




Übersicht des Systems  
Auswahl des WR  
Komponenten  
AC Planung  
Leitungen und Kabenlängen auf dem Dach  
Elektro Installation



Über uns 

Micro-Technologie 

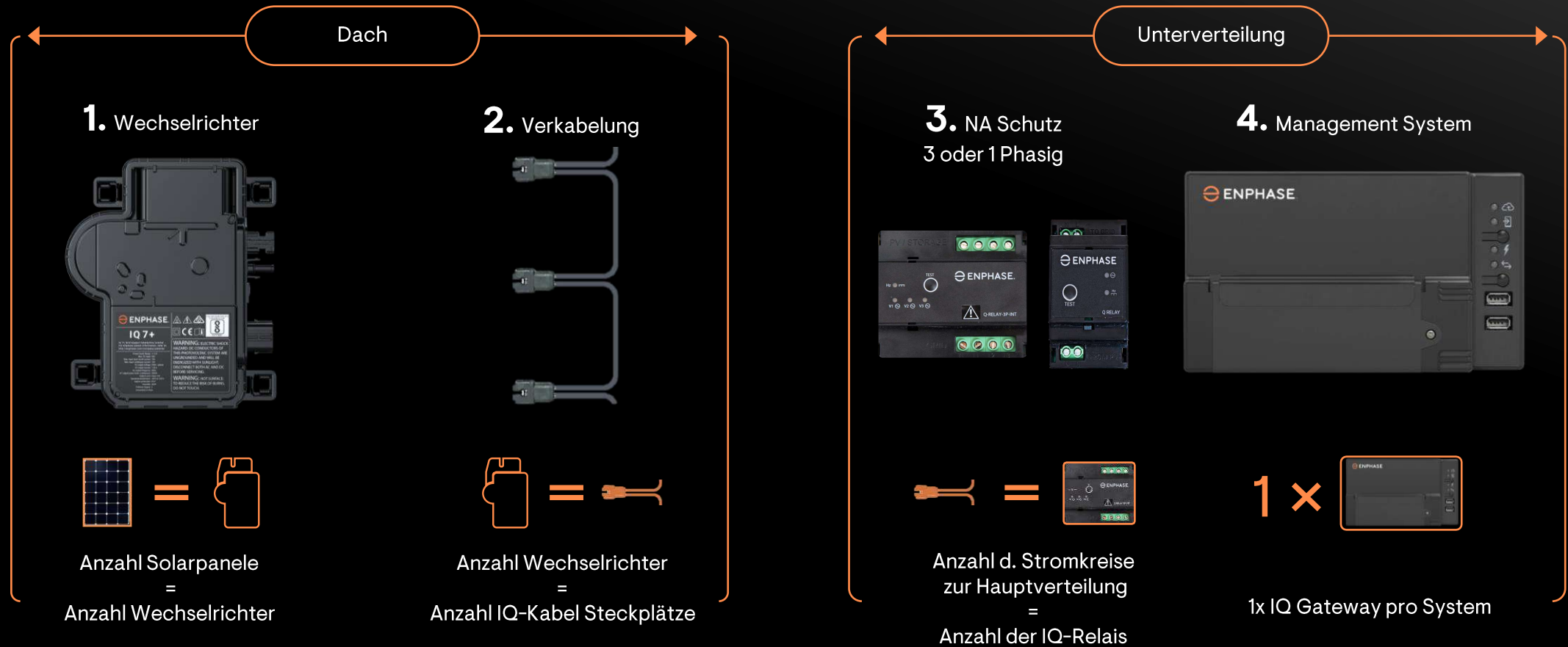
Technologie-Vergleich 

Lösungen 

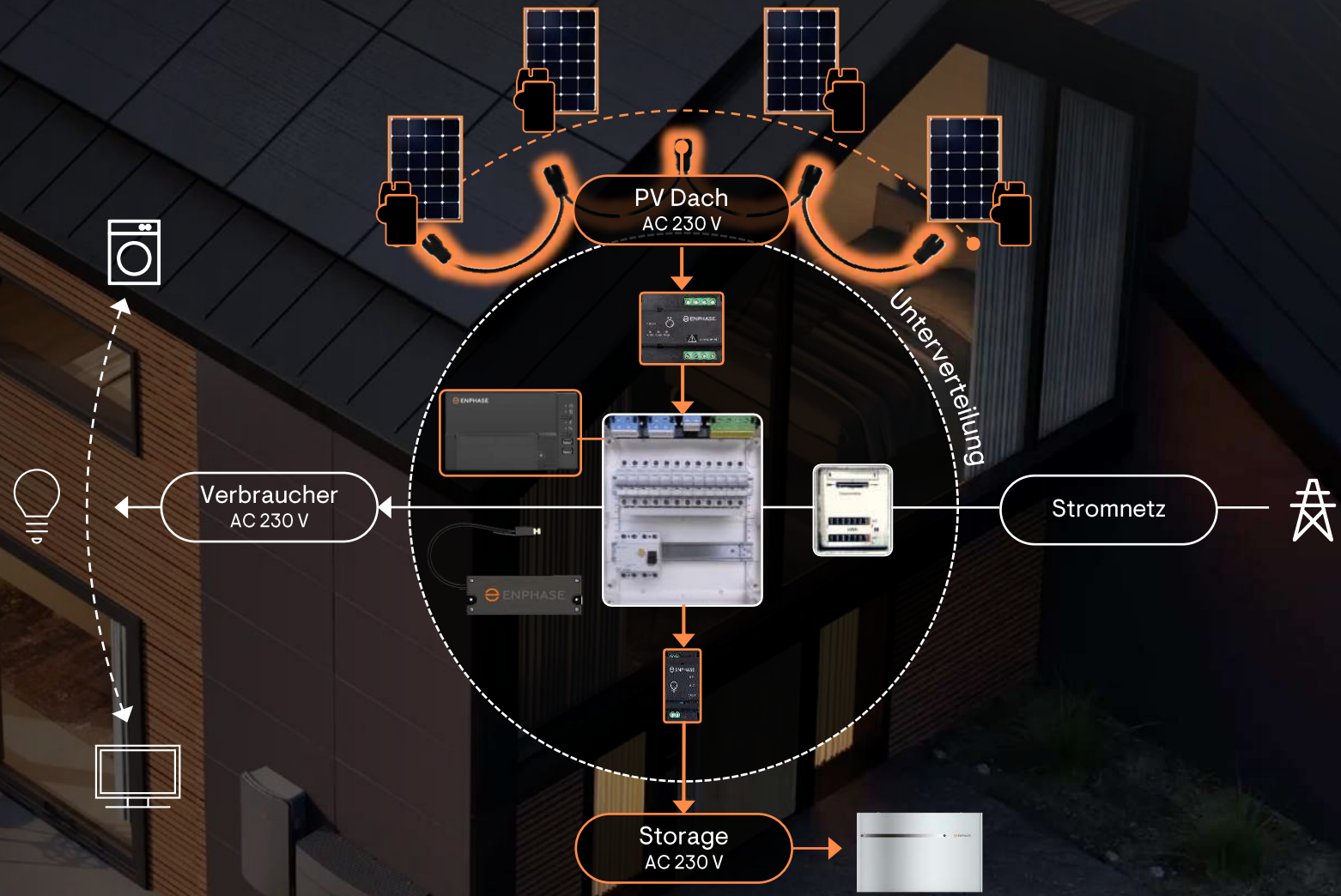
# Worum geht es genau?



# Enphase System, nur 4 Grundbausteine für alle PV Anlagengrößen



# Aufbau



# Warum Enphase?

**Marktanteil**

**Ausfallsicherheit**

**Maximaler Ertrag pro Panel**

**Burst Modus**

**Ausfallrate**

**Garantie**

**Sicherheit**

**Monitoring**

**Erweiterbar**



# Auswahl des Micro-Wechselrichters



Über uns



Micro-Technologie



Technologie-Vergleich



Lösungen



# Modulkompatibilitäts-Rechner

<https://www4.enphase.com/de-de/support/modulkompatibilitat>

### Spezifikationen PV-Modul

Voc (Leerlaufspannung)  V

Vmp (Spannung bei Maximalleistung)  V

Temperaturkoeffizient von Voc

Isc (Kurzschlussstrom)  A

Erwarteter Temperaturbereich

Ich bestätige, dass Enphase Energy nicht für meine Verwendung der hierin bereitgestellten Daten verantwortlich ist.

[Kompatibilität überprüfen](#)

### Kompatibilitätsergebnisse

Modulinformationen	 IQ 7	 IQ 7+	 IQ 7X	 IQ 7A
Voc - min. Temp	51.87 V ✗	✓	✓	✓
Voc - max. Temp	39.67 V ✓	✓	✓	✓
Vmp - min. Temp	48.95 V ✓	✓	✓	✓
Vmp - max. Temp	33.62 V ✓	✓	✓	✓
Isc	11.26 A ✓	✓	✗	✓

Beispiel mit : Hanwha Q.CELLS Q.PEAK DUO ML-G10+ 415



# Berechnen welcher WR am besten geeignet ist

PV Sol oder andere Software verwenden

Beispiel mit : 1x Hanwha Q.CELLS Q.PEAK DUO ML-G10+ 415

Beispiel **Süd Horizontal** aufgestellt

## Results per Module Area

### IQ7plus

PV Generator Output	0,42 kWp
PV Generator Surface	1,96 m <sup>2</sup>
Global Radiation at the Module	1031,55 kWh/m <sup>2</sup>
Global Radiation on Module without reflection	1031,55 kWh/m <sup>2</sup>
Performance Ratio (PR)	90,50 %
<b>PV Generator Energy (AC grid)</b>	<b>387,58 kWh/Year</b>
Spec. Annual Yield	933,92 kWh/kWp

### IQ7A

PV Generator Output	0,42 kWp
PV Generator Surface	1,96 m <sup>2</sup>
Global Radiation at the Module	1031,55 kWh/m <sup>2</sup>
Global Radiation on Module without reflection	1031,55 kWh/m <sup>2</sup>
Performance Ratio (PR)	91,28 %
<b>PV Generator Energy (AC grid)</b>	<b>390,93 kWh/Year</b>
Spec. Annual Yield	942,00 kWh/kWp

Beispiel **Süd 30°** aufgestellt

## Results per Module Area

### IQ7plus

PV Generator Output	0,42 kWp
PV Generator Surface	1,96 m <sup>2</sup>
Global Radiation at the Module	1203,79 kWh/m <sup>2</sup>
Global Radiation on Module without reflection	1203,79 kWh/m <sup>2</sup>
Performance Ratio (PR)	87,11 %
<b>PV Generator Energy (AC grid)</b>	<b>435,35 kWh/Year</b>
Spec. Annual Yield	1049,04 kWh/kWp

### IQ7A

PV Generator Output	0,42 kWp
PV Generator Surface	1,96 m <sup>2</sup>
Global Radiation at the Module	1203,79 kWh/m <sup>2</sup>
Global Radiation on Module without reflection	1203,79 kWh/m <sup>2</sup>
Performance Ratio (PR)	90,38 %
<b>PV Generator Energy (AC grid)</b>	<b>451,68 kWh/Year</b>
Spec. Annual Yield	1088,38 kWh/kWp



# Komponenten



Über uns



Micro-Technologie



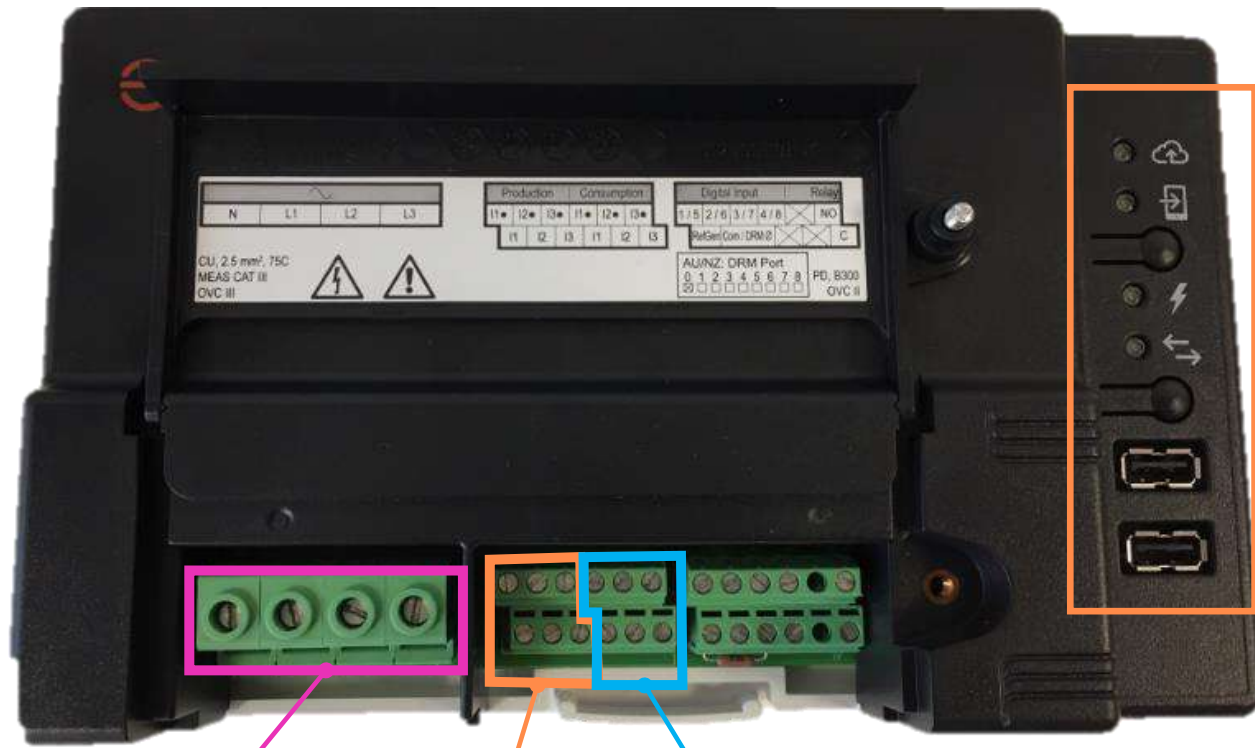
Technologie-Vergleich



Lösungen



# IQ-Gateway (Envoy)



Spannungsversorgung

PV CT's

Verbrauch CT's

IQ Gateway  
12 DIN  
Steckplätze



Internet verbindung  
-> Enlighten



Mode AP  
-> Installer Toolkit



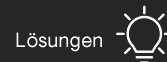
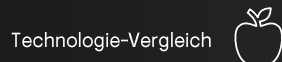
Access Point Knopf

PV Produktion

PV Kommunikation

Scan Knopf

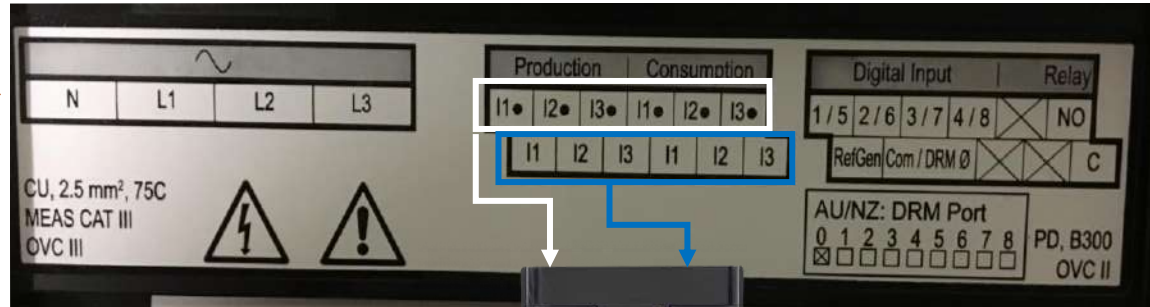
USB Ports



# IQ Gateway



## Anschlussbelegung



- Spannungsversorgung:
- 1 Phasig = N + L1
  - 3 Phasig = N + L1 + L2 + L3

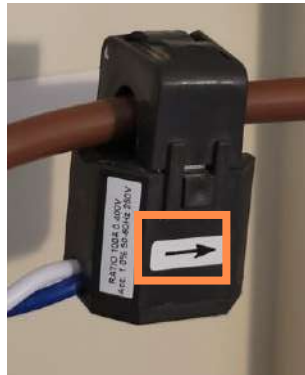
- CT's Anschließen
- Weiße Leitung oben
  - Blaue Leitung unten

Die Leitungen können nach bedarf gekürzt werden

L1 wird immer für die Kommunikation benötigt

# IQ Gateway

Alle CT's haben einen Pfeil aufgedruckt. Dieser muss wie folgt verbaut werden:

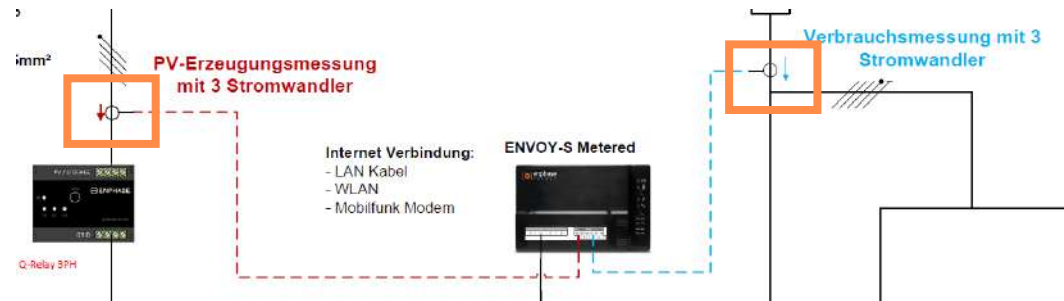


## PV:

Pfeil zeigt vom Dach runter Richtung Verbraucher

## Nach dem Zähler:

Pfeil zeigt vom Zähler Richtung Verbraucher





## Stromwandler (CT)

2x bei 1 Phasig  
6x bei 3 Phasig

### Verlängerung der CT-Leitungen

Bei Bedarf kann ein Elektriker die Leitungen des CT anhand der folgenden Schritte verlängern:

**! WARNING!** Zum Verlängern der CT-Leitungen muss der Elektriker eine entsprechend ausgelegte verdrehte Zweidrahtleitung mit einem Kabeldurchschnitt von  $0,75 \text{ mm}^2$  bis  $2,5 \text{ mm}^2$  verwenden und sie entsprechend der geltenden Elektrostandards installieren.

Der Elektriker kann einen Roundtrip-Widerstand mit 3 Ohm am CT oder bis zu 1,5 Ohm pro Draht anbringen. Als Referenz lauten die maximalen Längen bei  $75^\circ \text{ C}$  laut Messgerät wie folgt:

- 64 Meter Kabeldurchschnitt  $0,75 \text{ mm}^2$  7-Strang Cu = 1,5 Ohm
- 85 Meter Kabeldurchschnitt  $1 \text{ mm}^2$  7-Strang Cu = 1,5 Ohm
- 128 Meter Kabeldurchschnitt  $1,5 \text{ mm}^2$  7-Strang Cu = 1,5 Ohm
- 213 Meter Kabeldurchschnitt  $2,5 \text{ mm}^2$  7-Strang Cu = 1,5 Ohm

Die Widerstandswerte sind möglicherweise nicht für alle Standorte oder Installationsbedingungen geeignet. Eine Elektrofachkraft muss die Drahtstärke und den -typ ermitteln, um einen maximalen Roundtrip-Widerstand von drei Ohm zu erhalten.

Wählen Sie einen Draht, der dem Codetyp und den entsprechenden Nennwerten für Spannung und Temperatur für die Anwendung entspricht. Schützen Sie die Drähte mechanisch durch einen Codetyp-Kabelkanal oder Leitungskanal. Verwenden Sie zertifizierte Steckverbinder für Spleiße und isolieren Sie Spleiße voneinander und vom Leitungs-, Kabelkanal oder Verteilerkasten, wenn sie aus Metall sind.

Vergrabene Kabel müssen für das direkte Vergraben ausgelegt sein und den Installationsstandards entsprechen. Vergraben Sie keine Spleiße, sofern das nicht in einem für die Anwendung ausgelegten Verteilerkasten erfolgt und eine zertifizierte feuchtebeständige Anschlussmethode eingesetzt wird.

# IQ Relay

## IQ Relay 3 Phasig

PV oder Speicher Seite

Test Knopf zur  
Überprüfung



LED zur Kontrolle  
der Phasen

Unterverteilung

**ACHTUNG!**  
Anschlüsse sind  
gedreht

## IQ Relay 1 Phasig

Unterverteilung



PV oder Speicher Seite

# IQ Relay

Primäres Schutz Relais

Galvanische Trennung vom Netz

Automatische Trennung der  
Mikrowechselrichter bei abweichungen vom  
Netzprofil

Wenn sich Spannung und Frequenz wieder  
innerhalb des Netzprofils befinden, wird  
automatisch wieder zum Netz verbunden

**IQ Relay  
1 Phasig**



**3 DIN  
Steckplätze**

**IQ Relay  
3 Phasig**



**6 DIN  
Steckplätze**

# IQ Relay

Das 3 Phasige IQ Relais ist für die folgende Anzahl an IQ Mikrowechselrichtern vorgesehen.  
20 A pro Phase:

- IQ7 15 Mikrowechselrichter pro Phase (45 per 3-Phase)
- IQ7+ 12 Mikrowechselrichter pro Phase (36 per 3-Phase)
- IQ7X 11 Mikrowechselrichter pro Phase (33 per 3-Phase)
- IQ7A 10 Mikrowechselrichter pro Phase (30 per 3-Phase)

Das 3 Phasige IQ Relais ist für 25A ausgelegt, allerdings muss das IQ Kabel mit 2,5mm<sup>2</sup> mit einem 20A Leitungsschutz abgesichert werden



# Leitungen



Über uns



Micro-Technologie



Technologie-Vergleich

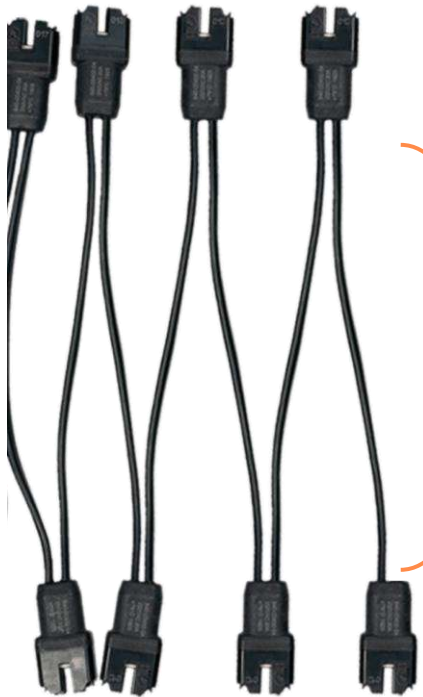


Lösungen



# Q Kabel

3-Phasiges UV-Beständiges  
Q-Kabel 2,5mm<sup>2</sup>



Q-Kabel in verschiedenen  
Längen in 1 und 3 Phasig

- 1,3m: Q-25-10-3P-200
- 2,0m: Q-25-17-3P-160
- 2,3m: Q-25-20-3P-160

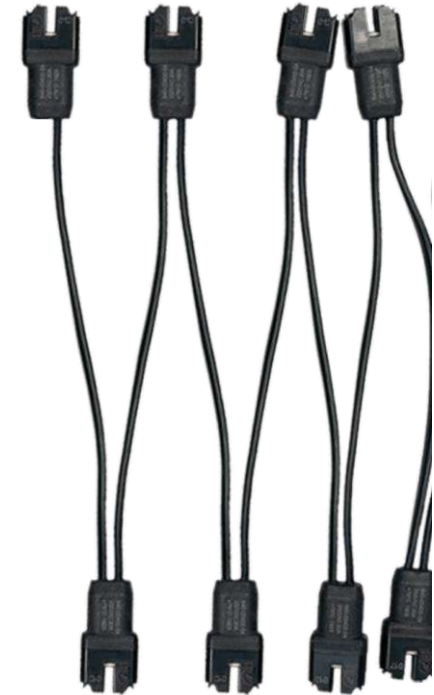
Ader-Querschnitt:  
2,5 mm<sup>2</sup>

Max. Abstand  
zwischen Mikro-  
Wechselrichtern in dm

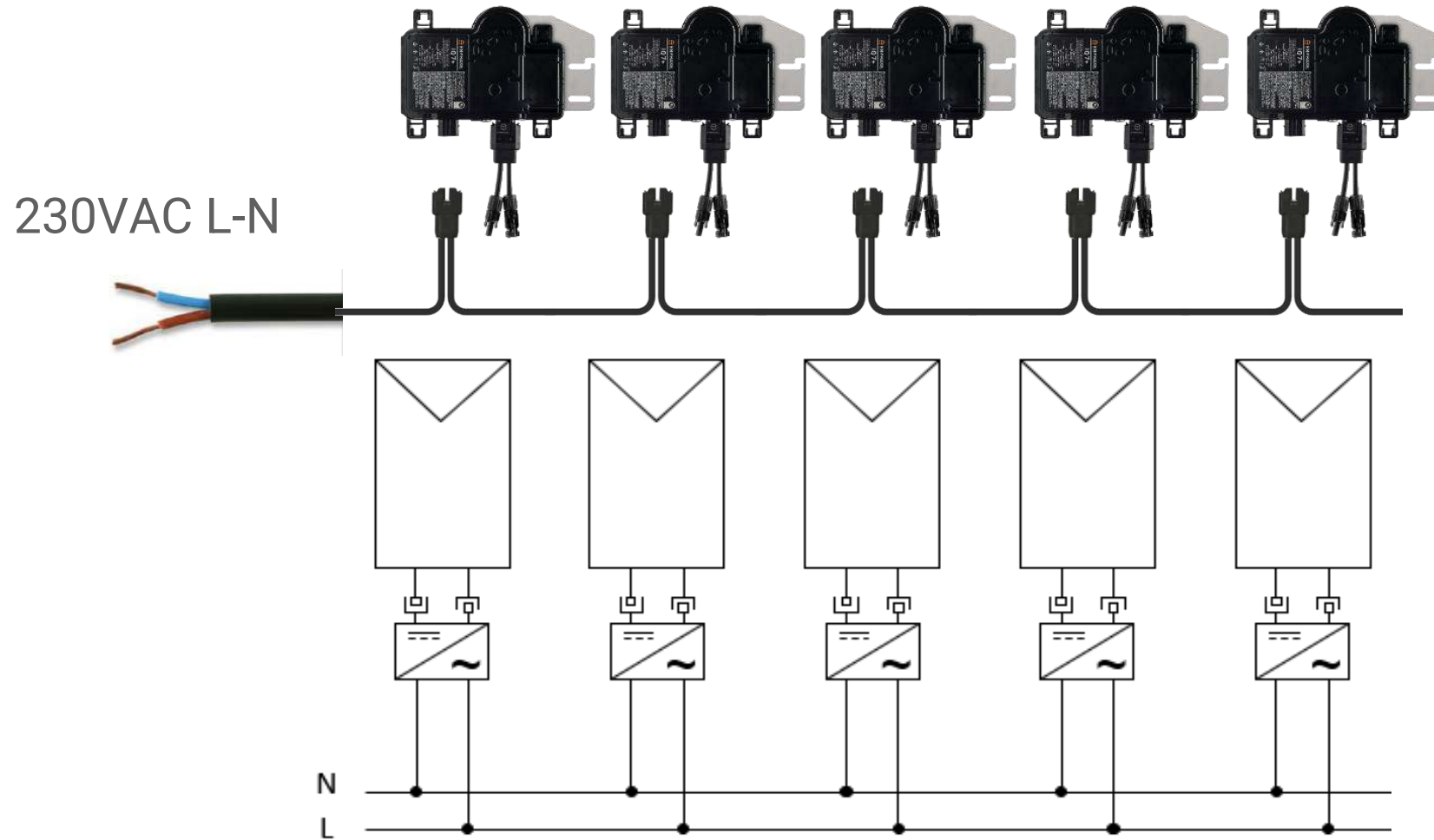
Anzahl der  
Phasen: 3-Phasen

Anzahl an AC-Steckern in  
einer kompletten Kiste

1-Phasiges UV-Beständiges  
Q-Kabel 2,5mm<sup>2</sup>

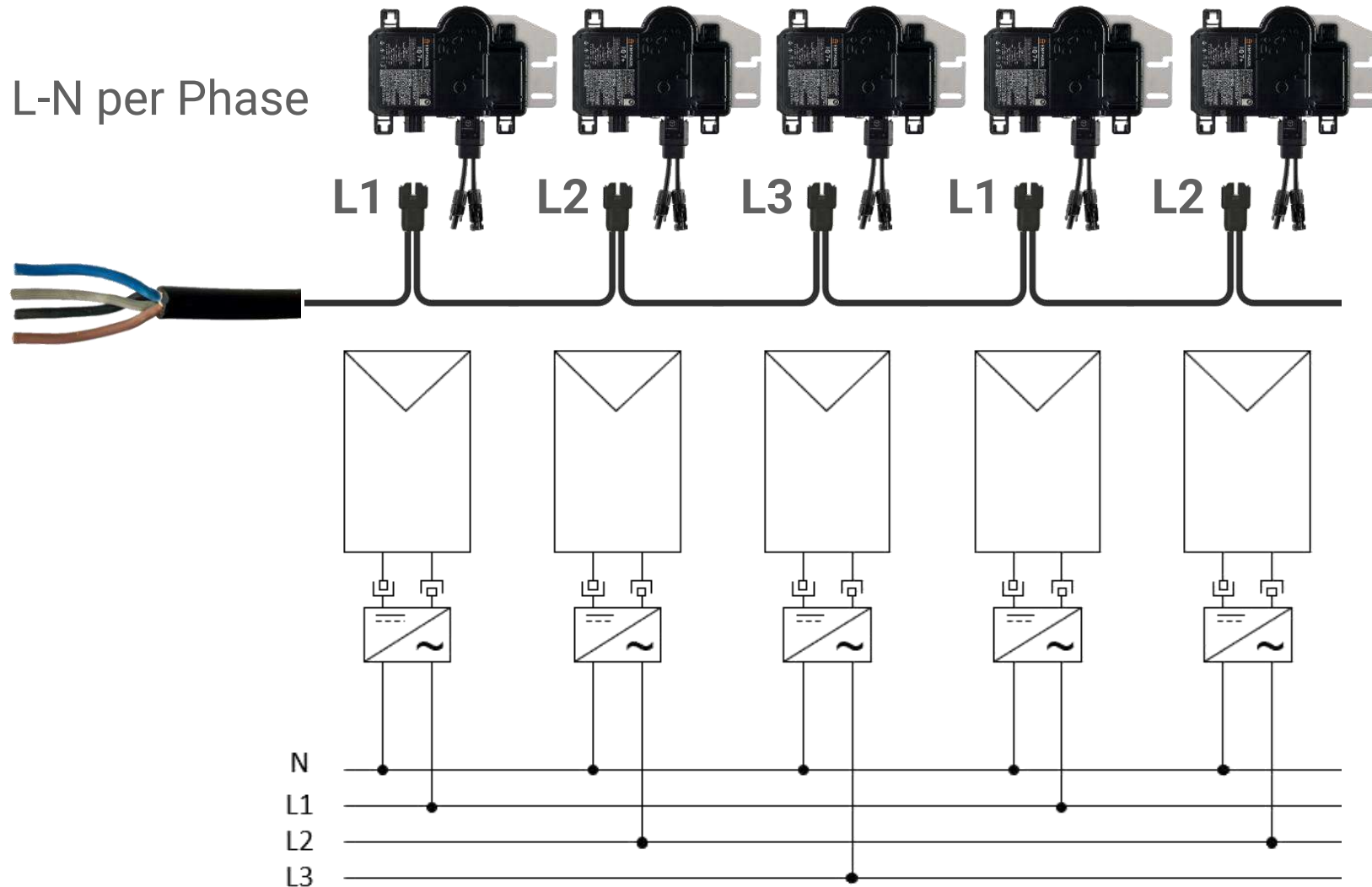


# IQ Kabel mit einer Phase



# IQ Kabel mit drei Phasen

230VAC L-N per Phase



# Q Kabel

3-Phasiges UV-Beständiges  
Verlängerungskabel 2,5mm<sup>2</sup>  
Q Raw



1-Phasiges UV-Beständiges  
Verlängerungskabel 2,5mm<sup>2</sup>  
Q Raw



# Weitere Komponenten

Steckverbinder 3-Phasig  
Stecker / Kupplung



Steckverbinder 1-Phasig  
Stecker / Kupplung



Fremdprodukt:  
PRC Serie von Phoenix Contact  
H und T Verteiler für 1 und 3 Phasig



Engage Kabelkupplung  
für 1-3-Phasig

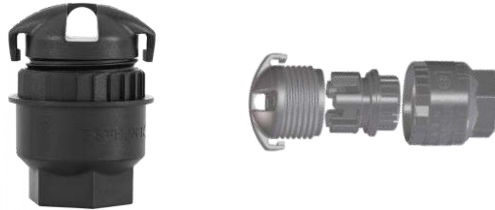


# Dach Komponenten erklärt

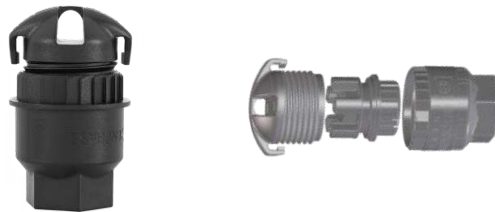
Q-Verschlusskappe



Q-Abschluss 3-Phasig



Q-Abschluss 1-Phasig




Trennwerkzeug





# AC Planung



Über uns 

Micro-Technologie 

Technologie-Vergleich 

Lösungen 

ENPHASE.





# Leitungslängen auf dem Dach



Über uns 

Micro-Technologie 

Technologie-Vergleich 

Lösungen 

# Auslegung

## Aufbau und Spannungsanstieg:

Ein 3%-iger Spannungsanstieg im Gesamtsystem (Hausanschluss, Verteilerschrank, Steigleitung, PV) ist erlaubt. Eine möglichst **sternförmige Auslegung** der IQ-Kabel in den Zweigstromkreisen auf den Generatorflächen wird empfohlen und minimiert den jeweiligen Spannungsanstieg in den Zweigstromkreisen.

## Max. Belastung und Absicherung des Erzeugungstromkreises:

Bei Dauerbelastung darf das Enphase IQ-Kabel und IQ-RAW-Kabel mit  $2,5 \text{ mm}^2$  Leitungsquerschnitt (je nach Verlegeart und Betriebstemperatur) maximal 16 A Strom pro Phase führen und wird mit 20 A abgesichert.

## Anzahl pro Zweigstromkreis:

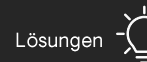
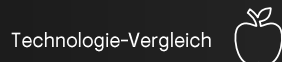
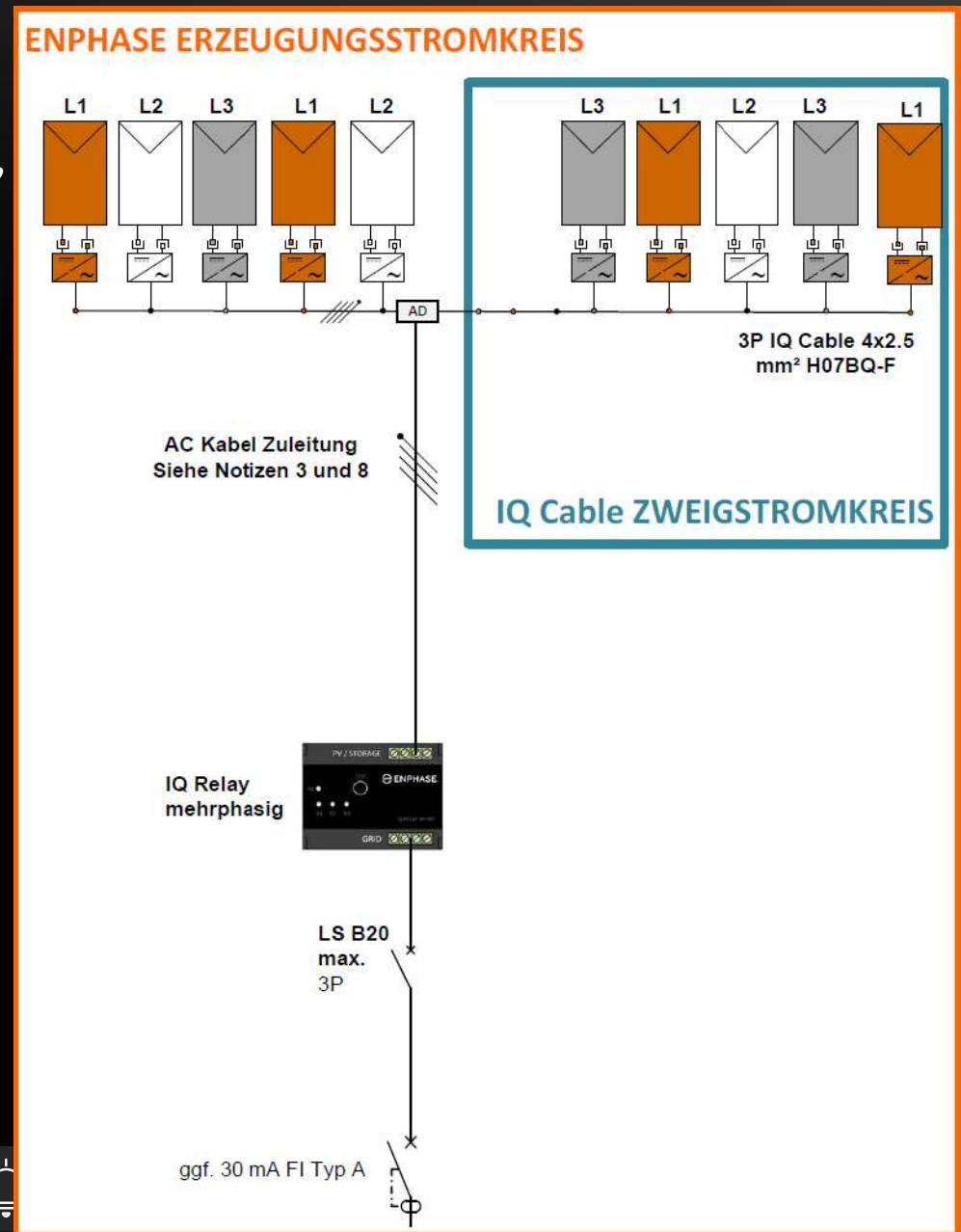
Richtwerte für die maximale Anzahl an Mikro-Wechselrichtern in 3 Phasigen IQ-Kabel Zweigstromkreisen, um den Spannungsanstieg auf etwa 1 % zu begrenzen sind:

**24 Stück IQ 7**

**21 Stück IQ 7+**

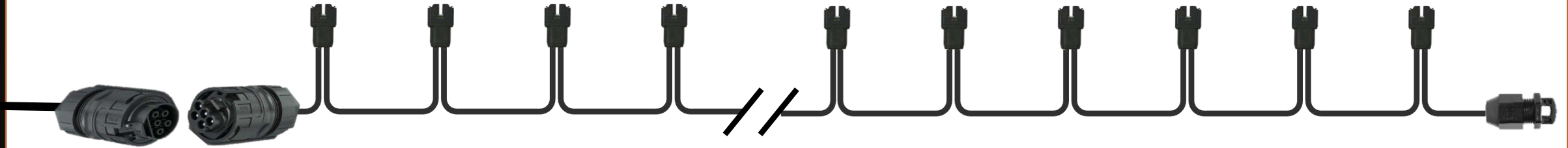
**21 Stück IQ 7X**

**18 Stück IQ 7A**

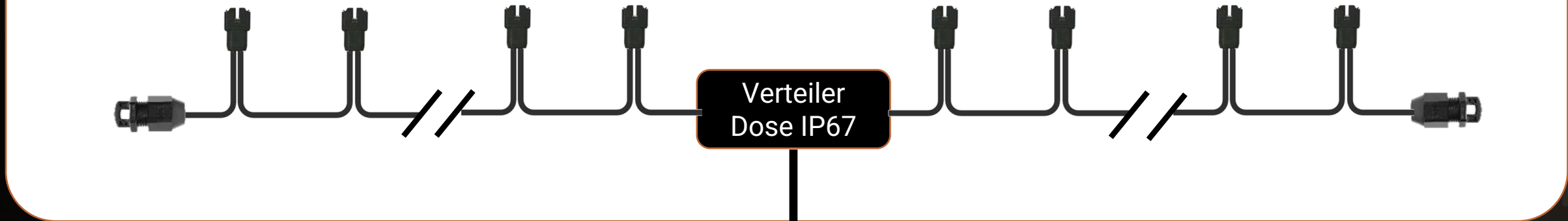


# IQ-Kabel vorbereiten IQ7A

**Bis 18 Wechselrichter**



**Ab 19 Wechselrichter**



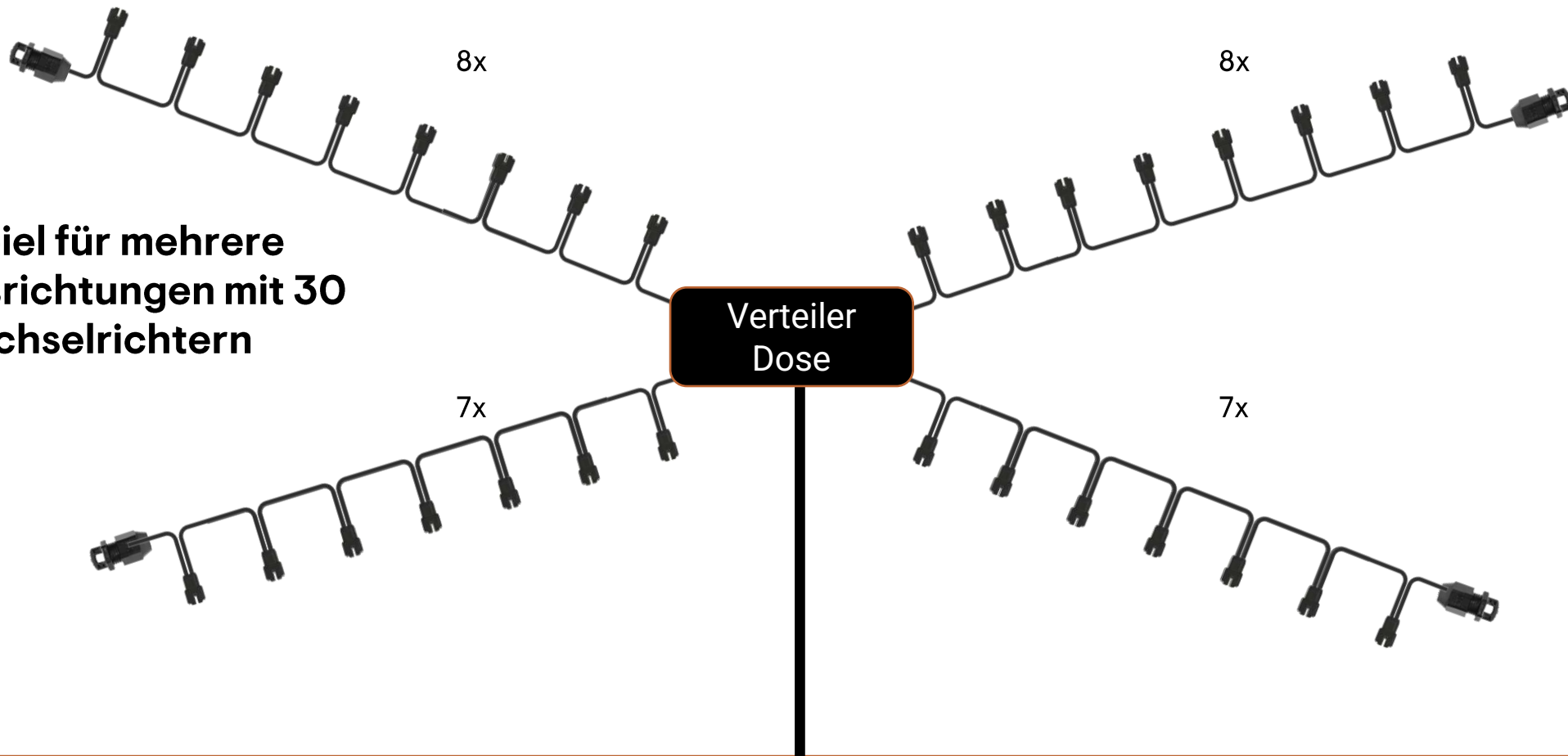
# Q-Kabel vorbereiten

**Abschnitte ohne Anschluss einfügen z.B. beim Wechsel auf weitere Dachseiten**




# Q-Kabel vorbereiten

**Beispiel für mehrere  
Dachausrichtungen mit 30  
Wechselrichtern**





# Elektro Installation



Über uns 

Micro-Technologie 

Technologie-Vergleich 

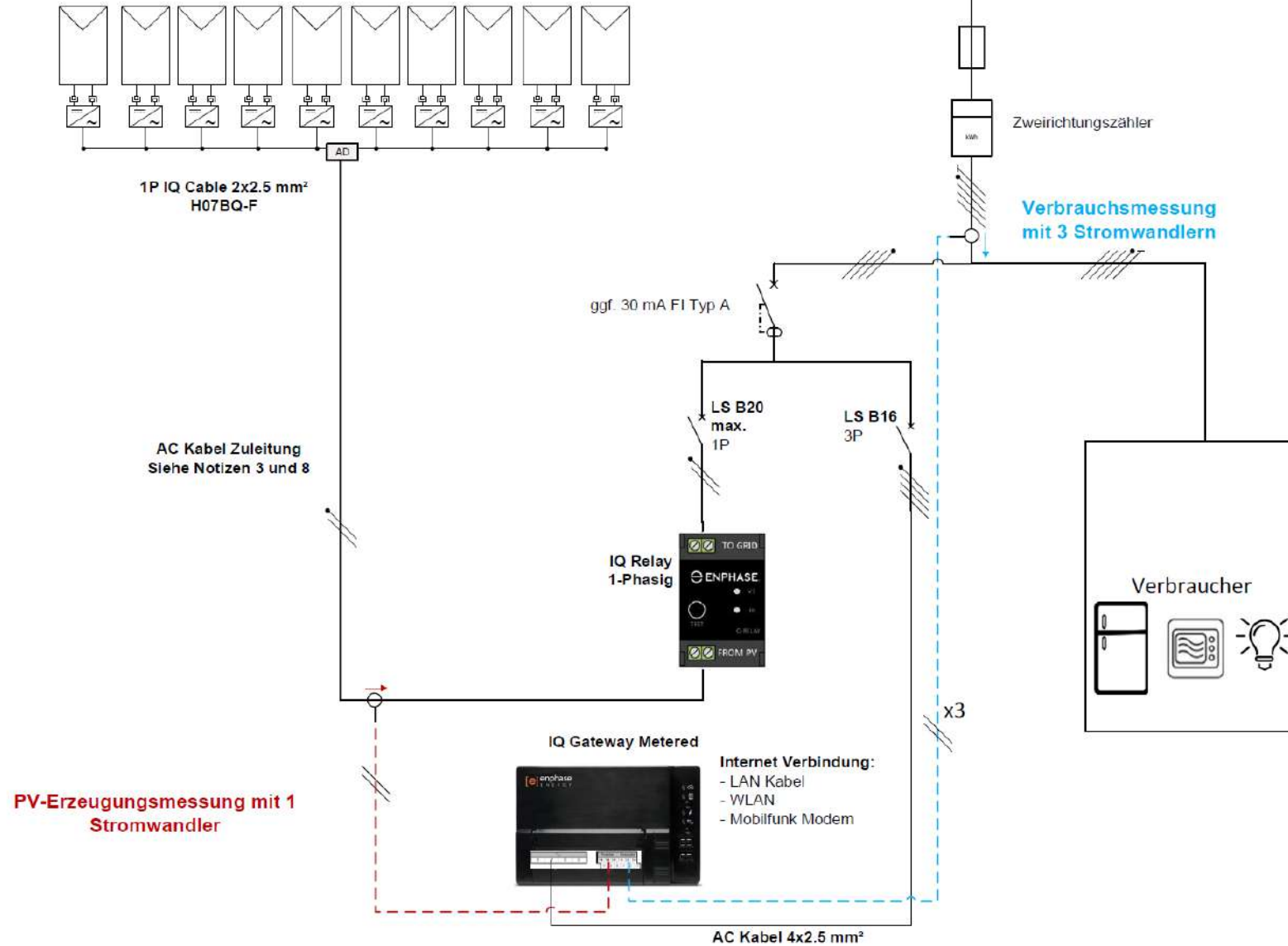
Lösungen 

ENPHASE.



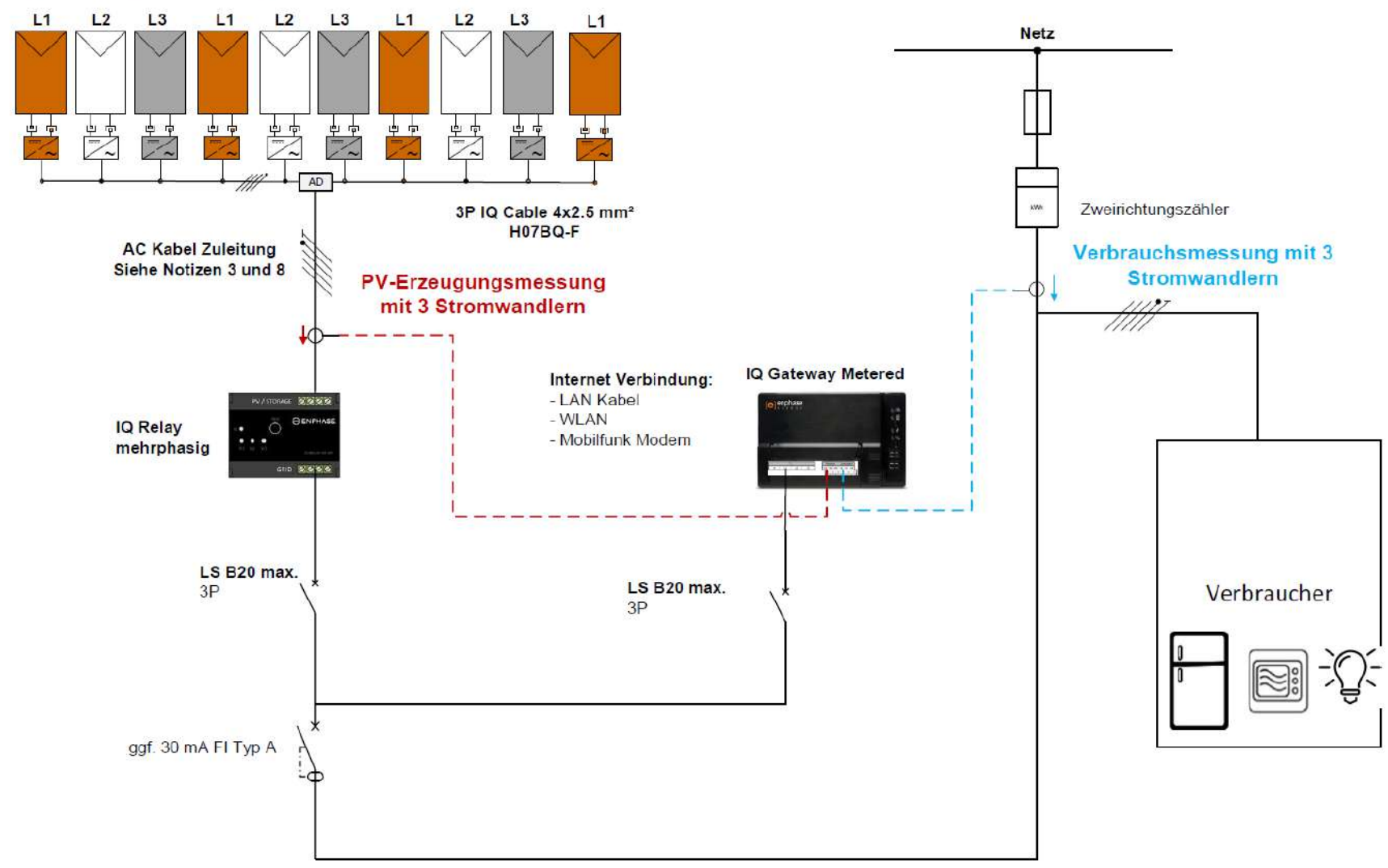
# Eigenverbrauch – 1-phasig

15 x IQ7 max / 12 x IQ7+ max / 11 x IQ7X max / 10 x IQ7A max



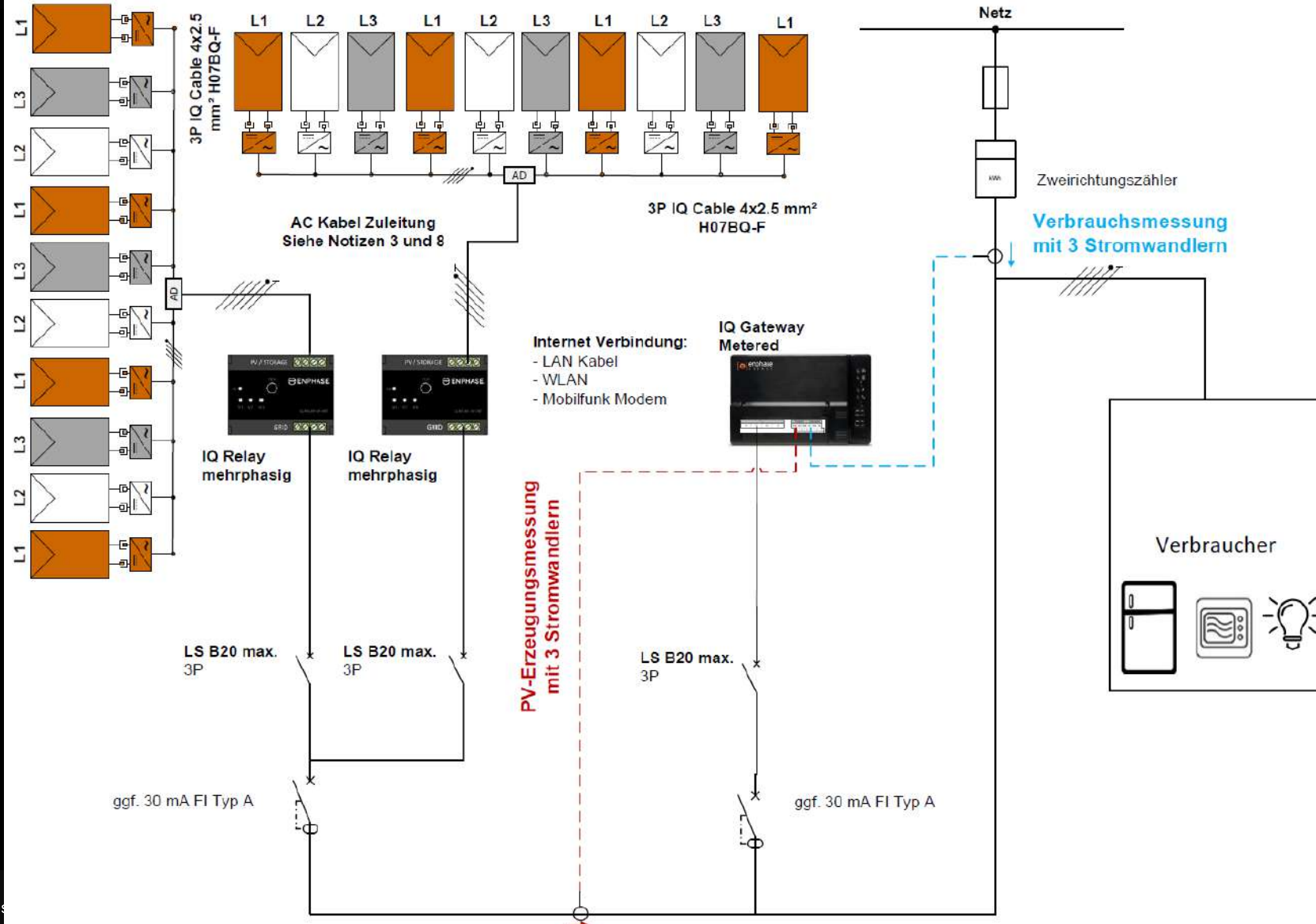
# Eigenverbrauch – mehrphasig

max 45 x IQ7 / max 36 x IQ7+ / max 33 x IQ7X / max 30 x IQ7A (bei 20 A Absicherung)



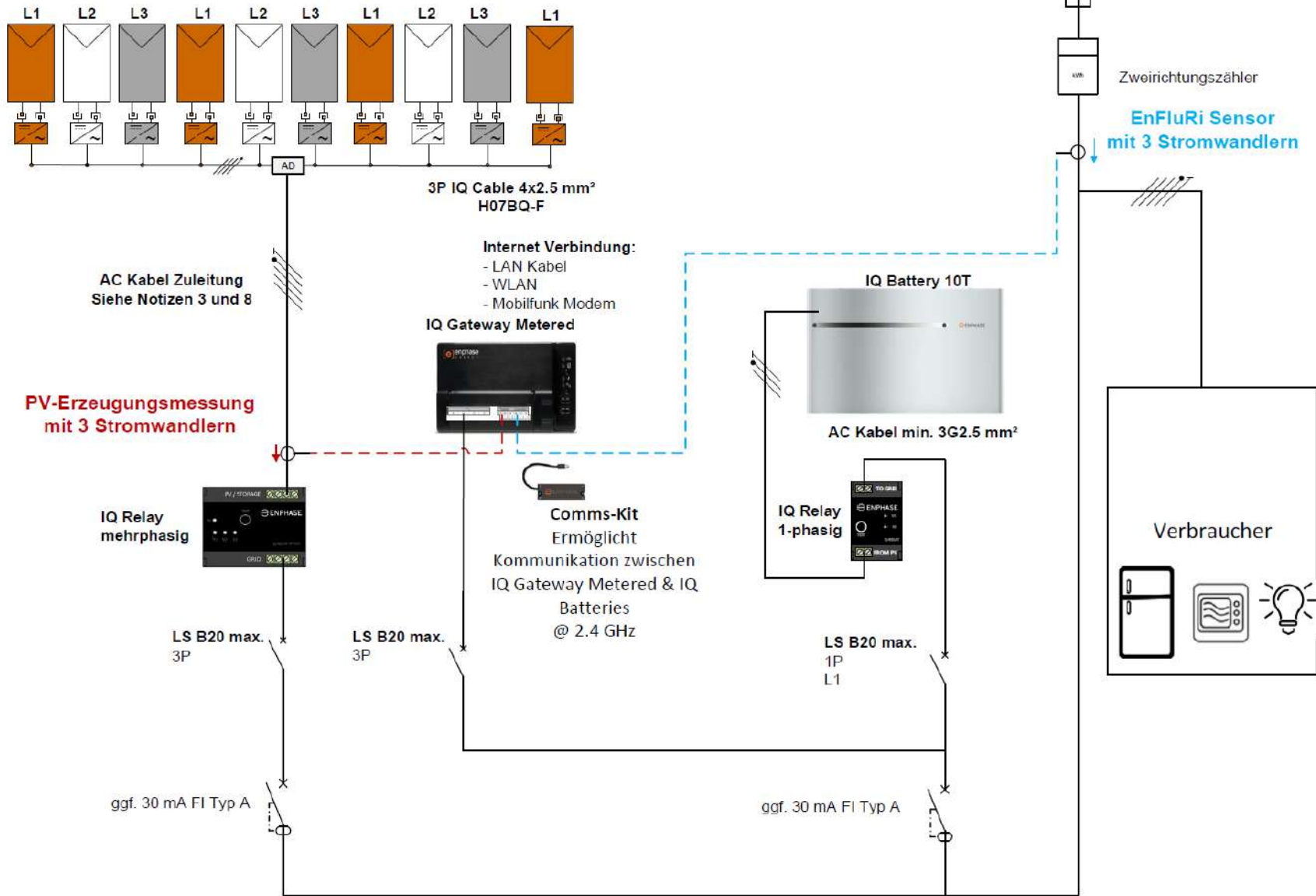
# Eigenverbrauch – mehrphasig

max 45 x IQ7 / max 36 x IQ7+ / max 33 x IQ7X / max 30 x IQ7A im 20 A abgesicherten mehrphasigen  
Zweigstromkreis



# Eigenverbrauch – mehrphasig

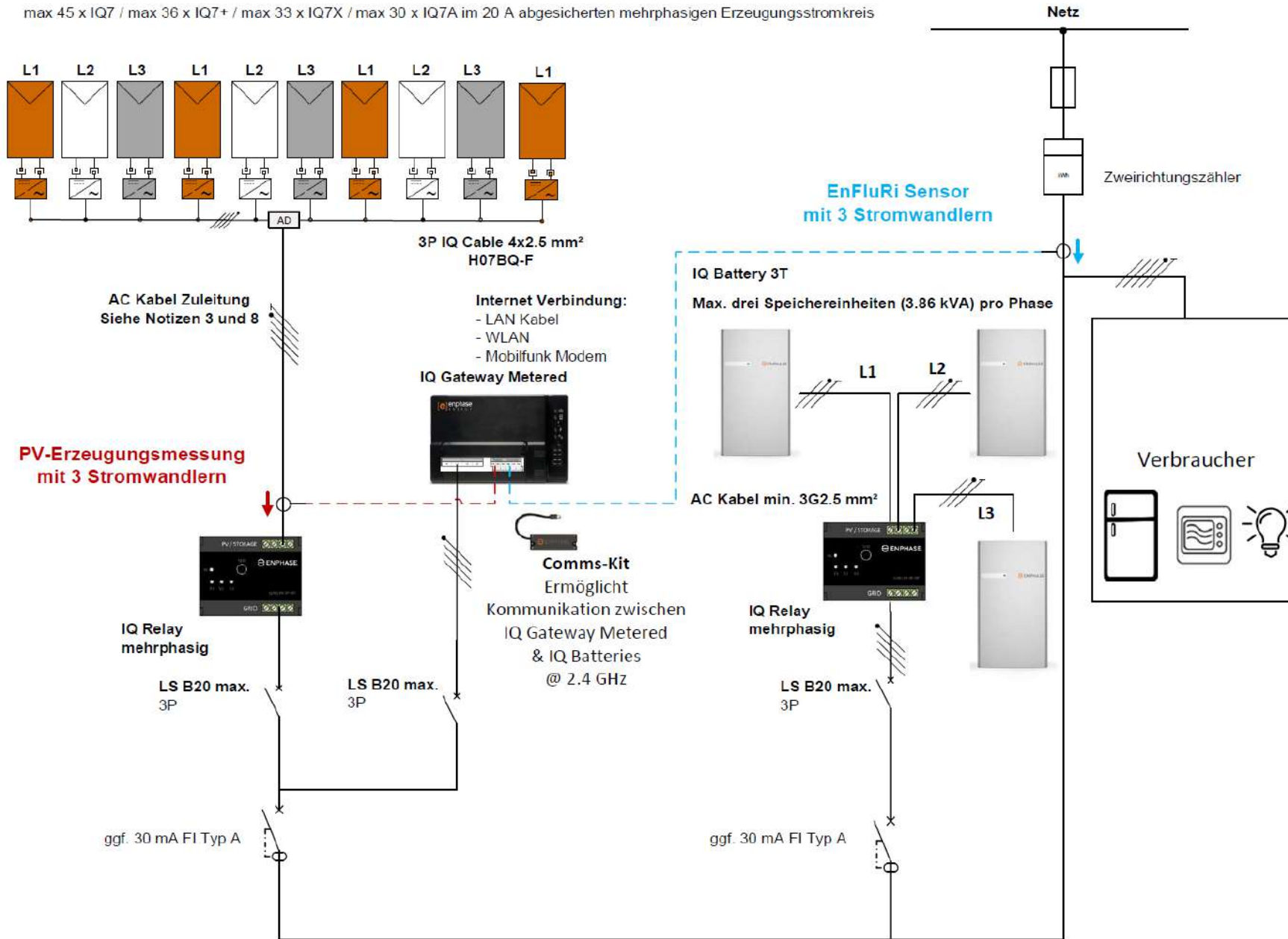
max 45 x IQ7 / max 36 x IQ7+ / max 33 x IQ7X / max 30 x IQ7A im 20 A abgesicherten mehrphasigen Erzeugungsstromkreis



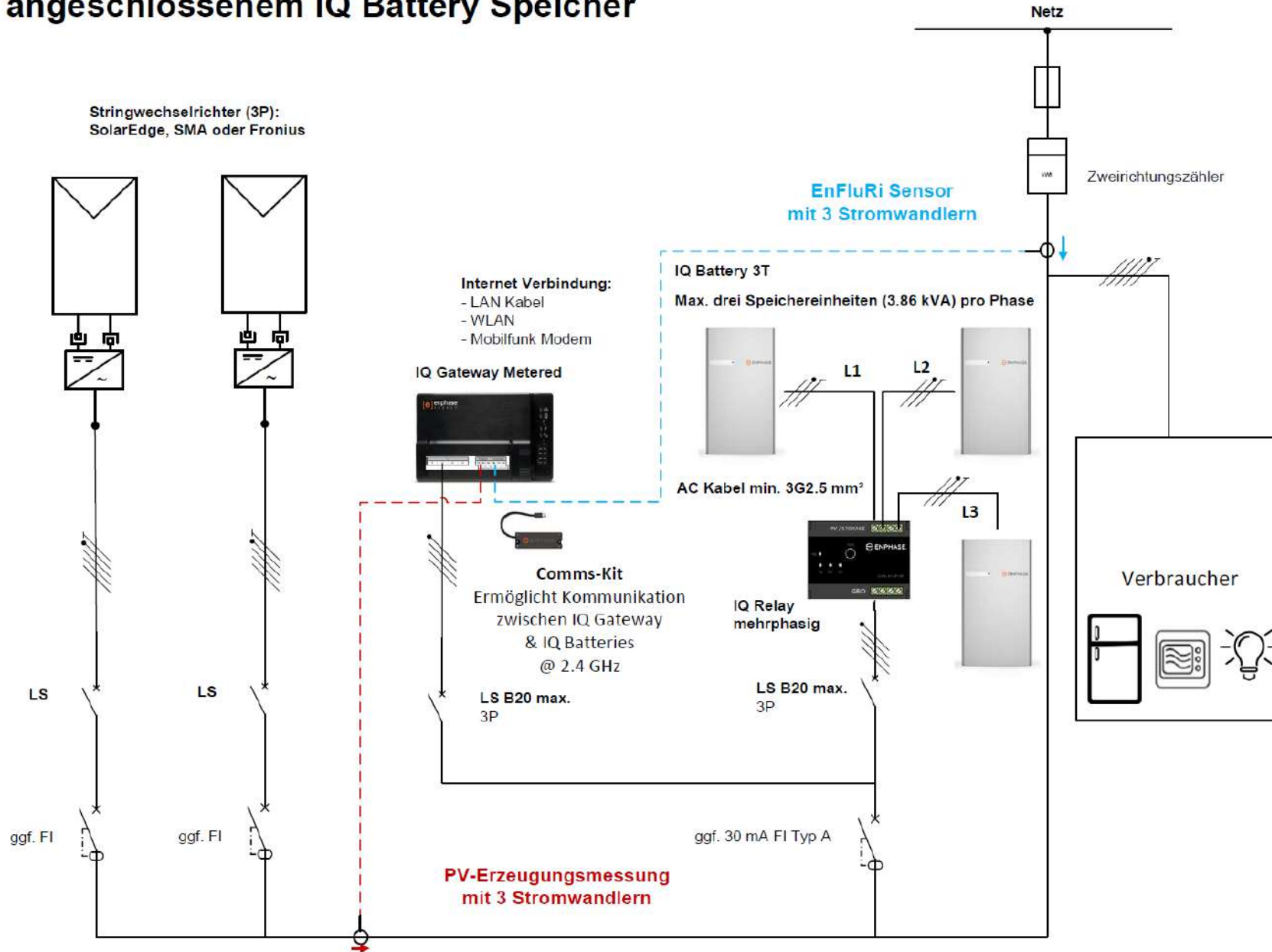
Über u

# Eigenverbrauch – mehrphasig mit mehrphasig angeschlossener Speicher

max 45 x IQ7 / max 36 x IQ7+ / max 33 x IQ7X / max 30 x IQ7A im 20 A abgesicherten mehrphasigen Erzeugungsstromkreis



# Eigenverbrauch – Stringwechselrichter (3-Phasig) mit mehrphasig angeschlossenen IQ Battery Speicher



# Encharge – Mit unseren bewährten, zuverlässigen Mikro-Wechselrichtern


















- Drei unabhängige Encharge-Speichereinheiten.
- 12 integrierte IQ 8X-BAT-Mikro-Wechselrichter.
- Passive Kühlung (keine beweglichen Teile/Lüfter).
- Geprüft sichere Lithium-Eisenphosphat-Zellen (LFP) vom globalen Marktführer.

Unsere 10T™  
Speicherlösung



# IQ Battery installations Möglichkeiten

Unterstützte Kombination	IQ Battery (3T/10T)	Ausgewählte String-Wechselrichter von Drittanbietern	Enphase Mikro-Wechselrichter
			
			
			
			
			



## Kommunikations-Kit | Was ist das?

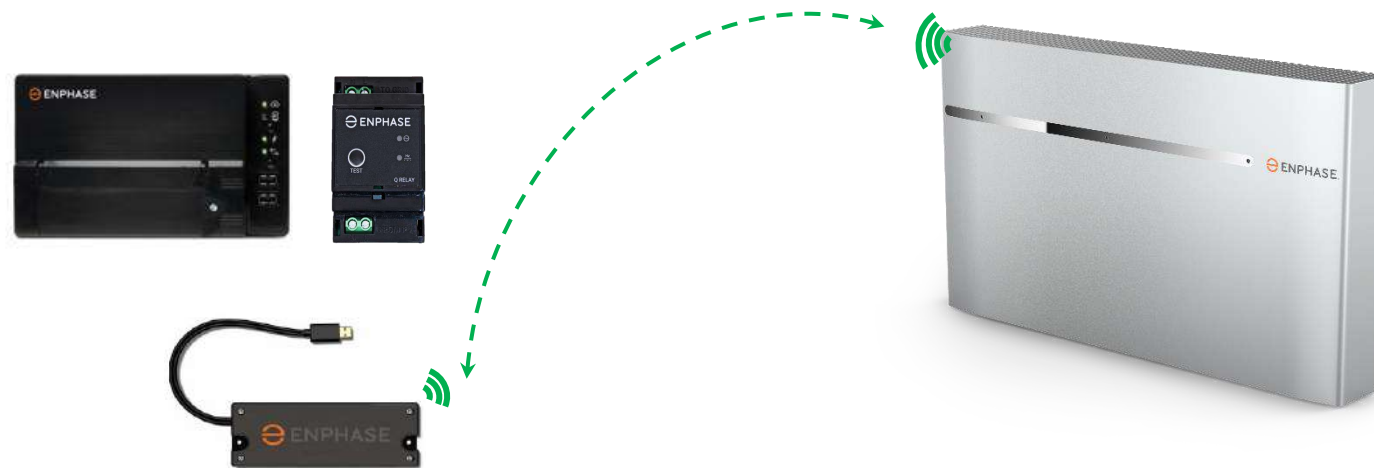
Ermöglicht die Kommunikation zwischen Encharge und Envoy, über 2,4 GHz, drahtlos

Zum Anschluss an die USB-Schnittstelle des Envoy-S-Metered

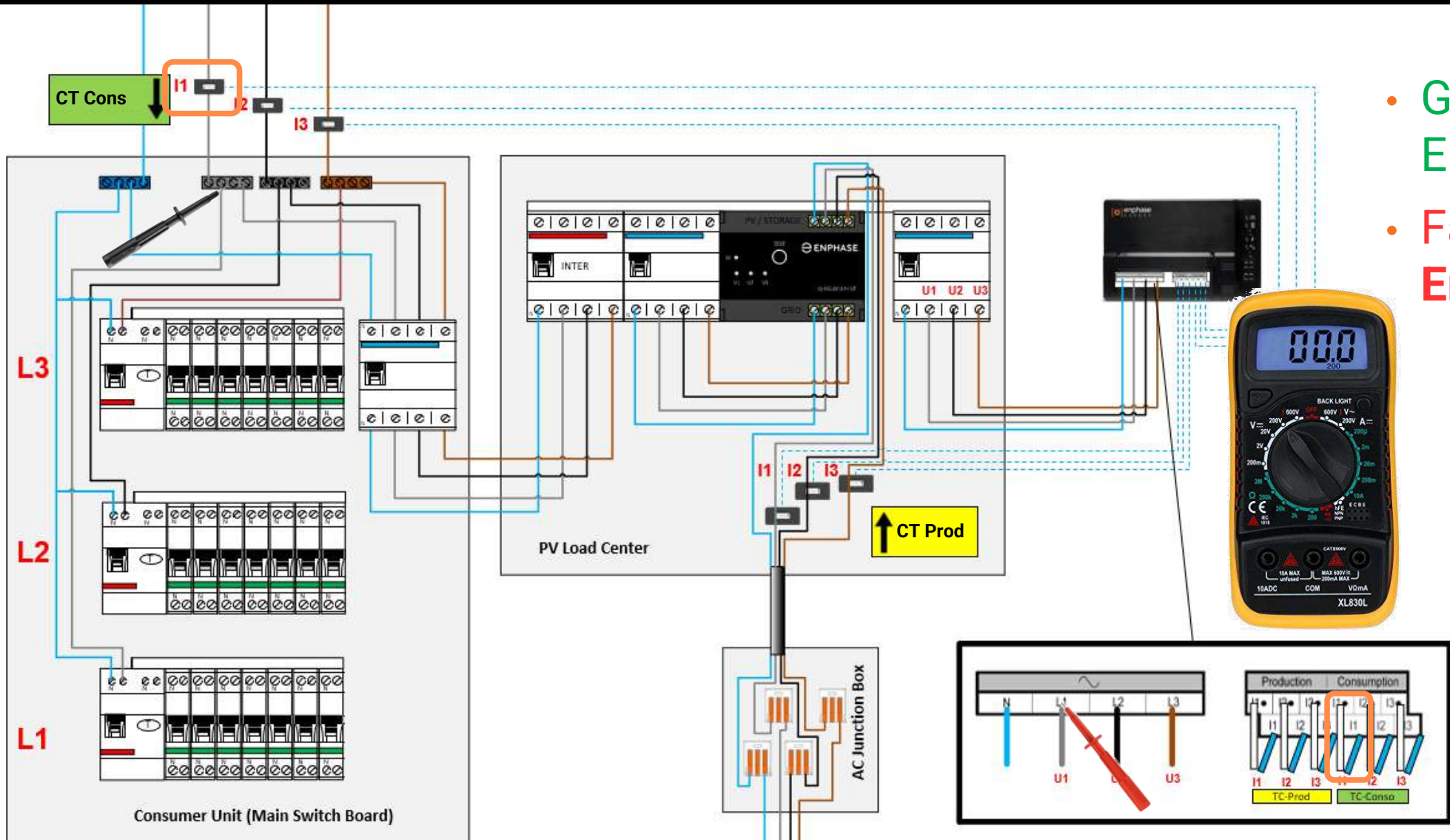
Hat eine Reichweite von ca. 10 m (unter realen Bedingungen – Betonwände, Metallgegenstände, Feuchtigkeit usw.)

60 m in Sichtlinie und bis zu 1200 m im freien Raum

Das Kommunikations-Kit ist für jede netzgekoppelte Encharge Installation obligatorisch.

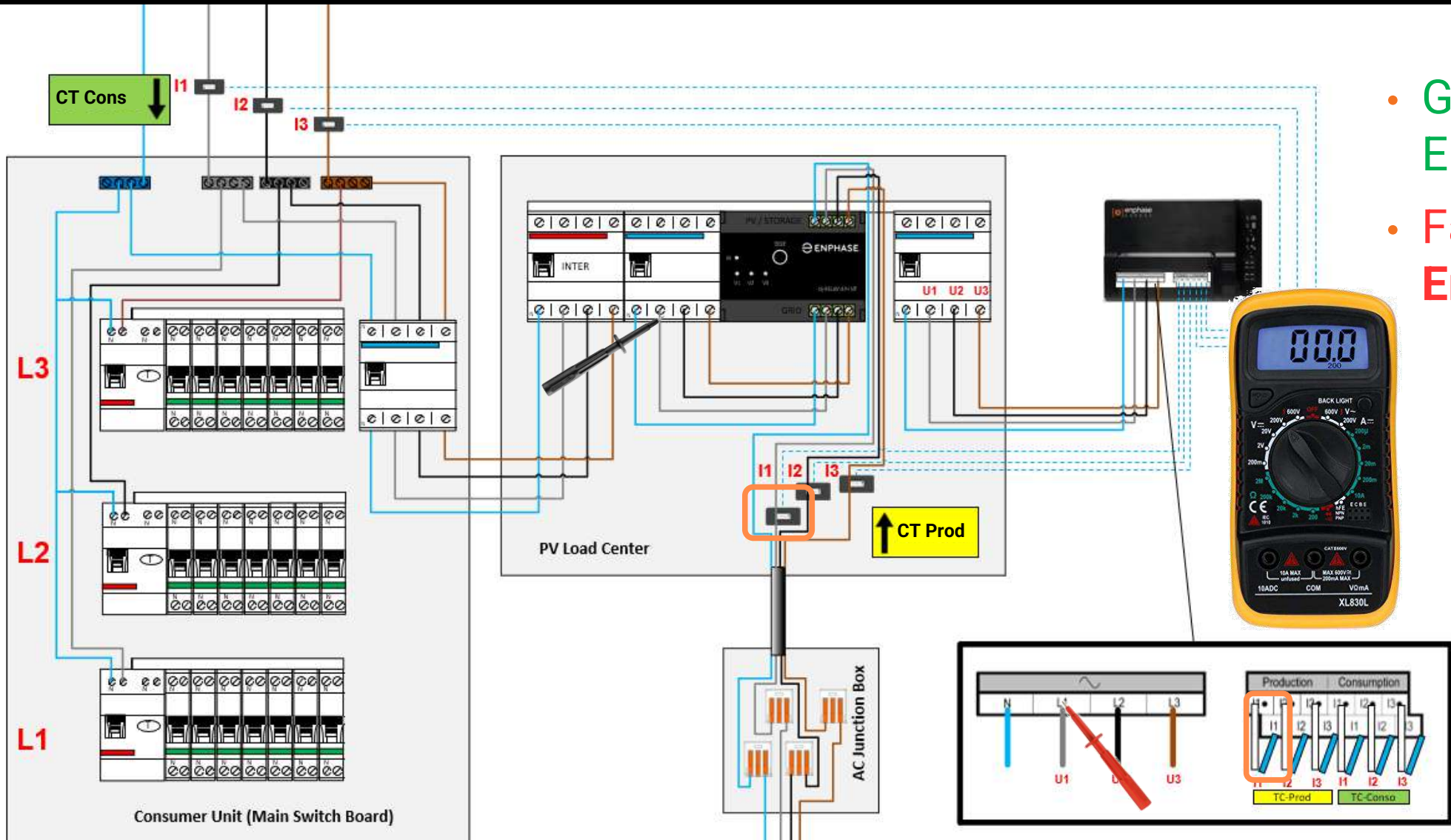


# Die Phasen abgleichen- Consumption (Zähler)



- Gleiche Phase Ergebnis = 0V
- Falsche Phase Ergebnis = 400V !

# Phasen Abgleichen – Production (PV)



- Gleiche Phase Ergebnis = 0V
- Falsche Phase Ergebnis = 400V !

# Die 5 wichtigsten Punkte bei der CT installation

- 1. Polarität:** CTs haben eine Polarität – Falsche Richtung = Falsche Ergebnisse!
- 2. Verdrahtung:** CT's müssen richtig angeschlossen werden – Falsche Verdrahtung = Falsche Ergebnisse!
- 3. Phasen:** Spannung und Strom Messungen müssen von den gleichen Phasen geschehen, ansonsten gibt es falsche Ergebnisse.
- 4. Einstellung des richtigen Modus:** Es muss der richtige Modus bei der Inbetriebnahme eingestellt werden, nur dann stimmt auch die Messung
- 5. Einschalten:** Die Messung muss in der Inbetriebnahme im IQ Gateway eingeschaltet werden.

# Material Checkliste

- Wechselrichter = Anzahl der PV Module
- Befestigungsmaterial für die WR (Hammerkopfschrauben und Mutter)
- Q-Kabel Stecker = Anzahl der Wechselrichter + freie Bereiche und Verlegung bis unters Dach
- Befestigungsmaterial für Kabel auf dem Dach (Kabelbinder UV beständig)
- Blindkappen für offene Stecker
- Abschlusskappe für Q Kabel
- Abzweigdose für Abgang zur Hausverteilung
- Zuleitung 4 bis 6 mm<sup>2</sup> (typisch) (vom Dach bis zur Hausverteilung)
- IQ Batterie (wenn gewünscht)
- IQ Batterie Abdeckungs Kit (wenn IQ Batterie verbaut ist)
- Comms-Kit (wenn IQ Batterie verbaut ist)
- Jeweils ein IQ-Relay für jeden PV Stromkreis und Batterie
- IQ-Gateway (Envoy)
- 6 Stromwandler (2 sind im IQ Gateway inbegriffen)
- Jeweils ein Leitungsschutz für jeden PV Stromkreis sowie IQ Batterie und IQ Gateway
- Fehlerschutzschalter FI passend zur Gesamtanlage
- Vorbestückter Unterverteilungskasten (ermöglicht schnellere vor Ort Installation)



# Richtlinien zur Erstinstallation der IQ Batterien

Schritt 1: Absolvieren Sie die Zertifizierungsschulung für IQ Batterien in der Enphase University

Schritt 2: Lassen Sie vor der Installation eine Planprüfung durchführen.

Schritt 3: Führen Sie Ihre erste Installation einer IQ Batterie durch.

<https://enphase.com/de-de/certification-support>



Über uns



Micro-Technologie



Technologie-Vergleich



Lösungen





Lassen Sie uns gemeinsam durchstarten!

Weitere Informationen zu unserer revolutionären Technologie und  
wie sie die Zuverlässigkeit Ihres Speichersystems verbessert  
erhalten Sie unter +49 761 887 893-20  
oder bei Ihrem lokalen Installateur.

[enphase.com/de-de](https://enphase.com/de-de)