



**BALKONSTROM<sup>®</sup>**

# Basisanleitung



**SCHRITT-FÜR-SCHRITT-ANLEITUNG**

Im Handumdrehen zu mehr Unabhängigkeit



# Glückwunsch zu deinem Balkonkraftwerk!

HALLO SONNENSCHEN!

Wir möchten dir gratulieren! Wozu? Dazu, dass du dich für ein Balkonkraftwerk und somit für ein Stück Unabhängigkeit entschieden hast. Jetzt fehlt nur noch die Montage deiner Anlage, dann kann es schon losgehen. Auf den folgenden Seiten erklären wir dir Schritt für Schritt, wie du dein Balkonkraftwerk oder deine Mini-PV-Anlage in Betrieb nimmst.

Sollten trotzdem Fragen offen bleiben, sind wir natürlich auch persönlich für dich da und unterstützen dich gerne. Ruf uns dazu einfach an oder schreib uns eine E-Mail.

**Packen wir es an!**



## Inhalt

1. Sicherheitshinweise (S. 4)
2. Ermittlung der Leitungsreserve (S. 8)
3. Wechselrichter befestigen (S. 11)
4. Verkabelung der Komponenten (S. 15)
5. Hinweise zum Anschluss der MC-4-Verlängerungskabel (S. 24)
6. Lösungsansätze zur Fehlerbehebung (S. 25)

# Sicherheitshinweise

Wir bitten dich, diese Anleitung aufmerksam durchzulesen, und empfehlen dir, sie für späteres Nachschlagen aufzubewahren.

Für Schäden, die durch eine unsachgemäße Handhabung entstehen, übernimmt die Balkonstrom GmbH keinerlei Haftung oder Gewährleistung.

Hierzu zählen beispielsweise die nachfolgenden Punkte:

- Nichtbeachtung der Montage- und Aufbauanleitung
- Schäden, die durch den Weiterbetrieb der Anlage trotz eines erkennbaren Mangels entstanden sind
- Verzicht auf die Verwendung von Originalersatzteilen sowie Zubehörkomponenten
- Anbringung der Steckersolaranlage im öffentlichen Raum
- Höhere Gewalt
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung
- Eigenständig durchgeführte Veränderungen am Montagesystem
- Versäumnis, die bauseitige Tragfähigkeit des Daches bei Dachanlagen zu prüfen

- Die nationalen oder bundeslandspezifischen Bauvorschriften, Normen und Umweltbestimmungen sind einzuhalten
- Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften, entsprechende Normen sowie Vorschriften der Berufsgenossenschaft sind einzuhalten!

Insbesondere ist dabei zu beachten:

- Es ist **Sicherheitskleidung** zu tragen (v.a. Schutzhelm, Arbeitsschuhe und Arbeitshandschuhe)
- Bei Dacharbeiten sind die **Vorschriften zu Arbeiten auf dem Dach** zu beachten (z.B. Verwenden von Absturzsicherungen, Gerüst mit Fang-einrichtung ab einer Traufhöhe von 3 m etc.)
- Die **Anwesenheit von zwei Personen** ist für den gesamten Montageprozess zwingend erforderlich, um bei einem eventuellen Unfall schnelle Hilfe gewährleisten zu können

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Systems setzt voraus, dass alle Bestands- und Zubehörteile sachgemäß transportiert, gelagert, aufgestellt, montiert und bedient werden. Überprüfe **vor der Installation** unserer Anlage alle Komponenten auf mögliche **Transportschäden**. Sollten starke äußerliche Schäden vorhanden sein, kontaktiere bitte unseren **Kundensupport** und schließe die Anlage vorerst nicht an.

Unsere Steckersolaranlage ist **nicht dafür vorgesehen, durch Kinder oder Personen mit eingeschränkten physischen Fähigkeiten** in Betrieb genommen zu werden.

- Für einen sicheren Betrieb deiner Anlage muss eine **Fehlerstromschutz-einrichtung** (FI) mit 30mA nach der DIN VDE 0100-410 verbaut sein
  - Es ist zwingend sicherzustellen, dass die vorhandene Elektroinstallation für den Betrieb unseres Balkonkraftwerkes geeignet ist. Wir empfehlen einen **E-Check vor der Inbetriebnahme** deines Balkonkraftwerkes
  - Die **Ermittlung der Leitungsreserve** ist zwingend zu beachten!
  - Der Anschluss darf **in keinem Fall an einer Mehrfachsteckdose** erfolgen!
- 
- Bei Sonneneinstrahlung **erzeugt die Anlage Gleichstrom und steht unter Spannung!** Die MC-4-Steckverbindungen dürfen erst dann getrennt werden, wenn der Netzstecker (Schukostecker) gezogen wurde!
  - Bei der Montage sollte darauf geachtet werden, dass die lokal geltende Bauordnung und Unfallverhütungsvorschriften eingehalten und Personen nicht durch **herabfallende Teile** verletzt werden!
  - Vermeide Berührungen mit dem Wechselrichter während des laufenden Betriebs. Der Wechselrichter kann sehr warm werden, wodurch es zu **Verbrennungen deiner Haut** kommen kann!

- Ebenso sollte vermieden werden, die MC-4- sowie die Betteri-Steckverbindungen permanenter Nässe auszusetzen. Die offene Betteribuchse am Wechselrichter muss mit der dafür vorgesehenen Endkappe verschlossen werden
- Stelle keine schweren Gegenstände auf die Solarmodule und den Wechselrichter
- Falls eine Reparatur oder Wartung durchgeführt werden muss, darf dies nur durch dafür qualifiziertes Fachpersonal durchgeführt werden
- Sowohl die MC-4-Verlängerungskabel als auch die AC-Anschlusskabel dürfen unter keiner hohen Zugspannung stehen
- Wir empfehlen eine jährliche Sichtprüfung der verbauten Komponenten
- Vor der Montage sollte die Statik überprüft werden



# Ermittlung der Leitungsreserve

Das Photovoltaik-Institut Berlin hat in Kooperation mit der DGS (Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie) und der HTW (Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin) in einer Untersuchung festgestellt, dass in jedem Haushalt mit Sicherungsautomaten ohne Bedenken bis zu 2,6 Ampere mittels eines Balkonkraftwerks eingespeist werden können, ohne Änderungen an der vorhandenen Elektroinstallation vornehmen zu müssen. In manchen Konstellationen kann es zu einer Abweichung von der gültigen Norm für die Leitungsbelastung kommen. Wie du die Rahmenbedingungen der Norm einhalten und deine Leitung prüfen kannst, erläutern wir im Folgenden.

## SO GEHT'S

Wenn dein Balkonkraftwerk in den vorhandenen Endstromkreis einspeist, kann es auf einzelnen Kabelabschnitten zu einer die ausgelegte Normgröße übersteigenden Strombelastung kommen. Um die Leitungen in deinem Haushalt vor Überlastung zu schützen, sind diese mit einem sogenannten Leitungsschutzschalter ausgestattet. Sollte es zu einer Überlastung kommen, sorgt dieser für die automatische Abschaltung. Meist sind mehrere Steckdosen und Verbraucher über einen Leitungsschutzschalter abgesichert. Durch die hinzukommende Leistung deines Balkonkraftwerkes kann es sein, dass sich die Ströme des öffentlichen Stromnetzes

und deines Balkonkraftwerkes aufsummieren. Die Ströme der Stecker-solaranlage werden allerdings nicht erfasst, wodurch es zu einer Überlastung deiner Leitung kommen könnte. Um die Dimensionierung deiner Leitung zu überprüfen, weist das PI Berlin auf folgende Formel hin:

$$I_z = I_n + I_g$$

$I_z$  steht für die Strombelastbarkeit der Leitung

$I_n$  steht für den Bemessungsstrom des Leitungsschutzschalters

$I_g$  steht für den Bemessungsstrom der Stromerzeugungsanlage

Die Strombelastbarkeit sollte größer sein als die Summe des Bemessungsstromes des Leitungsschutzschalters und des Balkonkraftwerkes sein. In der nachfolgenden Tabelle findest du eine exemplarische Berechnung.

Belastbarkeit von Kupferkabeln und Leitungen für feste Verlegungen in Gebäuden 1,5 mm<sup>2</sup> Nennquerschnitt; bei Umgebungstemperatur 25 °C, bei zwei belasteten Adern\*

| Verlegeart   | An wärme-<br>gedämmten<br>Wänden | In Elektro-<br>installations-<br>rohren | An Wänden | In der Luft |
|--|----------------------------------|---|-----------|-------------|
| Strombelastbarkeit <b>I<sub>z</sub></b> der Leiter des Endstromkreises in Ampere                         | 16,5                             | 17,5                                    | 21        | 23          |
| Maximaler Bemessungsstrom <b>I<sub>g</sub></b> der Stromerzeugungsanlage mit 16 A Leitungsschutzschalter | 0,5                              | 1,5                                     | 5         | 7           |
| Maximaler Bemessungsstrom <b>I<sub>g</sub></b> der Stromerzeugungsanlage mit 13 A Leitungsschutzschalter | 3,5                              | 4,5                                     | 8         | 10          |
| Max. Strombelastung in Ampere  |                                  |   |           |             |
| Balkonstrom Anlage mit 1 Modul (400W Wechselrichter)   | 1,7                              | 1,7                                     | 1,7       | 1,7         |
| Balkonstrom Anlage mit 2-4 Modulen (Wechselrichter auf 600W gedrosselt)                                  | 2,6                              | 2,6                                     | 2,6       | 2,6         |

\* Die beispielhaften Werte der Tabelle beziehen sich auf eine Mantelleitung NYM-J 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Bei einem stärkeren Querschnitt weicht die zulässige Strombelastbarkeit von den oben genannten Werten ab.

Ausgehend von einer Mantelleitung NYM-J 3x1,5 mm<sup>2</sup> wäre die Leitung in einer ungedämmten Wand für eine Dauerbelastung von 21 A ausgelegt. Die freie Kapazität würde bei einem Leitungsschutzschalter mit 16 A bei 6 A liegen.

In wärmegeämmten Wänden (25 Grad) ist die freie Kapazität deutlich kleiner und sollte genau ermittelt werden. Sollte hier ein Leitungsschutzschalter mit 16 Ampere vorhanden sein, hätte man lediglich 0,5 Ampere Spielraum. Hier sollte bei unseren Steckersolaranlagen mit zwei Modulen (600 Watt) ein Austausch gegen einen kleineren Leitungsschutzschalter erfolgen, sofern die Leistung deiner Steckersolaranlage die Stromstärke von 6 A übersteigt. Nur so können die Anforderungen der Norm DIN VDE 2948-4 eingehalten werden. Der Austausch muss unter Umständen durch einen Elektriker durchgeführt werden (Quelle: Pi-Berlin Testreport Nr. 20170520).



# Wechselrichter befestigen

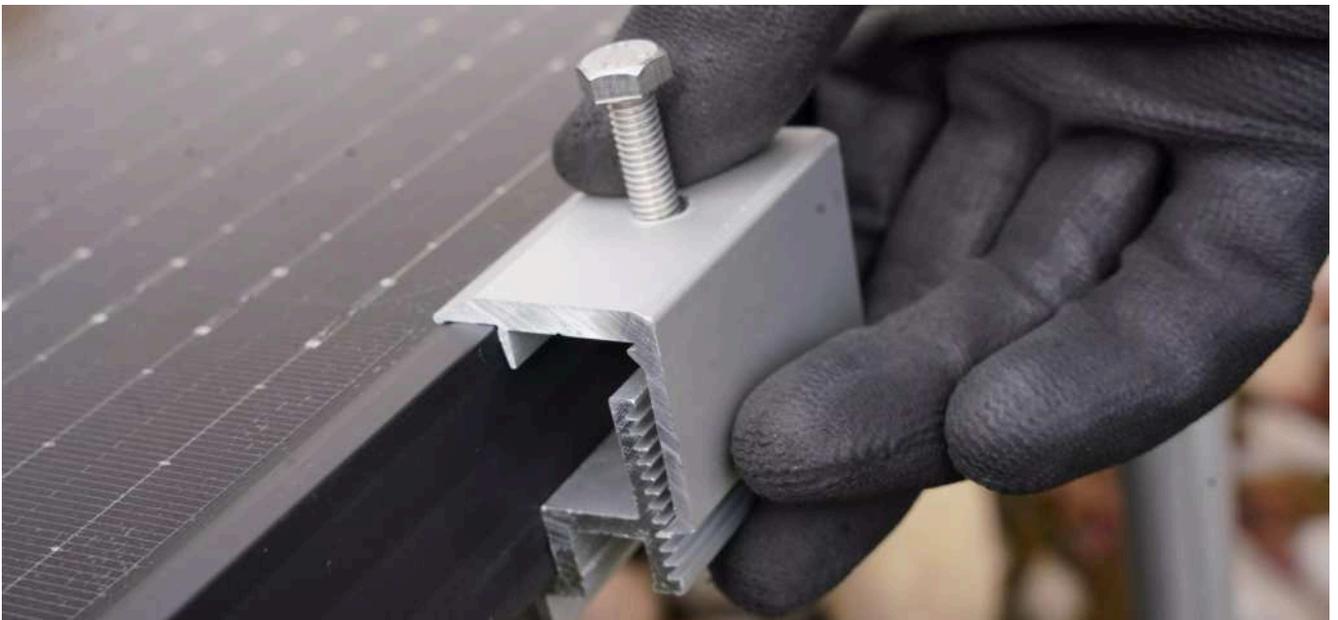
**Schritt 1:** Befestige den Wechselrichter durch die mitgelieferten Mikro-wechselrichterhalterungen am Modulrahmen.

- Bei einem **Set mit einem Modul** kannst du den Ort der Anbringung frei wählen
- Bei einem **Set mit zwei Modulen** montierst du den Wechselrichter möglichst zentriert zwischen den beiden Modulen. Achte aber darauf, dass der Wechselrichter nicht direkt auf der Lücke zwischen den beiden Modulen sitzt
- Bei einem **Set mit vier Modulen** platzierst du den Wechselrichter zwischen dem zweiten und dritten Modul. Achte aber darauf, dass der Wechselrichter nicht direkt auf der Lücke zwischen den beiden Modulen sitzt

Bei Steckersolaranlagen mit 2 oder 4 Solarmodulen musst du zuerst den Abstand der beiden Befestigungspunkte des Wechselrichters ausmessen und in diesem Abstand die Mikrowechselrichterhalterungen am Modulrahmen platzieren (siehe Bilder auf der folgenden Seite).

Der Teil der Klemme mit dem Kanal für die Hammerkopfschraube sollte sich auf der Rückseite des Moduls befinden.

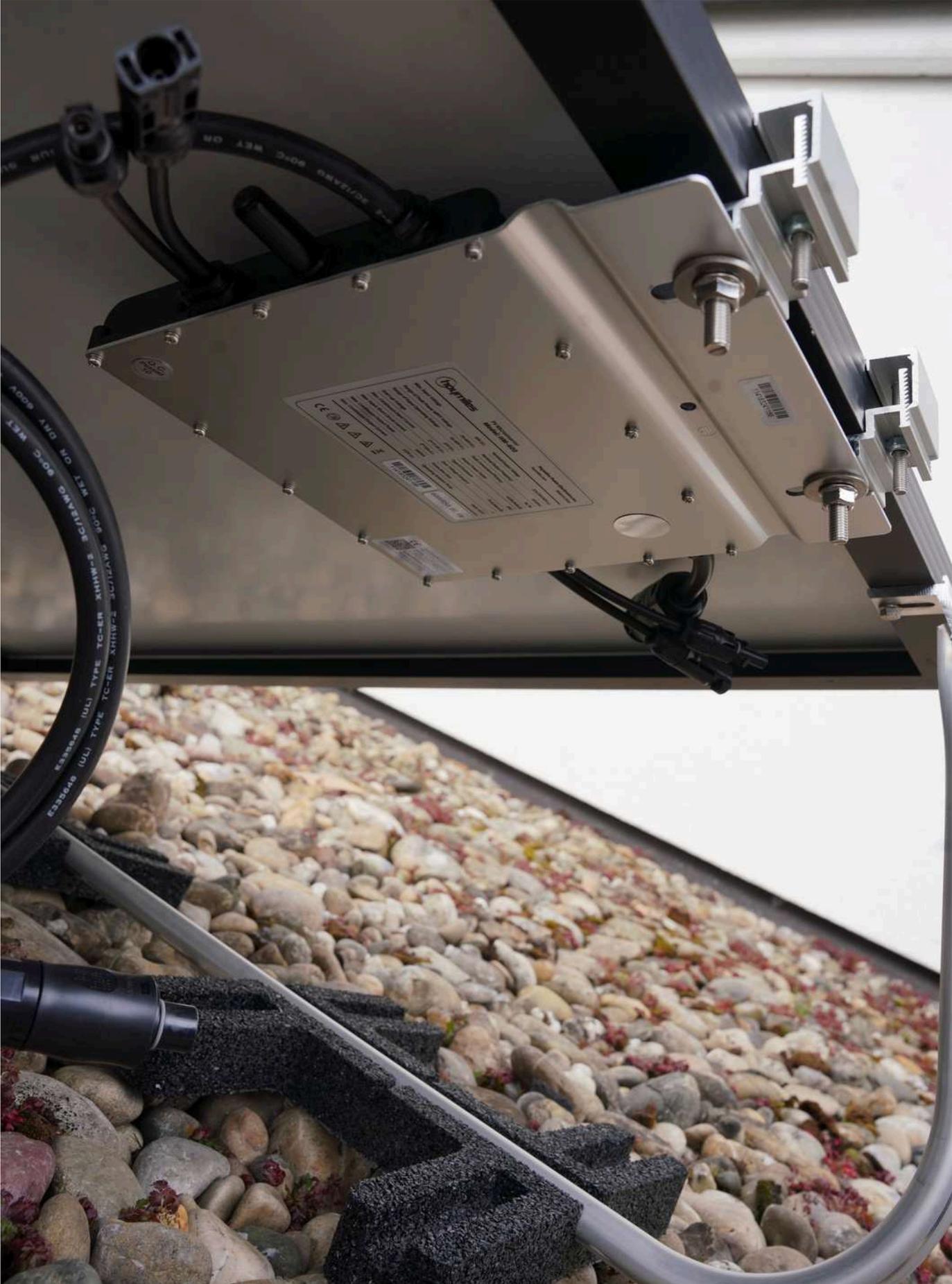
Nachdem du die Halterung auf die 30 mm oder 35 mm Rahmenbreite eingestellt hast, sollte die Gewindeschraube durch einen Schraubenschlüssel oder einen Akkuschrauber mit einem entsprechenden Aufsatz und einer 10 mm Schlüsselweite befestigt werden. Achte darauf, dass es zu einem Kraftschluss kommt und die beiden Bestandteile bündig am Modulrahmen anliegen.



**Schritt 2:** Führe nun die Hammerkopfschraube in den Kanal ein und befestige den Wechselrichter, indem du zuerst die Unterlegscheibe und dann die Sperrzahnmutter befestigst. Ziehe die Mutter mit einem Schraubenschlüssel und 13 mm Schlüsselweite fest.

**ACHTUNG:** Befestige den Wechselrichter niemals direkt auf Holz! Der Wechselrichter sollte stets komplett von Luft umströmt werden können.





# Verkabelung der Komponenten

## MC-4-Verlängerungskabel anschließen

**Schritt 3:** Verbinde die Kabel des Wechselrichters mit den Kabeln des ersten Solarmoduls. Hierzu empfiehlt es sich, dass eine Person das Modul im 45° Winkel festhält und eine zweite Person die beiden MC-4-Kabel des Solarmoduls an den Wechselrichter anschließt.



- Bitte beachte, dass du die Anschlüsse des Moduls mit dem **jeweiligen Gegenstück** am Wechselrichter verbindest
- Achte dabei darauf, dass du beide Kabel eines Moduls an **exakt demselben Anschlusspaar** am Wechselrichter anschließt
- Beachte zudem unsere weiterführenden Hinweise zum Anschluss der MC-4-Kabel auf Seite 24

## Anschlussplan für 1 Modul

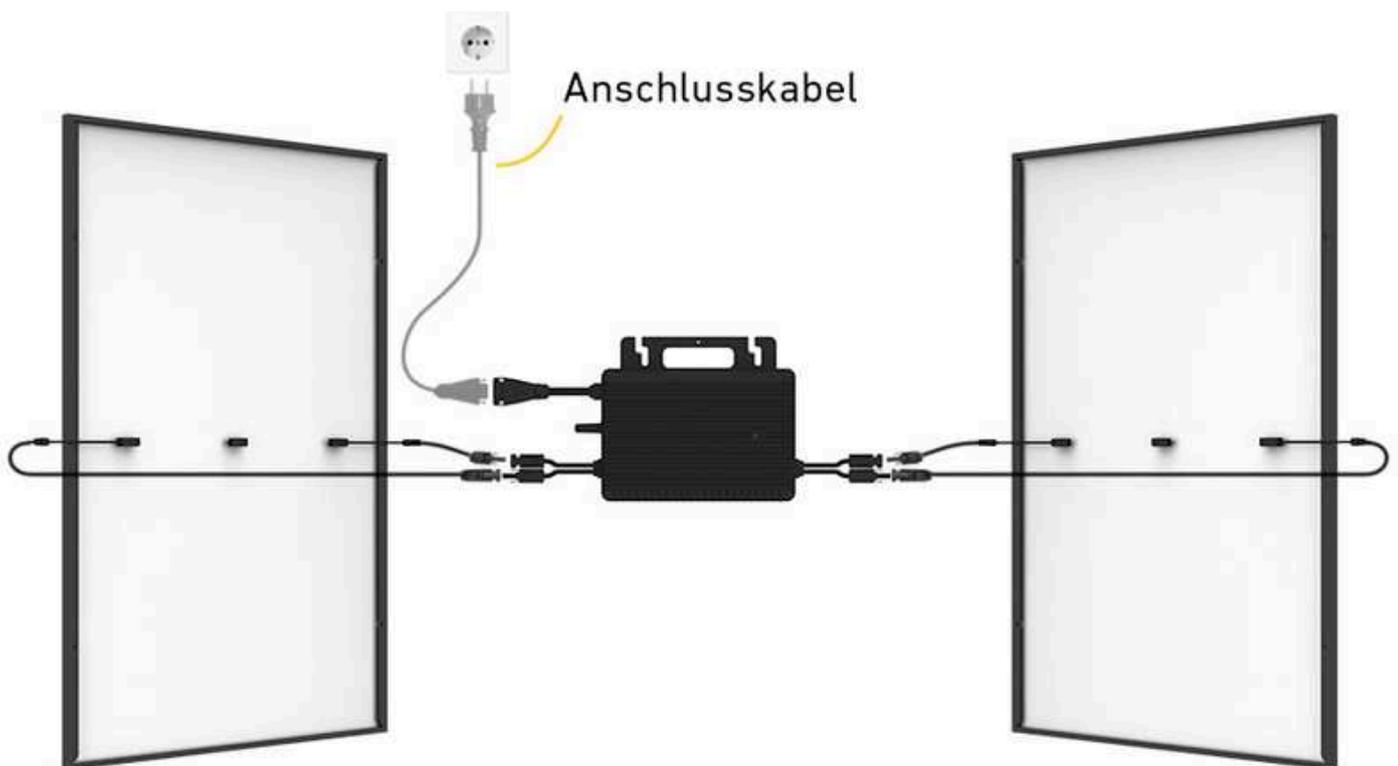


**Schritt 3.1:** Solltest du ein Balkonkraftwerk mit 2-4 Modulen montieren, schließe nach und nach die restlichen Module an den Wechselrichter an. Auf den folgenden Seiten findest du das zu deiner Anlage passende Anschlussschema.

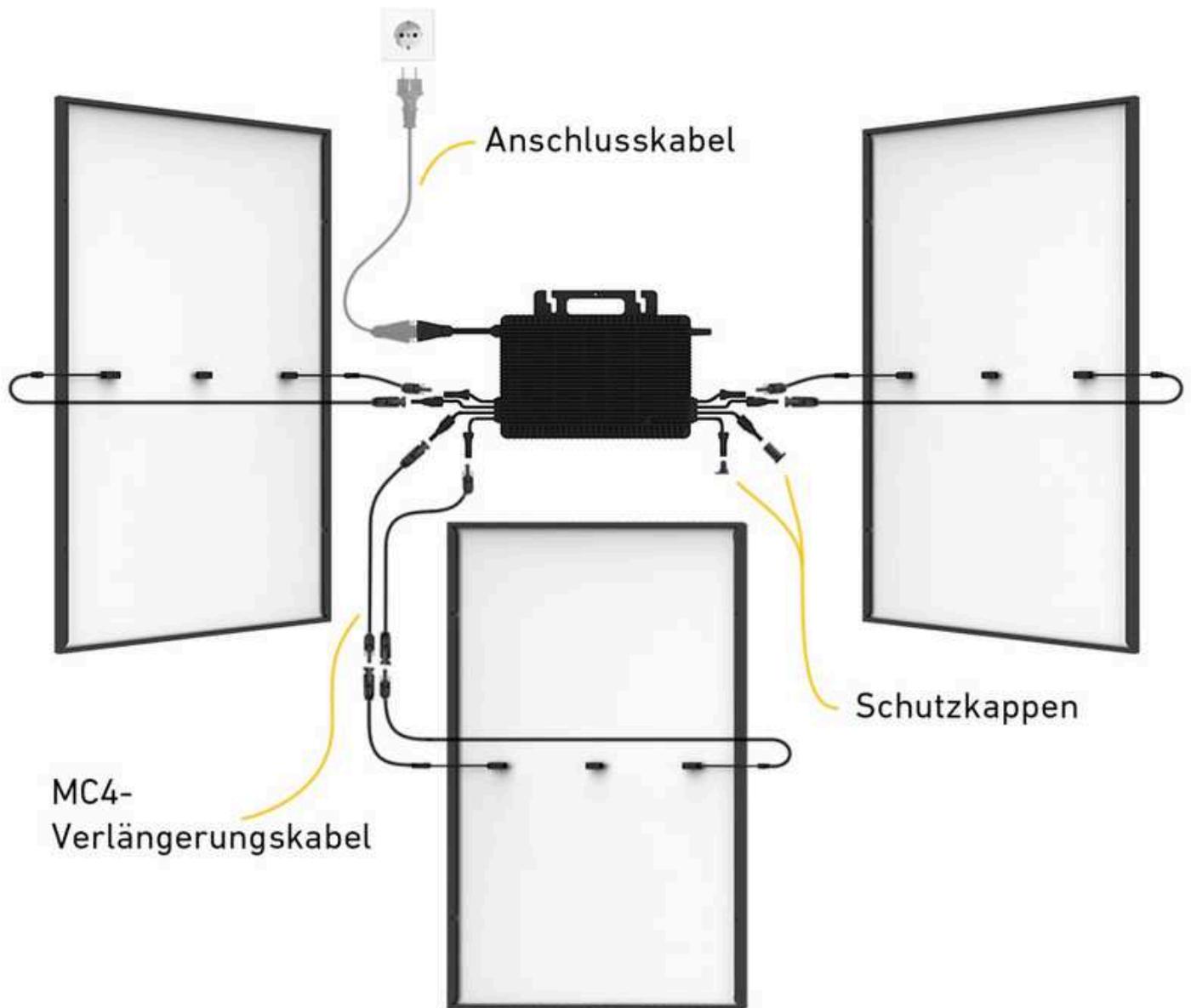
Bitte beachte, dass du die Anschlüsse des Moduls **mit dem jeweiligen Gegenstück** am Wechselrichter anschließt.

Achte dabei darauf, dass du beide Kabel eines Moduls an **exakt demselben Anschlusspaar** am Wechselrichter anschließt.

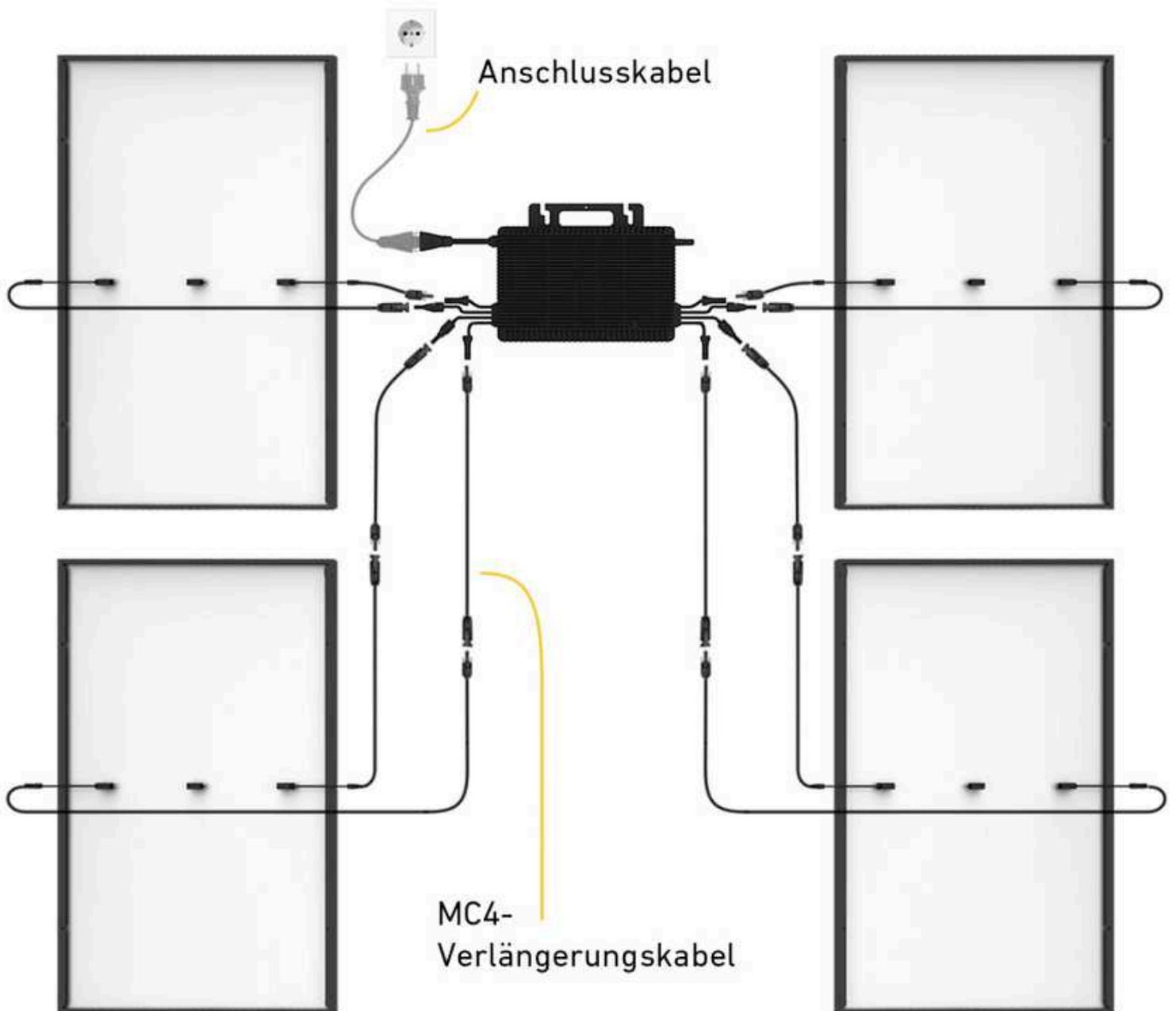
## Anschlussplan für 2 Module



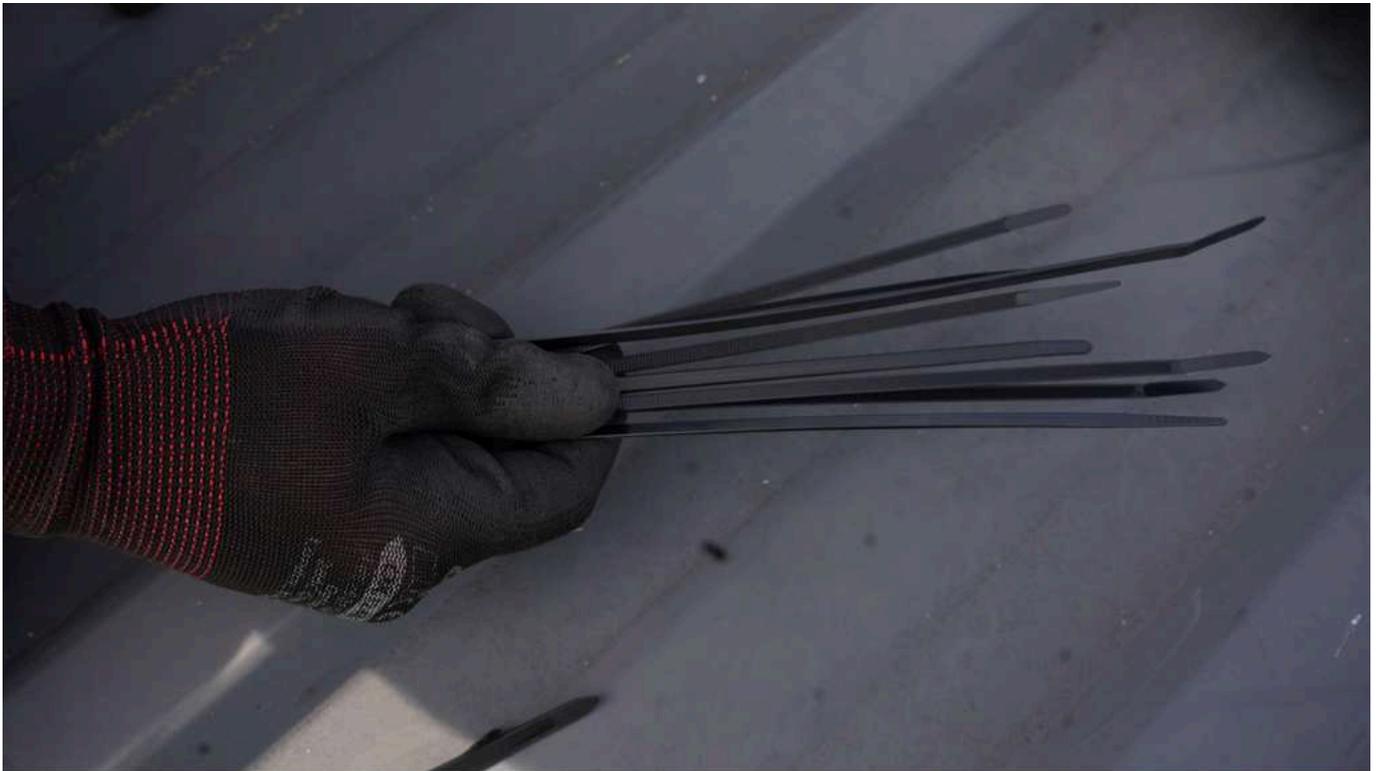
## Anschlussplan für 3 Module



## Anschlussplan für 4 Module



**Schritt 4:** Nutze die mitgelieferten Kabelbinder, um die Kabel des Solarmoduls an dem Modul zu befestigen. So verhinderst du, dass die Kabel direkt auf dem Dach oder dem Boden aufliegen.

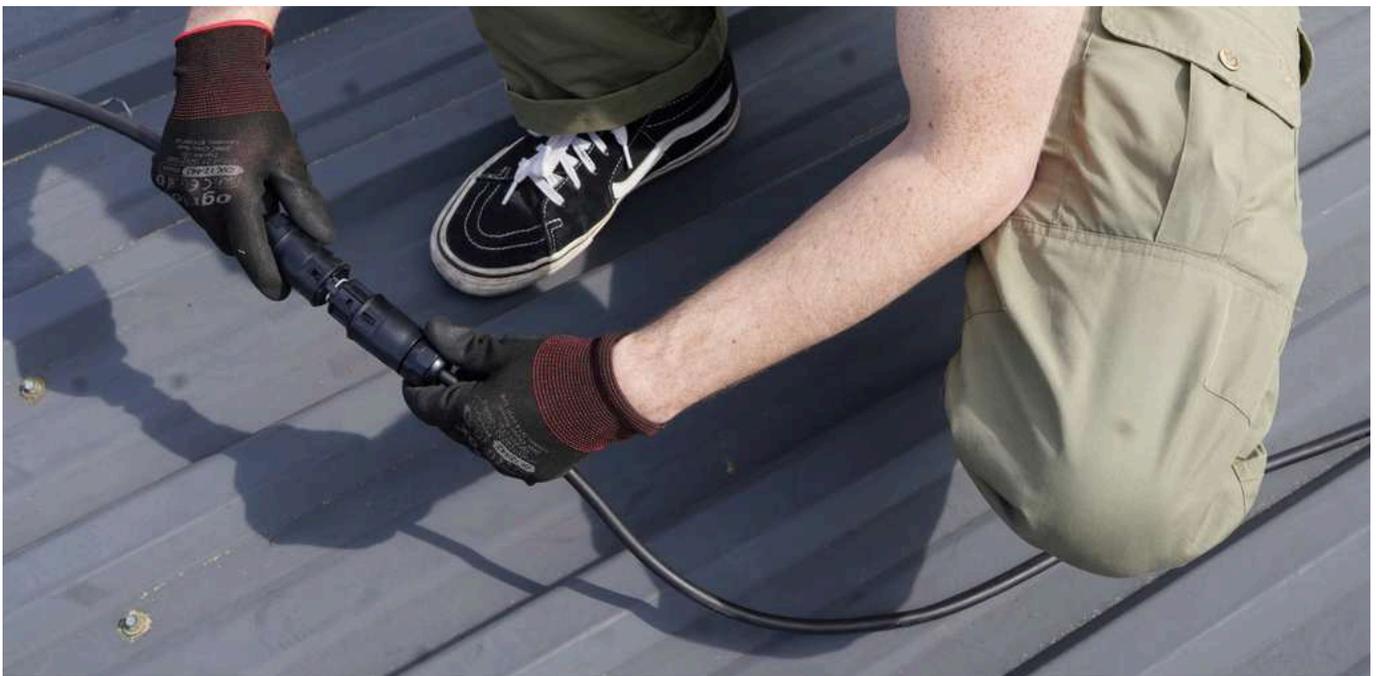


## Netzanschluss des Wechselrichters

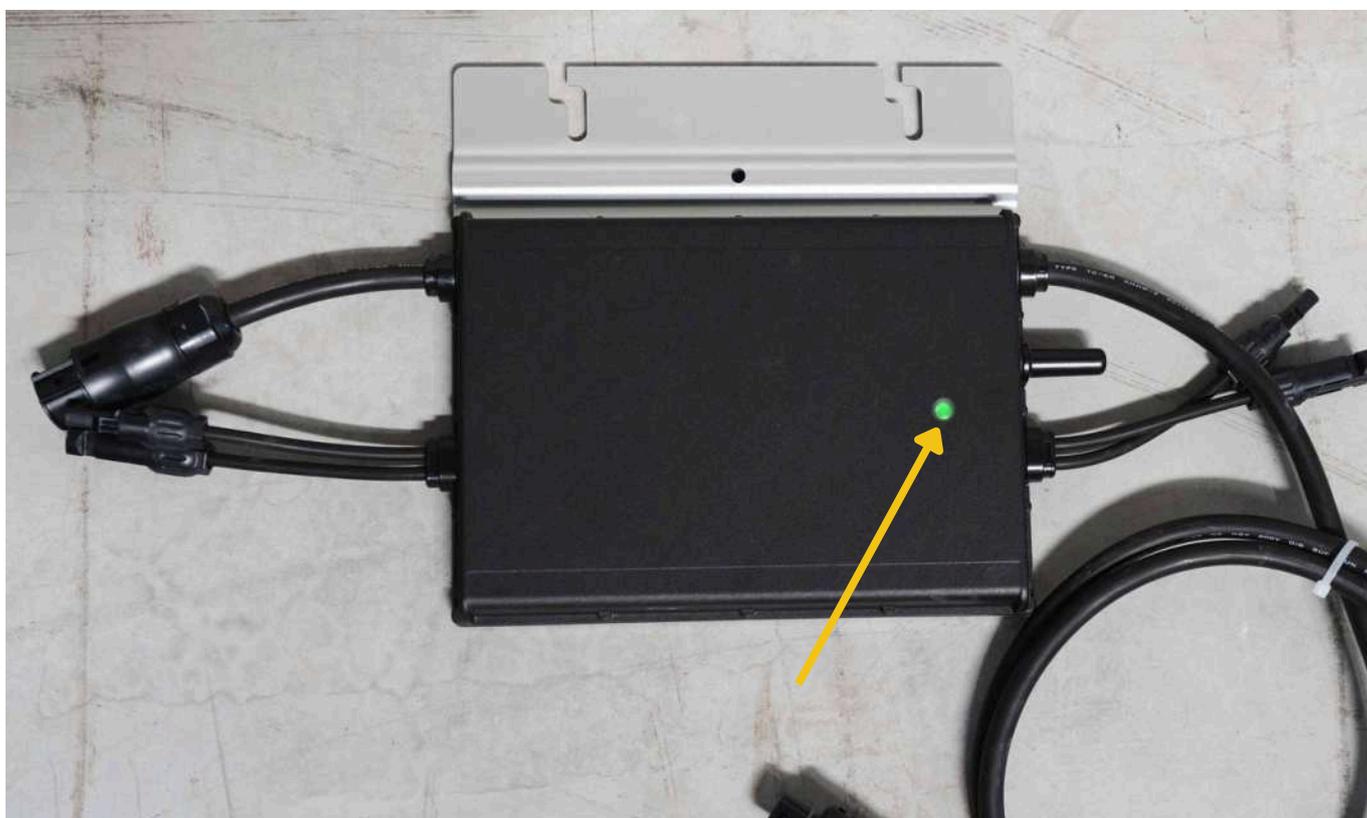
**Schritt 5:** Bringe die Endkappe auf das kurze AC-Kabel des Wechselrichters auf.



**Schritt 6:** Verbinde das mitgelieferte AC-Anschlusskabel mit dem langen Kabel des Wechselrichters.

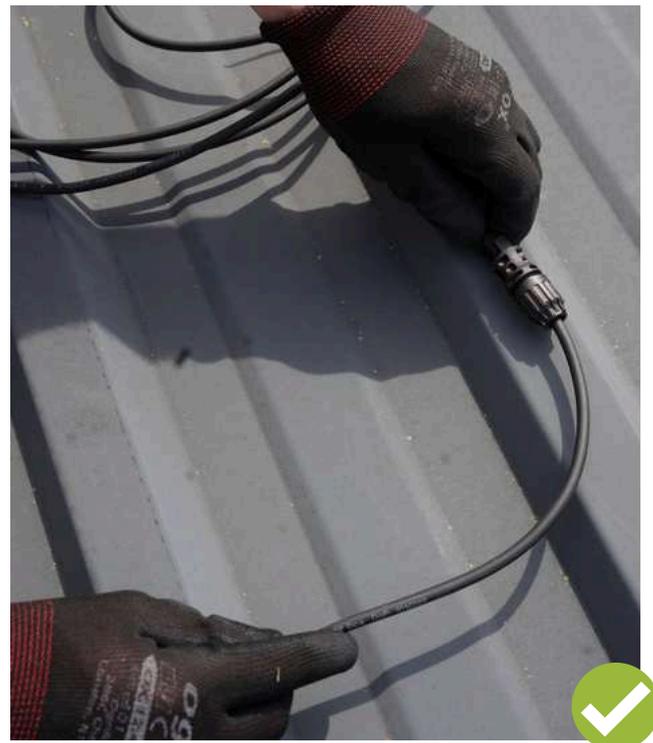
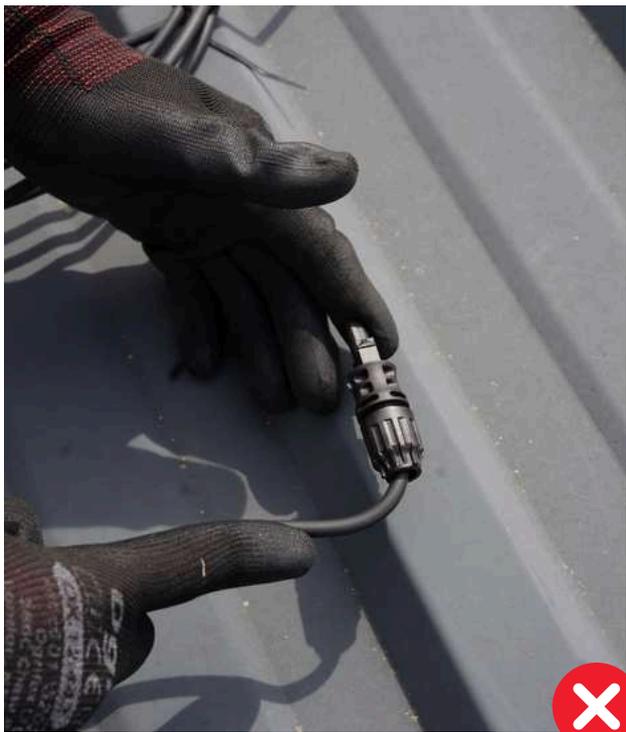


**Schritt 7:** Stecke den Schutzkontakt-Stecker an einem sonnigen Tag in eine Außensteckdose und überprüfe nach 5 Minuten, ob die grüne LED-Leuchte am Wechselrichter blinkt.



# Hinweise zum Anschluss der MC-4-Verlängerungskabel

- Die Leitung muss so installiert werden, dass sie mindestens 20 mm gerade und ohne Biegung oder Belastung aus der Verschraubung bzw. den Dichtungen des Steckverbinders herausgeführt wird



- Die Leitungskupplungen bitte zusammenstecken, bis ein „Klick“ hörbar ist. Korrektes Einrasten ist durch Ziehen an der Leitungskupplung zu kontrollieren (Zugkraft maximal 20 N)
- Nicht eingerastete Leitungskupplungen sind unzulässig, da dies zu einer dauerhaften Verformung der Rasthaken und damit zum Verlust der Verriegelungsfunktion führen kann
- Der Steckverbinder darf nicht direkt auf der Dachfläche liegen
- Stelle sicher, dass der Steckverbinder nicht in stehendem Wasser zum Liegen kommt
- Stelle sicher, dass die Kabelbinder nicht direkt am Steckverbindergehäuse befestigt werden
- Stelle sicher, dass die Steckverbinder keiner dauerhaften mechanischen Zugbelastung oder Vibration ausgesetzt sind

# Hinweise zur Inbetriebnahme und Lösungsansätze zur Fehlerbehebung

Nimm die Anlage grundsätzlich an einem sonnigen Tag in Betrieb, ansonsten könnte die Startspannung des Wechselrichters nicht anliegen.

Wenn alle Montageschritte richtig ausgeführt wurden, blinkt der Wechselrichter nach spätestens zehn Minuten grün. Sollte dies nicht der Fall sein, kannst du folgende Schritte in Eigenregie überprüfen, bevor du unseren Support kontaktierst.

## Ziehe den Schuko-Stecker aus der Steckdose!

- Stelle sicher, dass deine Module nicht verschattet werden
- Kontrolliere alle MC-4-Steckverbinder durch leichtes Ziehen
- Kontrolliere deine Steckdose. Nutze hierzu einfach dein Handyladekabel und überprüfe, ob sich dein mobiles Endgerät auflädt
- Kontrolliere, ob eine Sicherung oder ein Fehlerstromschutzschalter ausgelöst haben
- Sofern du eine WLAN-Steckdose nutzt, stelle zunächst sicher, dass die WLAN-Steckdose in der App eingeschaltet und gemäß der beiliegenden Anleitung in Betrieb genommen wurde. Sollte der Wechselrichter weiterhin nicht grün blinken, entferne im nächsten Schritt die WLAN-Steckdose und schließe das Kraftwerk ohne diese an. Bitte denke daran, die Überprüfungen nur an einem sonnigen Tag durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Startspannung des Wechselrichters ausreicht.

Sollte keiner der Lösungsansätze zum Ziel geführt haben und die Leuchte an deinem Wechselrichter weiterhin rot leuchten, kontaktiere unseren Support per E-Mail unter [support@balkonstrom.com](mailto:support@balkonstrom.com).



# Glückwunsch, du hast es geschafft!

Toll, du hast dein Set fertig montiert. Wir wünschen dir viel Spaß mit deiner Anlage!

Sollten trotzdem noch Fragen offen sein, kontaktiere unseren Support, wir helfen dir gerne persönlich weiter.

 [support@balkonstrom.com](mailto:support@balkonstrom.com)

 09369-9848130

 **BALKONSTROM®**