LS B 2 1P  
LS B 1 1P  
LS B 1 1P  
30 mA FI Typ A  
PV-Erzeugungsmessung mit 3 Stromwandlern  
LS B 20A max 3P  
IQ Gateway Meter  
Internet Verbindung:  
LAN Kabel, WLAN,  
Mobilfunk Modem  
AC Kabel  
4x2,5 mm<sup>2</sup>  
LS B 20A max 3P

**Hinweis:**

- Diese Schaltpläne gelten als Beispiel und können je nach Gegebenheiten abweichen. Die Beispiele enthalten Empfehlungen zur Unterstützung des PV-Anlagenbauers und Installateurs.
- Die Planung und Installation der Photovoltaik-Anlage muss in Übereinstimmung mit den im Land der Installation geltenden elektronischen Normen erfolgen und muss von geschultem und befähigten Fachpersonal geplant und durchgeführt werden.
- ACHTUNG:** Vor der Installation von PV-Anlagen, die eine Spannung zwischen Phase (L1, L2, L3) und Erde betragen, muss in einem für die 230 V-Mikrowechschrichter akzeptablen Bereich liegen.
- WICHTIG:** Die Lagen und Querschnitte der PV-AC-Verkabelung (zwischen IQ Cable und des Hauptverteilerschrankes) müssen gemäß den im Installationshandbuch angegebenen elektronischen Normen festgelegt werden. Es wird empfohlen, dass der Spannungsabfall auf diesem Kabel nicht mehr als 1% PV-Stromkreis vom Anschlusspunkt bis zum am weitesten entfernten Mikrowechschrichter sollte nicht mehr als 2% betragen.
- Je nach Größe der PV-Anlage und Leitungslänge, muss der Querschnitt in der Zuleitung angehoben werden.
- Das IQ Cable mit 2,5mm<sup>2</sup> Adern, darf maximal mit einem 20 A Leitungsschutzschalter (Charakteristik B) abgesichert werden.
- Die Implementierung eines Potentialausgleichs zwischen den Modulrahmen, der Unterkonstruktion und den Metallkörpern der Mikrowechschrichter, muss in Übereinstimmung mit den im Land der Installation geltenden elektronischen Normen ausgeführt werden.
- Überspannungsschutzeinrichtungen (SPD) und Fehlerstromschutzschalter (RCD / FI) müssen in Übereinstimmung mit den im Land der Installation geltenden elektronischen Normen verbaut werden.
- Enphase Mikrowechschrichter verfügen über eine integrierte SPD-Vorrichtung des Typ III.
- Die Mikrowechschrichter erhalten einen HF-Transformator, der die Funktion der galvanischen Trennung zwischen dem DC PV-Modul und dem AC-Netz sicherstellt.
- In Übereinstimmung mit den im Land der Installation geltenden elektronischen Normen können RCD's vom Typ A oder Typ B verwendet werden.
- Enphase bietet als Zuleitung oder als Verdrängung des IQ Cable ein Mehrphasiges 4 Adriges (L1, L2, L3, N) oder 1-phasiges 2-Adriges (N+L) Kabel (COPALV, H07BO-F, UV-Beständig und maximaler Betriebstemperatur von 90 °C).  
Sollte aufgrund der Kabelgröße und der damit einhergehende Spannungsfälle (siehe Punkt 4.) zu groß werden, muss ein größerer Querschnitt mit einem 3- bzw. 5-Adrigem NYM, NYJ oder vergleichbarem Kabel je nach Verlegeart und Einsatzort verwendet werden. Der PE-Leiter bleibt in diesem Fall ungenutzt.

<b>DWN BY:</b>	SH	<b>CHK BY:</b>	LW	<b>DATE:</b>	18-07-23
<b>REV:</b>	2.2	<b>SHEET:</b>	7 / 18	<b>SCALE:</b>	NTS@A3

**Zeichnung Nr.:** DE-3P1ES

**Zeichnungsbeschreibung:** Ein mehrphasiger Erzeugungstromkreis

## Versionsverlauf

Version	Datum	Beschreibung
USM-000016-1.0	September 2023	Aktualisierungen wurden im gesamten Dokument vorgenommen für eine neue Vorlage, ein neues Logo und Produktname-Änderungen.
Frühere Versionen		