

# ESDEC

INNOVATIVE MOUNTING SYSTEMS

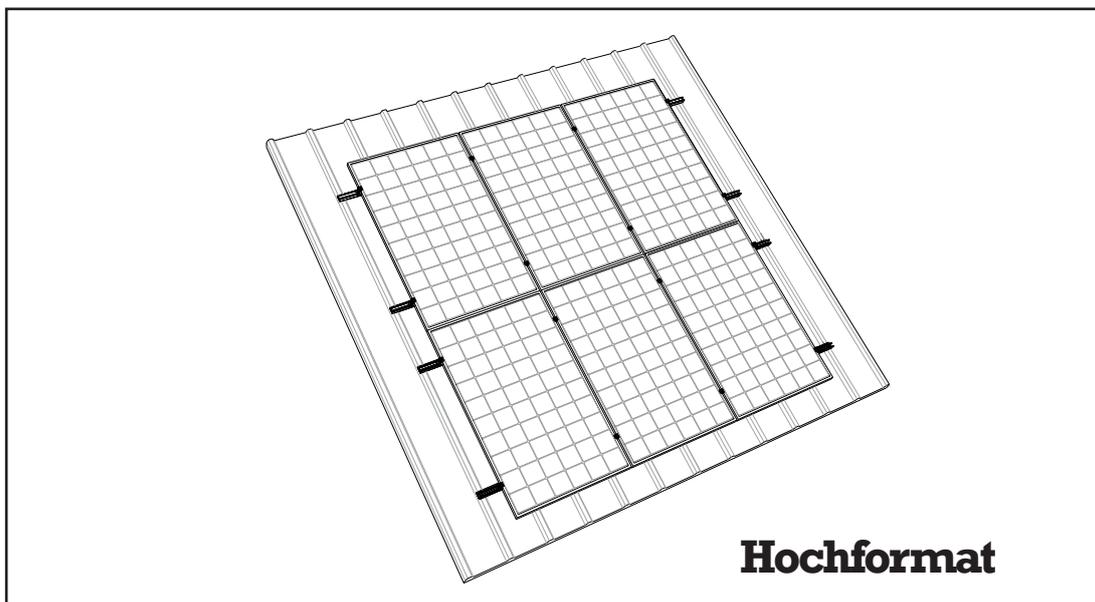
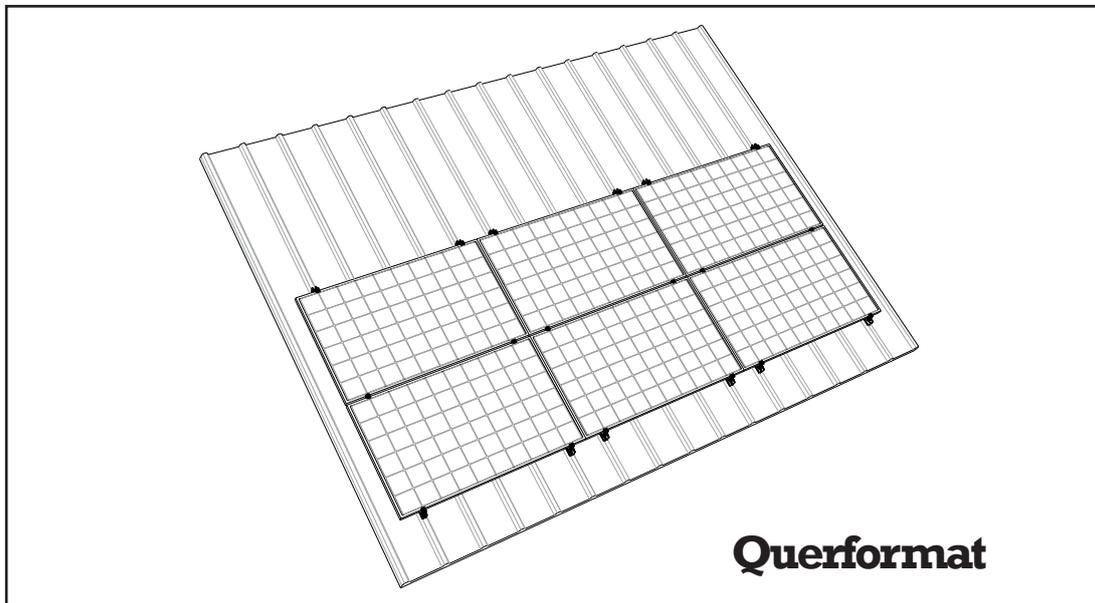
**CLICKFIT**

EVO

## HANDBUCH

MONTAGESYSTEM FÜR TRAPEZBLECHDÄCHER

# DE



## Montagesystem für Solarmodule auf Trapezblechdächern

Rev. 16.09.24

© ESDEC 2024

**ESDEC**

Londenstraat 16  
7418 EE Deventer  
The Netherlands

T +31 850 702 000  
info@esdec.com  
www.esdec.com

IBAN NL64 INGB 0658539531  
BIC INGBNL2A  
VAT NL813998955B01

**CLICKFIT**

**FLATFIX**

[www.esdec.com](http://www.esdec.com)

All our transactions and sales apply our Terms and Conditions which are filed with the Chamber of Commerce (08127728). These can be downloaded at [www.esdec.com](http://www.esdec.com)

	Seite
<b>1. Einführung</b>	<b>1</b>
<b>2. Allgemeine Montagebedingungen</b>	<b>1</b>
<b>3. Produktbeschreibung</b>	<b>3</b>
<b>4. Komponentenübersicht</b>	<b>3</b>
4.1 Explosionszeichnung des Montagesystems für Querformat	3
4.2 Explosionszeichnung des Montagesystems für Hochformat	4
4.3 Stückliste des Montagesystems für Querformat	5
4.4 Stückliste des Montagesystems für Hochformat	5
<b>5. Montagevorbereitung</b>	<b>6</b>
5.1 Überprüfen von Werkzeugen und Zubehör	6
5.2 Dach reinigen	6
5.3 Position der Solarmodule festlegen und anzeichnen	7
<b>6. Installation des Montagesystems für Querformat</b>	<b>8</b>
6.1 Positionieren der Montageprofile	8
6.2 Befestigen der Montageprofile mit Schrauben	9
6.3 Befestigen der Montageprofile mit Blindnieten	10
6.4 Montage der ClickFit EVO MLPE Klemme leicht oder schwer (optional)	11
6.5 Montage des ersten Solarmoduls auf den Montageprofilen	12
6.6 Montage der übrigen Solarmodule auf den Montageprofilen	13
6.7 Fertigstellen/mehrere Reihen nebeneinander	14
<b>7. Installation des Montagesystems für Hochformat</b>	<b>15</b>
7.1 Positionieren der Montageprofile	15
7.2 Befestigen der Montageprofile mit Schrauben	16
7.3 Befestigen der Montageprofile mit Blindnieten	17
7.4 Montage der ClickFit EVO MLPE Klemme leicht oder schwer (optional)	18
7.5 Montage des ersten Solarmoduls auf den Montageprofilen	19
7.6 Montage der übrigen Solarmodule auf den Montageprofilen	20
7.7 Fertigstellung der ersten Reihe von Solarmodulen nebeneinander	21
7.8 Fertigstellen/mehrere Reihen untereinander	22
<b>8. Anhang</b>	<b>23</b>
8.1 Anwendungstabelle	23
8.2 Montage des Wellblechdach-Adapterprofils für Querformat -Installationen	25

DIESES MONTAGEHANDBUCH SOLLTE ZUR SPÄTEREN VERWENDUNG AUFBEWAHRT WERDEN!

Für Garantiedauer und -bedingungen empfehlen wir Ihnen, sich an Ihren Lieferanten zu wenden. Ferner verweisen wir auf unsere Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen, die Sie auf der Website [www.esdec.com](http://www.esdec.com) finden.

Der Hersteller lehnt jede Haftung für Schäden oder Verletzungen ab, die sich aus der Nichtbeachtung dieses Montagehandbuchs und der Nichtbeachtung der üblichen Vorsichtsmaßnahmen bei Transport, Montage und Gebrauch des Montagesystems ergeben. Aufgrund des Bestrebens der ständigen Verbesserung kann das Produkt im Detail von den Beschreibungen in diesem Handbuch abweichen. Aus diesem Grund sind die gegebenen Anweisungen nur als Leitfaden zur Montage des in diesem Handbuch erwähnten Produkts gedacht. Dieses Handbuch wurde mit größter Sorgfalt erstellt, dennoch kann der Hersteller nicht für Fehler in diesem Handbuch oder für deren Folgen haftbar gemacht werden.

Ferner sind alle Rechte vorbehalten und kein Teil dieses Handbuchs darf in irgendeiner Form vervielfältigt werden.

# 1. Einführung

---

Dieses Handbuch beschreibt die Installation unseres Montagesystems für Trapezblechdächer (für Solarmodule in Quer- oder Hochformat-Anordnung).

Bitte lesen Sie das Handbuch sorgfältig durch, um sicherzustellen, dass Sie bestens mit dem Inhalt vertraut sind. Die Anweisungen im Handbuch sollten genau befolgt werden. Die einzelnen Arbeitsschritte sollten immer in der richtigen Reihenfolge ausgeführt werden.

Bewahren Sie das Handbuch an einem sicheren und trockenen Ort auf. Sollte das Handbuch dennoch verloren gehen, kann unter [www.esdec.com](http://www.esdec.com) ein neues Exemplar heruntergeladen werden.

## 2. Allgemeine Montagebedingungen

### Allgemein

Die Nichtbeachtung der in diesem Dokument enthaltenen Anweisungen kann zum Erlöschen aller Garantie- und Produkthaftungsansprüche führen.

Die in diesem Dokument enthaltenen Daten, Bemerkungen und Empfehlungen sind verbindlich und sollten auf Vollständigkeit und Aktualität geprüft werden. Esdec behält sich das Recht vor, dieses Dokument ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

### Stabilität und Zustand des Daches

Das Dach muss in gutem Zustand und stark genug sein, um das Gewicht der Solarmodule einschließlich der zusätzlichen Materialien, Wind- und Schneelasten zu tragen. Überprüfen Sie die Stabilität des Daches und passen Sie gegebenenfalls das Dach/die Dachkonstruktion an. Im Zweifelsfall sollten Sie einen Statiker hinzuzuziehen. Achten Sie darauf, dass die Belastungsgrenze des Daches weder stellenweise noch in seiner Gesamtheit überschritten wird.

### Sicherheitswarnungen

- Die Installation des Montagesystems sollte grundsätzlich von qualifiziertem Fachpersonal (mindestens zwei fachkundigen Personen) ausgeführt werden.
- Das Hinzufügen oder Weglassen von Komponenten kann die Funktion beeinträchtigen, davon wird dringend abgeraten!
- Vor der Montage der Solarmodule sollte das Dach sauber, trocken und algenfrei sein.
- Die Montage bei starkem Wind und einer nassen, glatten Dachoberfläche sollte vermieden werden.
- Bei Arbeiten auf einem Schrägdach sollten immer eine Absturzsicherung und ggf. Auffangnetze und eine Randsicherung verwendet werden.
- **Achtung!** Niemals in der Dachrinne stehen.
- Treten Sie niemals auf das System oder auf die Solarmodule.
- Schuhe mit verstärkter Kappe und stabilen, rutschfesten Sohlen tragen.
- Stets geeignete Schutzkleidung bei der Durchführung der Arbeiten tragen.
- Immer eine Hebehilfe/Hebevorrichtung zur Beförderung des Materials (Solarmodule usw.) verwenden.
- Leiter immer auf einen festen, stabilen Untergrund aufstellen.
- Leiter immer in einem Winkel von ca. 75° aufstellen und ca. 1 Meter über den Dachrand hinausragen lassen.
- Leiter nach Möglichkeit oben mit einem Seil oder Spanngurt sichern.
- Arbeiten vorzugsweise entsprechend dem Handbuch „Sicheres Arbeiten auf Dächern“ ausführen.

### Anwendungsbereich

- Abmessungen des Solarmoduls: maximale Solarmodulgröße von 3,92 m<sup>2</sup>.
- Die universelle Modulklemme eignet sich für Solarmodule mit einer Rahmenstärke von 30 - 50 mm und einer Rahmenbreite von mindestens 12 mm, bei der eine ausreichende Klemmkraft erreicht werden kann. Dank seines intelligenten Designs kann die ClickFit Evo Universal-Klemme sowohl als Mittelklemme als auch als Endklemme verwendet werden (in Kombination mit der Endkappe). Prüfen Sie in der Dokumentation des Lieferanten der Solarmodule, ob das gewählte Solarmodul den Belastungen und dem Klemmdruck standhalten kann.
- Der minimale Dilatationsabstand zwischen den Segmenten beträgt 125 mm.
- Maximale Dachhöhe: abhängig von Eurocode-Richtlinien und nationalen Ergänzungen. Nutzen Sie den Kalkulator, um die Möglichkeiten für Ihr Projekt zu berechnen.
- Die entsprechenden Windlasten können in der Anwendungstabelle (Kapitel 8.1) und/oder mit dem Esdec-Kalkulator auf [www.esdec.com](http://www.esdec.com) geprüft werden.
- Art der Dacheindeckung: Trapezblech.
- Dachneigung: Zwischen 2 und 60 Grad. Eine falsche Installation von Solarmodulen in einem geringen Neigungswinkel kann die Selbstreinigungsfähigkeit des Systems verringern; Befolgen Sie sorgfältig die Anweisungen des Panel Herstellers.
- Verwenden Sie den Rechner, um sicherzustellen, dass Sie das richtige Montagesystem für die für Ihr Projekt geltende Geländekategorie, Schneelast und Windzone auswählen.  
**Achtung!** Zur Vermeidung von Kontaktkorrosion verwenden Sie für Edelstahl Dachmaterial bitte keine Aluminiumnieten.

## **Sicherheitsbereich**

Der Abstand zwischen Solarmodulen und Dachrand sollte aufgrund unvorhersehbarer Windlasten mindestens 30 cm betragen. Randbereiche gemäß Eurocode werden vom Esdec-Kalkulator berechnet. ([www.esdec.com](http://www.esdec.com))

## **Normen, Vorschriften und Richtlinien**

Bei der Installation des Montagesystems ist es wichtig, diese Montageanleitung und die entsprechenden Regeln einzuhalten, um Unfälle zu vermeiden. Beachten Sie vor allem die folgenden Normen, Vorschriften und Richtlinien:

- BGV A2 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- BGV C22 Bauarbeiten
- BGV D36 Leitern und Tritte
- BGV A1: Unfallverhütungsvorschriften
- DIN EN 1090-3 Ausführung von Stahl- und Aluminiumtragwerken
- DIN EN 62305 Teil 1 bis 4 Blitzschutz; insbesondere Teil 3 Schutz von baulichen Anlagen und Personen
- DIN 18299 VOB Teil C ATV für Bauleistungen – Allgemeine Regelung
- DIN 18338 VOB Teil C ATV Dachdeckung und Dachabdichtungsarbeiten
- DIN 18451 VOB Teil C ATV für Bauleistungen – Gerüstarbeiten
- DIN V VDE V 0100 Teil 534 Überspannungsschutz an Gebäuden
- Eurocode 0 (DIN EN 1990) Grundlagen der Tragkonstruktion
- Eurocode 1 (DIN EN 1991) Einwirkung auf Tragwerke
- Eurocode 5 (DIN EN 1995) Bemessung und Konstruktion von Holzbauten
- Eurocode 9 (DIN EN 1999) Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken
- DIN VDE 0100 - 712 Errichten von Niederspannungsanlagen
- ZVDH Regelwerk des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerkes
- Anforderungen gemäss zuständiger Landesbauordnung

## **Beseitigung und Demontage**

Entsorgen Sie das Produkt in Übereinstimmung mit den örtlichen Gesetzen und Vorschriften.

## **Erdung und feste elektrische Verbindungen**

Unsere ClickFit-EVO-Systeme sind für Korrosion und feste elektrische Verbindungen VDE-zertifiziert. Gemäß der elektrischen Norm HD-IEC 60364, Kapitel 712, sind funktionelle elektrische Verbindungen für die Isolationsprüfung des Wechselrichters erforderlich. Die funktionelle elektrische Verbindung der ClickFit-EVO-Serie von Esdec wird durch EVO-Universal-Modulklemme für die Modulrahmen und EVO-Schienen erreicht. Die endgültige funktionelle feste elektrische Verbindung wird durch die ordnungsgemäße Montage eines separaten Verbindungskabels auf die EVO-Schiene und eine angemessene Verbindung mit dem Wechselrichter bzw. dem Schutzkontakt hergestellt.

Detaillierte Anweisungen für Erdung und feste elektrische Verbindungen siehe die elektrische Norm HD-IEC 60364 sowie die örtlichen Vorschriften. Bitte befolgen Sie die Anweisungen im Handbuch des Wechselrichters.

Dieser Vorgang muss von einem zertifizierten Elektriker durchgeführt werden.

## **Garantie**

Garantie gemäß den Garantiebedingungen und allgemeinen Geschäftsbedingungen von Esdec. Diese sind auf der Website [www.esdec.com](http://www.esdec.com) nachzulesen.

## **Haftung**

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden oder Verletzungen, die durch Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und -anweisungen in diesem Handbuch oder durch Unachtsamkeit bei der Installation des in diesem Dokument erwähnten Produkts und des zugehörigen Zubehörs entstehen.

- Druckfehler vorbehalten

# 3. Produktbeschreibung

Das Montagesystem besteht aus Montageprofilen und dem notwendigen Befestigungsmaterial zur Montage der Solarmodule in Quer- oder Hochformat-Anordnung auf Trapezblechdächern.

Das Montagesystem für Trapezblechdächer kann auf alle Metaldächer angewendet werden, z. B. gängige Metaldächer aus Wellblech bzw. Trapezblech. (Die Stärke des Metallblechs sollte mindestens 0,5 mm betragen.)

## Befestigung auf dem Dach

Die Montageprofile werden mit gewindefurchenden Schrauben oder Blindnieten bzw. Blindbolzen auf dem Metallblech befestigt. **Achtung!** Man kann zwischen einem hohen (Optimizer ready) oder niedrigen (Basic) Montageprofil wählen. In diesem Handbuch wird in der Regel das hohe Montageprofil gezeigt.

Die Höhe des Montageprofils hat keine Auswirkungen auf die benötigten Komponenten, mit Ausnahme des optionalen MLPE Klemme leicht und MLPE Klemme schwer und dem Optimizer; diese können nur beim hohen Montageprofil verwendet werden. Die hohen Montageprofile sind mit einer Kerbe versehen, die als Bezugspunkt beim Ausrichten der Profile dient. Da die Montageprofile nicht an den Dachsparren oder -pfetten befestigt werden, kann die Position der Solarmodule auf dem Dach frei gewählt werden.

Die Montageprofile sind an der Unterseite mit EPDM-Dichtband versehen, das als Wassersperre dient. Bei Wellblechdächern werden die Montageprofile mit einem optionalen EPDM-Adapterprofil versehen.

## Befestigung der MLPE Klemmen leicht und schwer

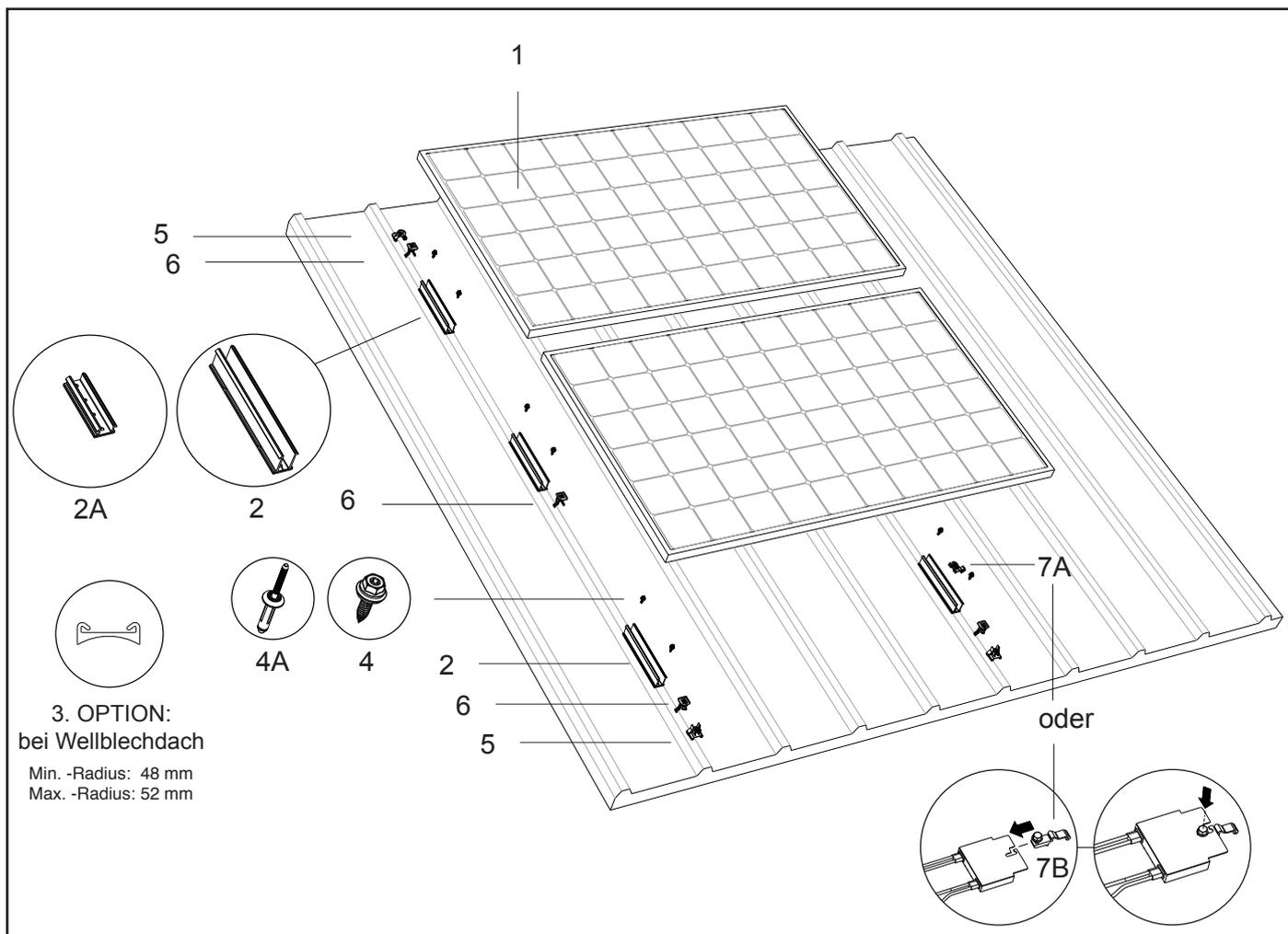
Die MLPE Klemmen leicht und schwer werden mit einer Klickverbindung an den Montageschienen befestigt.

## Befestigung der Solarmodule

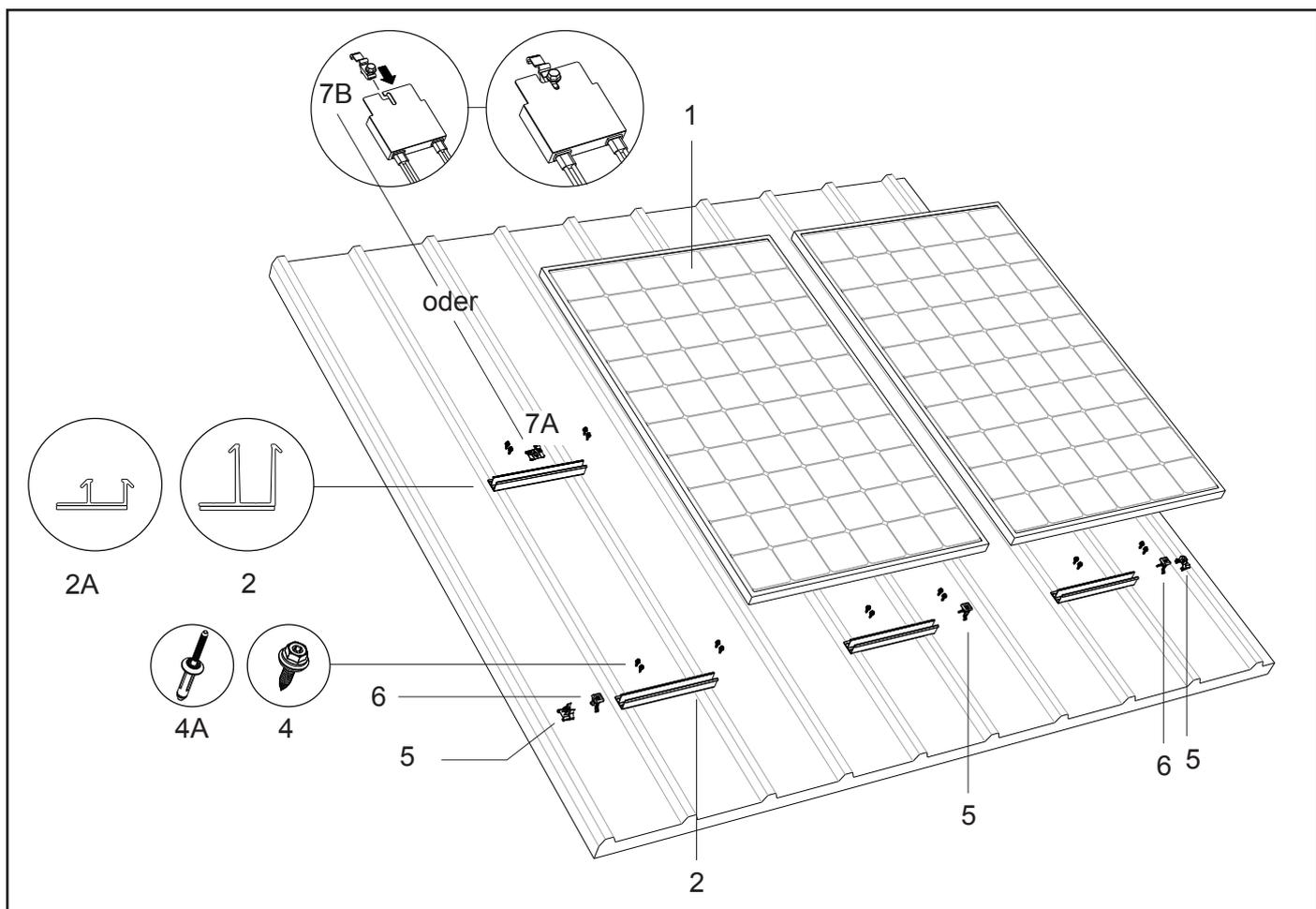
Die Befestigung der Solarmodule an den Montageprofilen erfolgt mittels Universal-Modulklemmen.

# 4. Komponentenübersicht

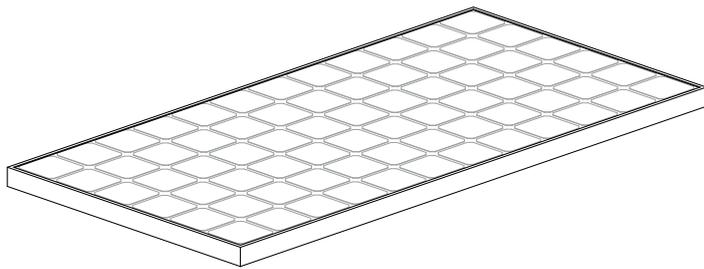
## 4.1 Explosionszeichnung des Montagesystems für Querformat



## 4.2 Explosionszeichnung des Montagesystems für Hochformat



### 4.3 Stückliste des Montagesystems für Querformat



1. Solarmodul

2. Montageprofil Trapezblechdach „Optimizer ready“ Querformat  
Art.-Nr. 1008050

2A. Montageprofil Trapezblechdach „Basic“ Querformat  
Art.-Nr. 1008048

3. EPDM-Adapterprofil Wellblechdach „Optimizer ready“ Querformat  
Art.-Nr. 1008082  
\*optional

3A. EPDM-Adapterprofil Wellblechdach „Basic“ Querformat  
Art.-Nr. 1008081  
\*optional



4. Gewindefurchende Schraube  
6,0 x 25 mm SW10 HEX/T30  
Art.-Nr. 1008085



4A. ClickFit EVO Magnatite-Niet  
Art.-Nr. 1008087



5. Endklemmstütze grau  
Art.-Nr. 1008065

5B. Endklemmstütze schwarz  
Art.-Nr. 1008065-B



6. Modulklemme Universal grau  
Art.-Nr. 1008020

6B. Modulklemme Universal schwarz  
Art.-Nr. 1008020-B

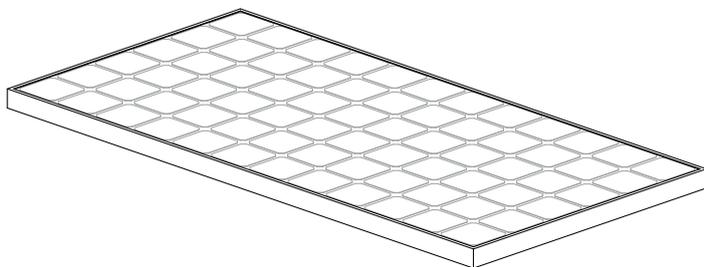


7A. ClickFit EVO MLPE Klemme leicht  
Art.-Nr. 1008067



7B. ClickFit EVO MLPE Klemme schwer  
Art.-Nr. 1008068

### 4.4 Stückliste des Montagesystems für Hochformat



1. Solarmodul

2. Montageprofil Trapezblechdach „Optimizer ready“ Hochformat  
Art.-Nr. 1008051

2A. Montageprofil Trapezblechdach „Basic“ Hochformat  
Art.-Nr. 1008049



4. Gewindefurchende Schraube  
6,0 x 25 mm SW10 HEX/T30  
Art.-Nr. 1008085



4A. ClickFit EVO Magnatite-Niet  
Art.-Nr. 1008087



5. Endklemmstütze grau  
Art.-Nr. 1008065

5B. Endklemmstütze schwarz  
Art.-Nr. 1008065-B



6. Modulklemme Universal grau  
Art.-Nr. 1008020

6B. Modulklemme Universal schwarz  
Art.-Nr. 1008020-B



7A. ClickFit EVO MLPE Klemme leicht  
Art.-Nr. 1008067

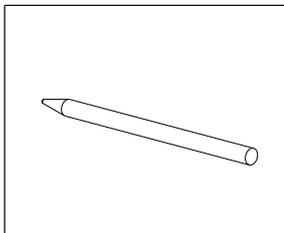


7B. ClickFit EVO MLPE Klemme schwer  
Art.-Nr. 1008068

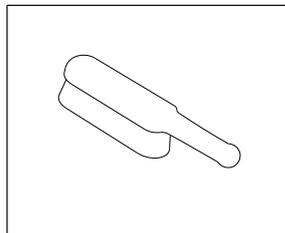
# 5. Montagevorbereitung

## 5.1 Überprüfen von Werkzeugen und Zubehör

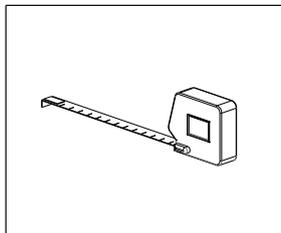
Stift/Kreide



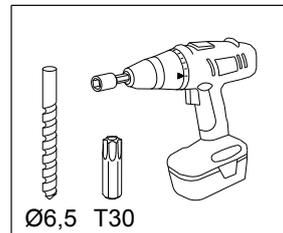
Bürste



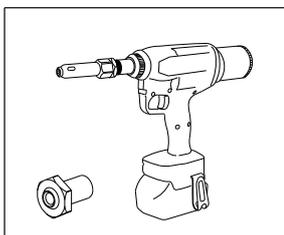
Maßband



Akkuschrauber (inkl. T30 & Durchmesser 6,5 mm HSS)



Nietenzange mit korrektem Bit

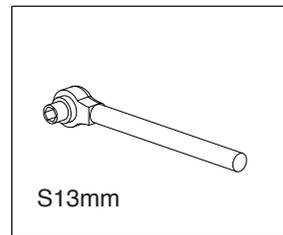


Korrektes Mundstück

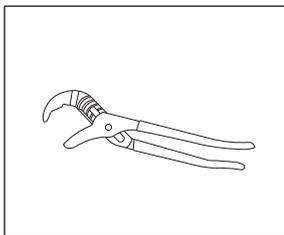


\* Fragen zum Richtigen Mundstück? Kontaktieren Sie Esdec.

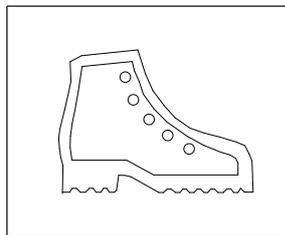
Sechskant-Knarrenschlüssel



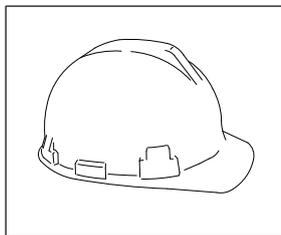
Verstell Schlüssel



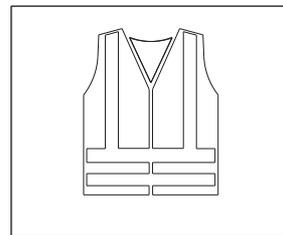
Schutzhelm



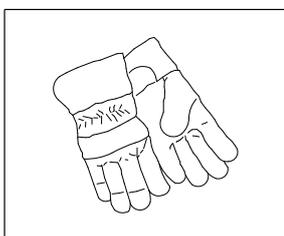
Schutzhelm



Schutzkleidung



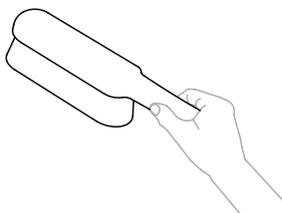
Sicherheitshandschuhe



## 5.2 Dach reinigen

Dachfläche aus Metall mit einer Bürste reinigen.

Algen, Moos, etc. entfernen, um Unebenheiten bei der Montage auf ein Minimum zu reduzieren!



### 5.3 Position der Solarmodule festlegen und anzeichnen

Beachten Sie die (lokalen) Brandschutzbestimmungen für Photovoltaikanlagen. Zur Eindämmung der Brandausbreitungsgefahr müssen die Brandabschnitte des Objekts berücksichtigt werden. PV-Anlagen dürfen nicht über Brandmauern montiert werden, zu denen außerdem ein Mindestabstand von 30 cm eingehalten werden muss. Ebenso ist es ratsam, zu Dachfenstern, Oberlichtern oder Lichtkuppeln, Ecken und potenziellen Brandgefahren ausreichend Platz zu lassen.

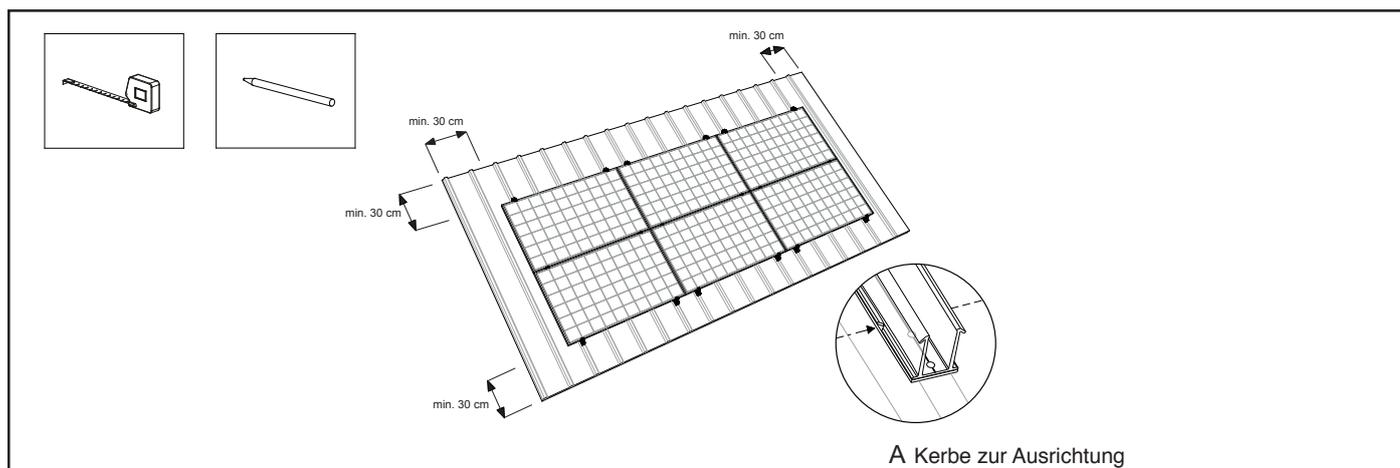
Beim Festlegen der Position der Solarmodule auf einem Schrägdach ist es sehr wichtig, die Sonneneinstrahlung im Tages- und Jahresverlauf zu berücksichtigen. Die Solarmodule sollten auf einer Dachfläche installiert werden, die nicht beschattet ist. Schatten von Schornsteinen, Gauben, Bäumen und benachbarten Gebäuden wirken sich negativ auf die Leistung der Solarmodule aus. Die Verwendung eines Optimizers wird hier dringend empfohlen.

#### Ausmessen und Anzeichnen

Für die Montage des Solarmoduls (in Querformat- oder Hochformat-Anordnung) benötigt man eine Fläche von mindestens den Außenabmessungen des Moduls von etwa 160 x 80 cm oder 160 x 100 cm oder 200 x 100 cm pro Solarmodul. (je nach Solarmodultyp). Achten Sie darauf, dass um die gesamte Solarmodulfläche herum mindestens 30 cm Randfläche auf dem Dach freigehalten werden, d.h. 30 cm von Dachfirst und Dachrinne sowie 30 cm von den Dachrändern, dies ist notwendig im Hinblick auf turbulente Windlasten. Konturen der einzelnen Solarmodule der Solarmodulfläche insgesamt mit Kreide oder einem Stift auf den Stahlblechen markieren.

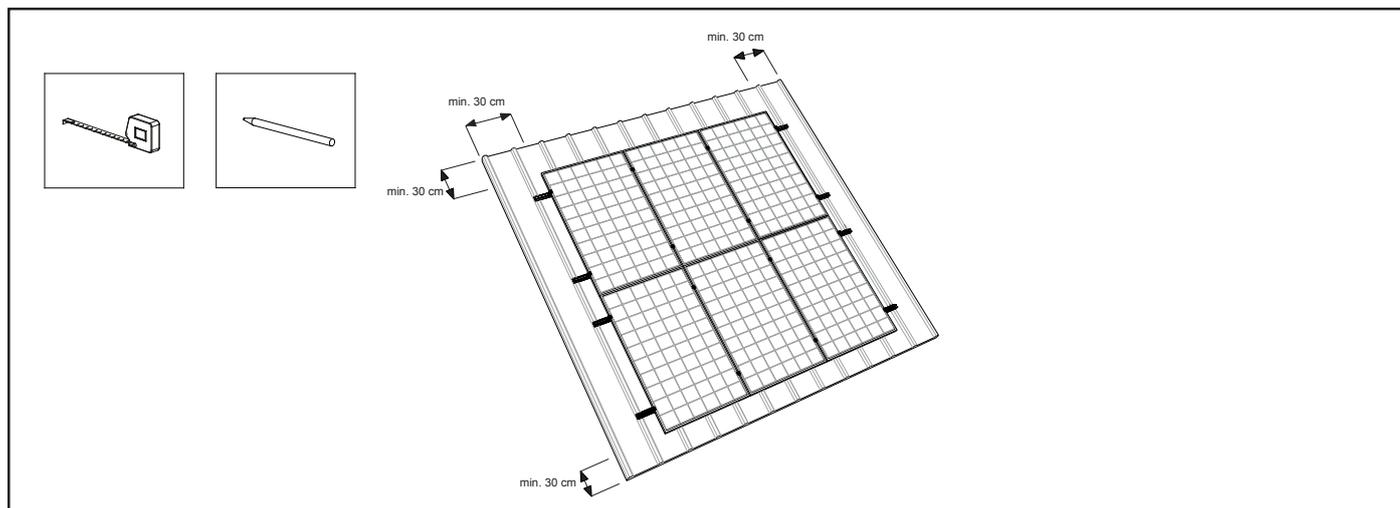
#### Anzeichnen bei Querformat-Anordnung:

Konturen der einzelnen Solarmodule der Solarmodulfläche insgesamt mit Kreide oder einem Stift auf den Metallblechen markieren. Linien anzeichnen, wo die Befestigungsprofile platziert werden sollen: (siehe Abschnitt 6.1). Die hohen Montageprofile sind mit einer Kerbe versehen, wodurch das Profil leicht auszurichten ist. (siehe Detail A in der Abbildung unten). Die Vorgaben des Kalkulators hinsichtlich des Abstandes zwischen den Montageprofilen sind maßgeblich.



#### Anzeichnen bei Hochformat-Anordnung:

Linien anzeichnen, wo die Befestigungsprofile platziert werden sollen: (siehe Abschnitt 7.1). Die Vorgaben des Kalkulators hinsichtlich des Abstandes zwischen den Montageprofilen sind maßgeblich.



# 6. Installation des Montagesystems für Querformat

## 6.1 Positionieren der Montageprofile

**Achtung!** Bei Wellblechdächern sollte das Trapezblechdach-Montageprofil „Optimizer ready“ oder „Basic“ für Querformat an der Unterseite mit einem EPDM-Adapterprofil versehen werden (siehe Abschnitt 8.2 im Anhang).

Anhand der Solarmodulposition auf dem Dach legt man die Position der Montageprofile fest.

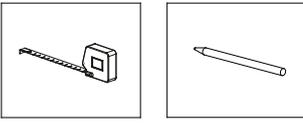
Die Montageprofile sollten in Längsrichtung im Abstand  $B+12$  mm auf dem Metaldach positioniert werden, wobei 12 mm der minimale Abstand zwischen den Paneelen ist. Die Montageprofile sollten in Querrichtung mit einem Abstand  $A$  zueinander auf dem Metaldach positioniert werden. Montageprofile (pro Solarmodul) gleichmäßig in Querrichtung auf der Linie verteilen, auf der die Solarmodule montiert werden sollen.

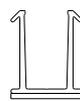
**Achtung!** Darauf achten, dass die Montageprofile parallel ausgerichtet sind.

**Achtung!** Die vom Kalkulator ermittelte Schrauben- oder Blindnietenanzahl pro Montageprofil ist maßgeblich (siehe auch Tabelle im Anhang).

**Achtung!** Schrauben oder Blindnieten sollten immer zuerst in den äußeren Löchern befestigt werden, gefolgt von den inneren Löchern.

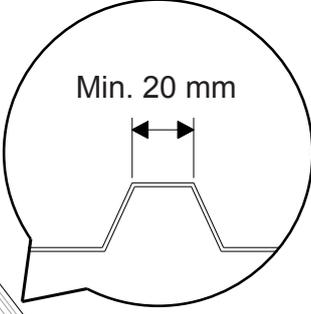
**Achtung!** Im Handbuch wird das Montageprofil Trapezblechdach „Optimizer ready“ für Querformat verwendet.



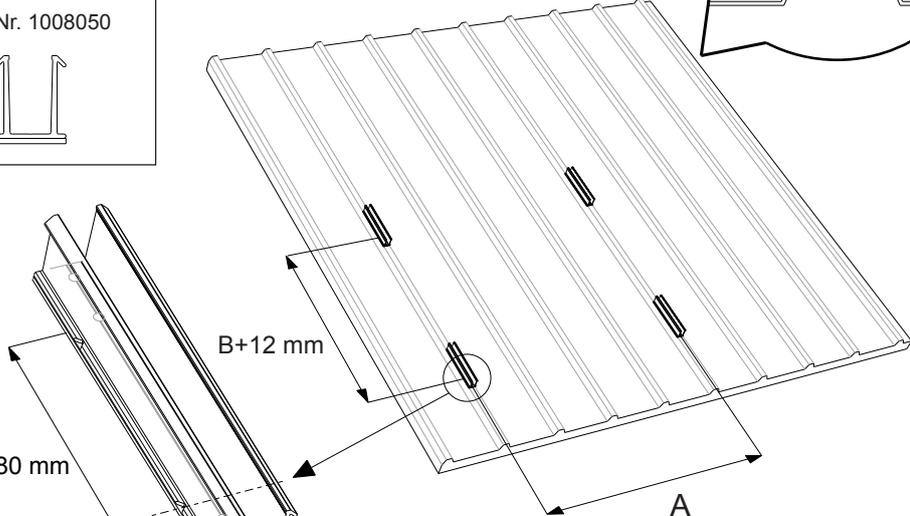
<b>Basic Querformat</b> Art.-Nr. 1008048	<b>Optimizer ready Querformat</b> Art.-Nr. 1008050
	



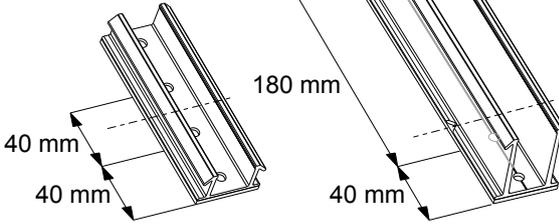
**Achtung!** Die Mindestbreite der Krone des Profils des Stahldachs sollte 20 mm betragen. Achten Sie auch darauf, dass die Krone eben ist, damit die Montageprofile gut passen und abdichten.



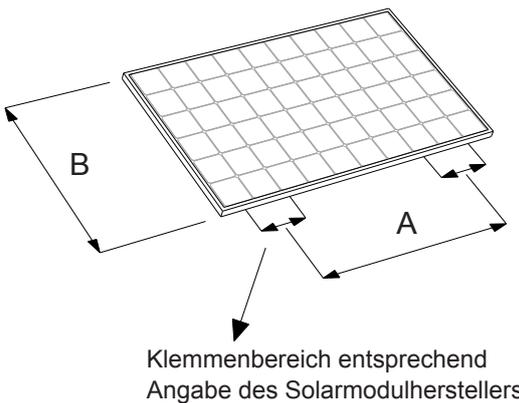
Min. 20 mm



$B+12$  mm      A



40 mm  
180 mm  
40 mm

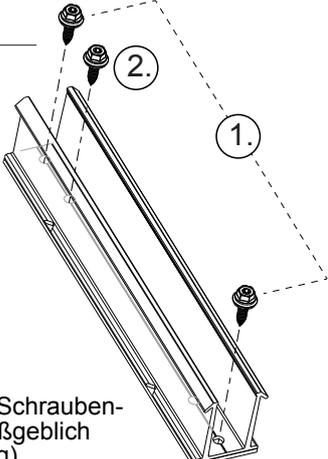


B      A

Klemmenbereich entsprechend Angabe des Solarmodulherstellers



oder



1.      2.



Schrauben oder Blindnieten sollten immer zuerst in den äußeren Löchern befestigt werden, gefolgt von den inneren Löchern.

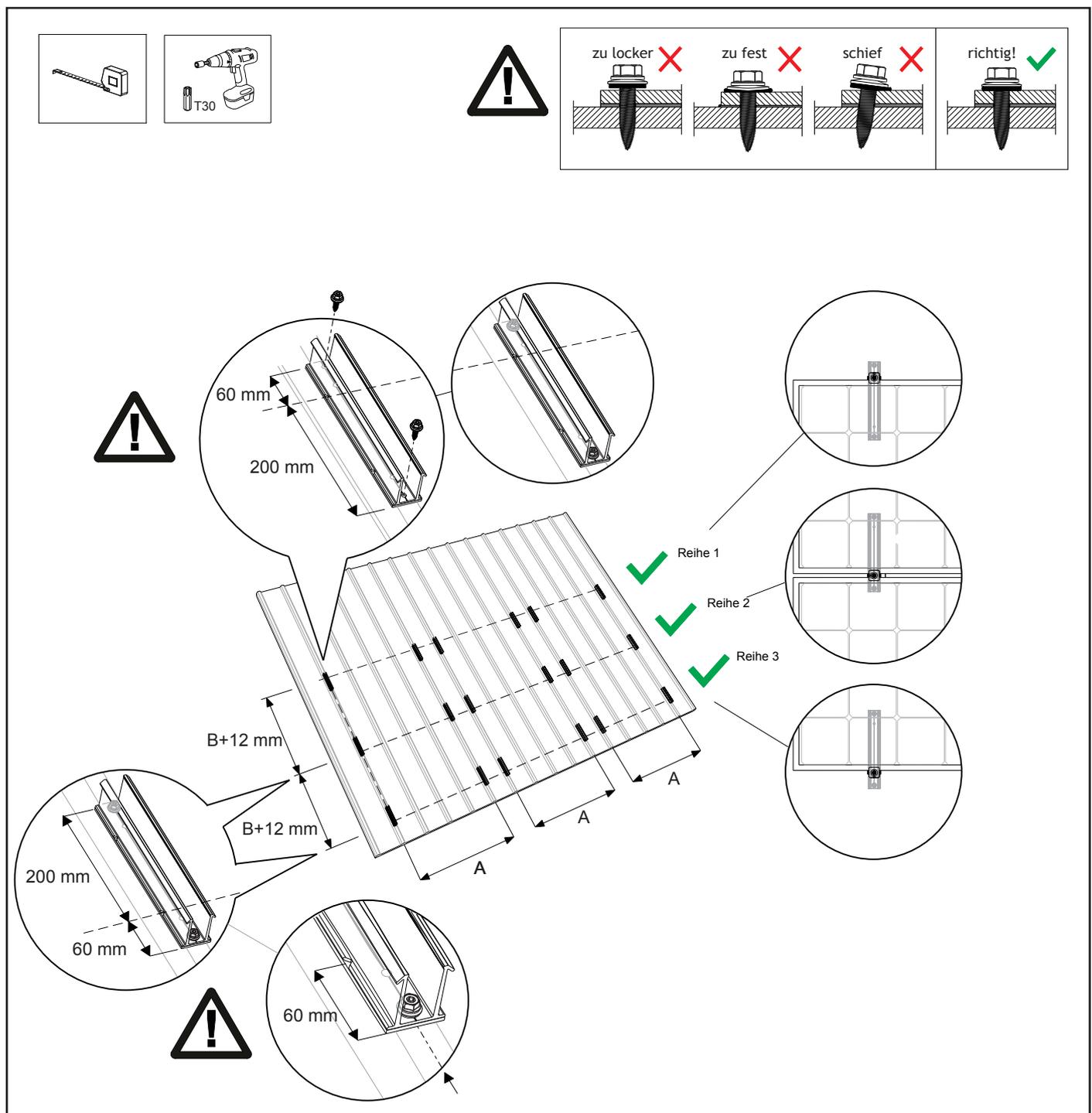
Die vom Kalkulator ermittelte Schrauben- oder Blindnietenanzahl ist maßgeblich (siehe auch Tabelle im Anhang).

## 6.2 Befestigen der Montageprofile mit Schrauben

1. Die Mitte einer Erhebung des Trapezblechdachs markieren und mit Kreide oder einem Stift in gerader Linie die Position anzeichnen, an der die Montageprofile platziert werden sollen. Lediglich die oberste Montageprofilreihe sollte mit dem größten Teil des Montageprofils unter dem Solarmodul montiert werden. Man verwendet die 2. Kerbe zur korrekten Ausrichtung an der Solarmodulkante. Das niedrige Montageprofil sollte überall parallel zur Solarmodulkante montiert werden.
2. Montageprofile entlang der markierten Linie auf dem Dach platzieren. Darauf achten, dass die Montageprofile parallel zur Erhebung des Trapezblechdachs platziert sind. **Achtung!** Darauf achten, dass die Montageprofile parallel zueinander ausgerichtet sind. Nutzen Sie dazu die „Kerbe“ auf dem Profil.
3. Montageprofile mit der gewindefurchenden Schraube 6,0 x 25 mm am Dachblech festschrauben. Akkuschrauber mit Torx 30 verwenden.

**Achtung!** Sobald sich die Gummidichtung der Schraube verformt, ist die Schraube fest und das Dach wasserdicht.

**Achtung!** Die vom Kalkulator ermittelte Schraubenanzahl pro Montageprofil ist maßgeblich (siehe auch Tabelle im Anhang).



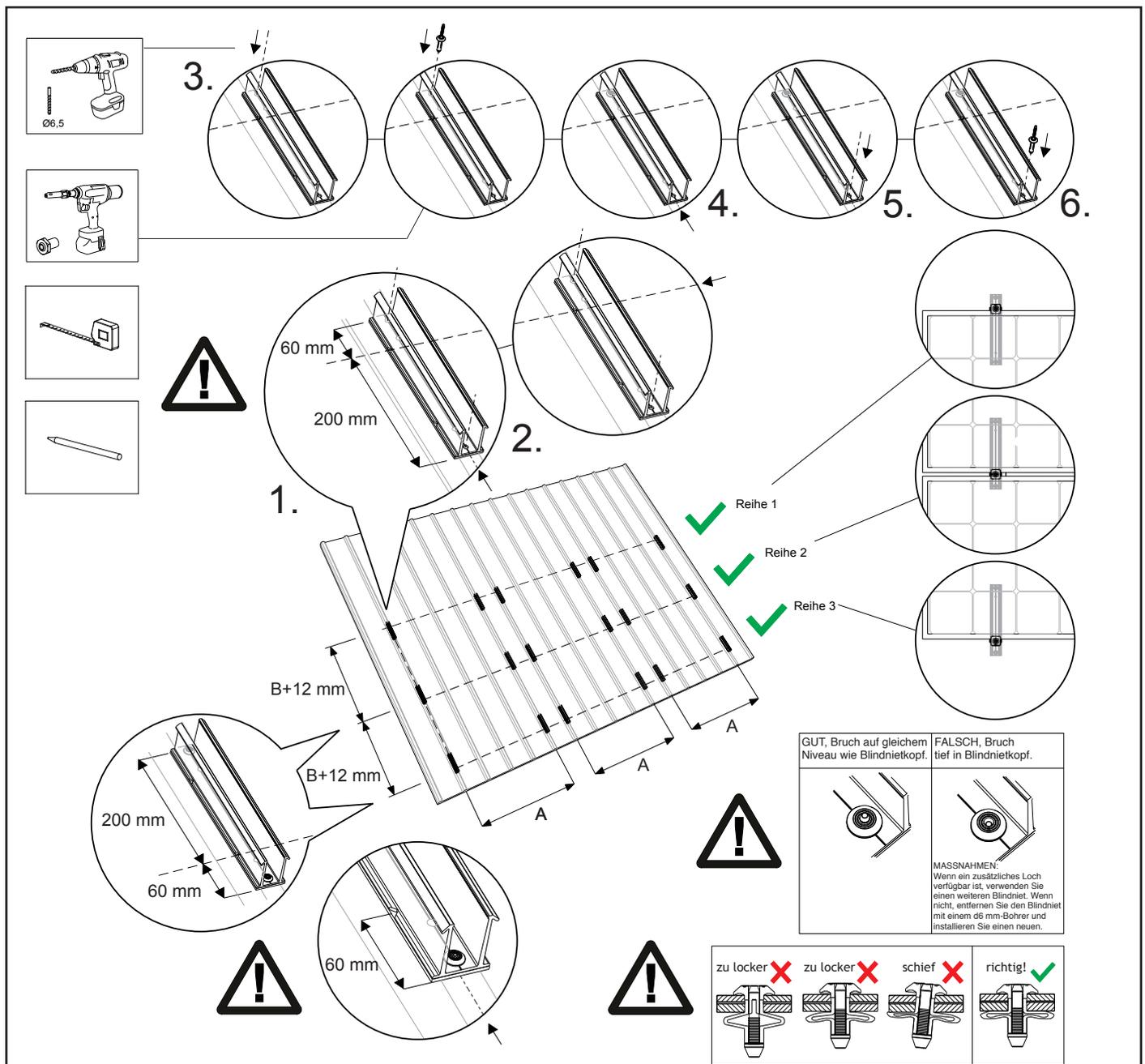
### 6.3 Befestigen der Montageprofile mit Blindnieten

1. Die Mitte einer Erhebung des Trapezblechdachs markieren und mit Kreide oder einem Stift in gerader Linie die Position anzeichnen, an der die Montageprofile platziert werden sollen. Lediglich die oberste Montageprofilreihe sollte mit dem größten Teil des Montageprofils unter dem Solarmodul montiert werden. Man verwendet die 2. Kerbe zur korrekten Ausrichtung an der Solarmodulkante. Das niedrige Montageprofil sollte überall parallel zur Solarmodulkante montiert werden.
2. Montageprofile entlang der markierten Linie auf dem Dach platzieren. Darauf achten, dass die Montageprofile parallel zur Erhebung des Trapezblechdachs platziert sind. **Achtung!** Darauf achten, dass die Montageprofile parallel zueinander ausgerichtet sind. Nutzen Sie dazu die „Kerbe“ auf dem Profil.
3. Bohren Sie ein erstes Loch in das Dachmaterial, indem Sie die Schiene als Schablone für die Position des Lochs verwenden, und montieren Sie die Schiene mit einem Blindniet im ersten Loch.
4. Positionieren Sie die Schiene ordnungsgemäß.
5. Bohren Sie alle benötigten Löcher.
6. Montieren Sie alle benötigten Blindnieten.

**Achtung!** Die vom Kalkulator ermittelte Blindnietanzahl pro Montageprofil ist maßgeblich (siehe auch Tabelle im Anhang).

#### Blindnieten entfernen

**Achtung!** Blindnieten können entfernt werden, indem sie mit einem **6,0 mm**-Bohrer ausgebohrt werden (also **NICHT** mit 6,5 mm-Bohrer).



## 6.4 Montage der ClickFit EVO MLPE Klemme leicht oder schwer (optional)

**Achtung!** Montieren Sie ClickFit EVO MLPE Klemmen und MLPE-Geräte nicht in der obersten Reihe der Montageprofile, Reihe 1. Die Klemmen und MLPE-Geräte dürfen nur an die Reihen angeschlossen werden, bei denen die 200-mm-Seite des Montageprofils oben liegt (oberhalb der Universal-Modulklemme). In diesem Fall in den Reihen 2 und 3.

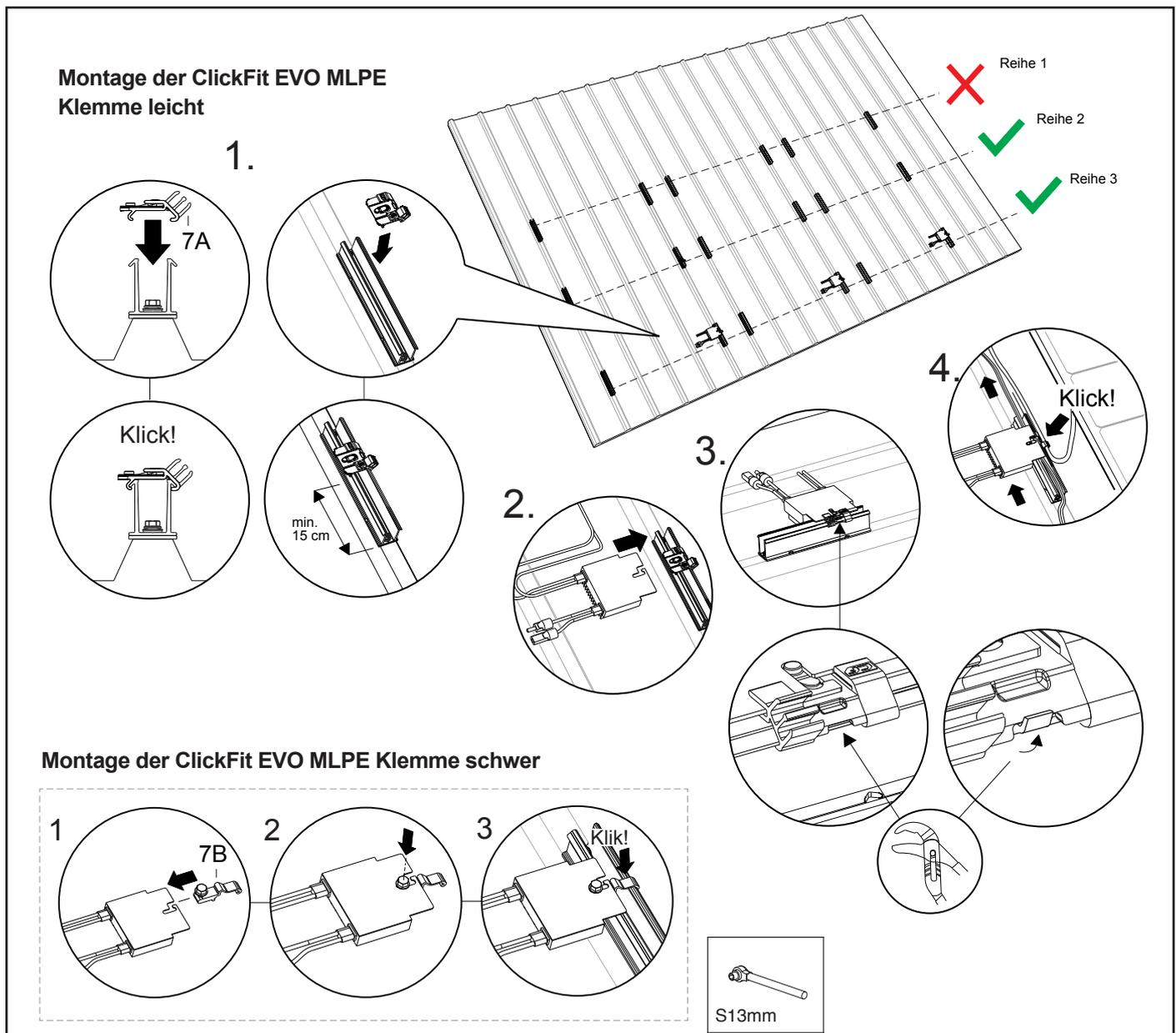
### Montage der ClickFit EVO MLPE Klemme leicht

1. Klicken Sie die Klemme auf das Montageprofil unter dem Modul. Für jedes Solarmodul wird eine Klemme verwendet. Achten Sie darauf, dass die Klemme mindestens 15 cm vom Ende des Profils entfernt platziert wird.
2. Schieben Sie das MLPE-Gerät auf die Klemme leicht, bis es fest sitzt.
3. Befestigen Sie die Klemme (mit dem MLPE-Gerät) am Montageprofil, indem Sie die Profilkante mit einem Verstell-schlüssel leicht umdrehen.
4. Klemmen Sie die Kabel in die Klemme ein. Weitere Kabeltrassen können in der Schiene verlegt und/oder mit der Schiene befestigt werden.

### Montage der ClickFit EVO MLPE Klemme schwer (für MLPE-Geräte über 2 kg)

1. Schieben Sie die Klemme schwer auf das MLPE-Gerät.
2. Befestigen Sie die Klemme mit der Schraube am MLPE-Gerät. Ziehen Sie die Schraube fest. **Achtung!** Das Anzugs-moment der Schraubverbindung beträgt 8-12 Nm.
3. Befestigen Sie die Klemme schwer, die das MLPE-Gerät enthält, am Montageprofil.

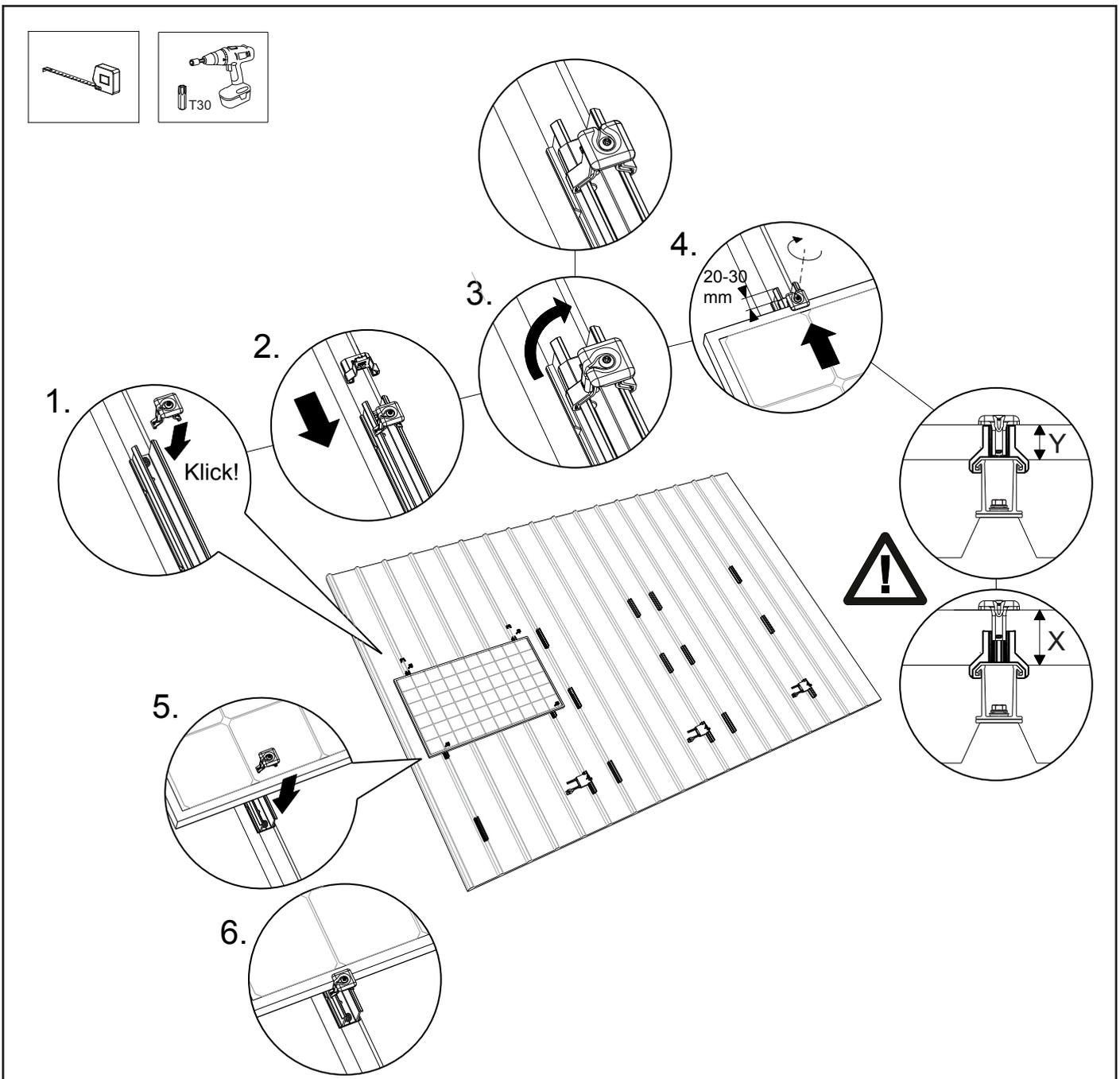
**Hinweis:** Für größere MLPE-Geräte (mit 2 Schlitz) müssen unbedingt zwei Klemmen schwer verwendet werden.



## 6.5 Montage des ersten Solarmoduls auf den Montageprofilen

1. Universal-Modulklemme auf die beiden obersten Montageprofile klicken.
2. Endklemmenstütze auf die Montageprofile und die Endklemmenstütze über die Universal-Modulklemme schieben.
3. Lippe der Universal-Modulklemme nach hinten drehen.
4. Das erste Solarmodul auf den obersten vier Montageprofilen platzieren und diese gegen die beiden Endklemmenstützen schieben. Die richtige Höhe wählen, damit die Universal-Modulklemme auf das Solarmodul passt. Modul-(End)klemmen festschrauben. Darauf achten, dass das Montageprofil 20 bis 30 mm übersteht. **Achtung!** Das Anzugsdrehmoment der Schraubverbindung beträgt exakt 4,5 Nm. Bei einem höheren Anzugsmoment besteht die Gefahr, dass sich die Modul-(End-)Klemmen verbiegen.
5. Anschließend die Universal-Modulklemmen auf die Montageprofile an der Unterseite des Solarmoduls klicken. Die richtige Höhe wählen, damit die Universal-Modulklemme auf das Solarmodul passt.
6. **Achtung!** Diese Universal-Modulklemmen noch nicht festschrauben.

**Achtung!** Die minimale Solarmodulstärke ist  $Y = 29 \text{ mm}$  und die maximale Solarmodulstärke ist  $X = 50 \text{ mm}$ .



## 6.6 Montage der übrigen Solarmodule auf den Montageprofilen

1. Das nächste Solarmodul zwischen die Montageprofile und die Universal-Modulklemmen schieben. Universal-Modulklemmen anschließend festschrauben. **Achtung!** Das Anzugsdrehmoment der Schraubverbindung beträgt exakt 4,5 Nm. Bei einem höheren Anzugsmoment besteht die Gefahr, dass sich die Modul-(End-)Klemmen verbiegen. Diesen Arbeitsschritt wiederholen, falls es weitere dazwischenliegende Module gibt.

**Achtung!** Um eine zusammenhängende Fläche zu erhalten, sollten die Solarmodule unmittelbar untereinander platziert werden. Hierbei sollte sorgfältig darauf geachtet werden, einen Abstand von 12 mm einzuhalten.

Befolgen Sie stets den vom Kalkulator erstellten Projektplan und das Installationshandbuch des Modulherstellers.

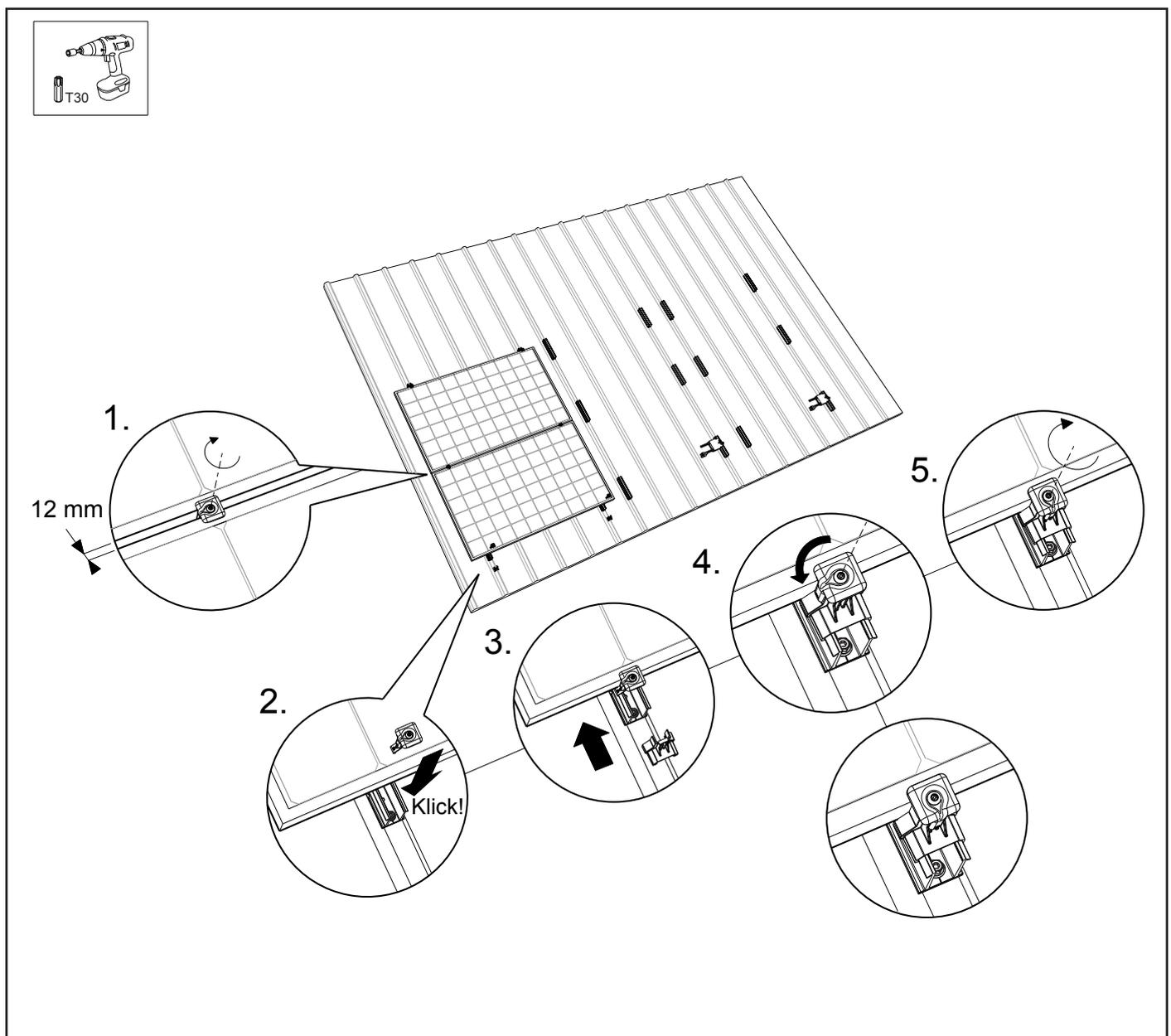
2. Universal-Modulklemmen auf die untersten Montageprofile klicken und diese gegen das Solarmodul schieben.

3. Die Endklemmstütze auf die Montageprofile schieben. Die Endklemmenstütze über die Universal-Modulklemme gegen das Solarmodul schieben. Die richtige Höhe wählen, damit die Universal-Modulklemme auf das Solarmodul passt.

4. Lippe der Universal-Modulklemme nach hinten drehen.

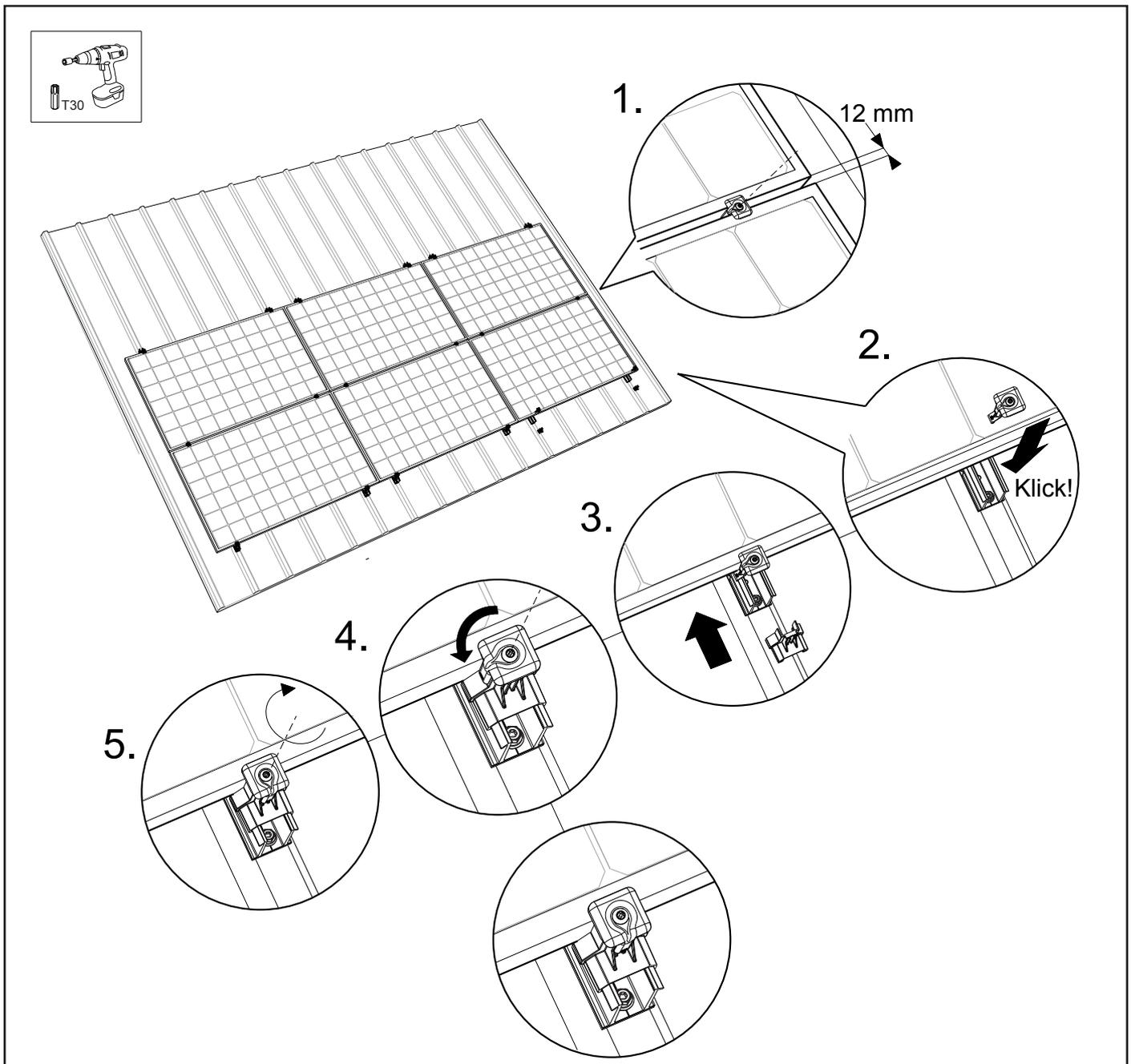
5. Modul-(End)klemmen festschrauben. Darauf achten, dass das Montageprofil 20 bis 30 mm übersteht. **Achtung!** Das Anzugsdrehmoment der Schraubverbindung beträgt exakt 4,5 Nm. Bei einem höheren Anzugsmoment besteht die Gefahr, dass sich die Modul-(End-)Klemmen verbiegen.

**Achtung!** Vergewissern Sie sich, dass die Solarmodule gerade liegen, bevor Sie die Torxschraube anziehen!



## 6.7 Fertigstellen/mehrere Reihen nebeneinander

1. Um eine zusammenhängende Fläche zu erhalten, sollte die untere Solarmodul-Reihe direkt unter der darüber liegenden Reihe platziert werden. Dabei ist sorgfältig auf die Einhaltung eines Abstands von 12 mm zu achten.  
Befolgen Sie stets den vom Kalkulator erstellten Projektplan und das Installationshandbuch des Modulherstellers.
2. Arbeitsschritte in Abschnitten 6.5 - 6.6 wiederholen. Die Solarmodulfläche ist jetzt fertig!



# 7. Installation des Montagesystems für Hochformat

## 7.1 Positionieren der Montageprofile

Anhand der Solarmodulposition auf dem Dach legt man die Position der Montageprofile fest. Die Montageprofile sollten in Aufwärtsrichtung mit einem Abstand A zueinander auf dem Metaldach positioniert werden.

Darauf achten, dass das Lochmuster des Montageprofils mit dem Lochmuster der Mitte der Erhebung des Wellblechs übereinstimmt.

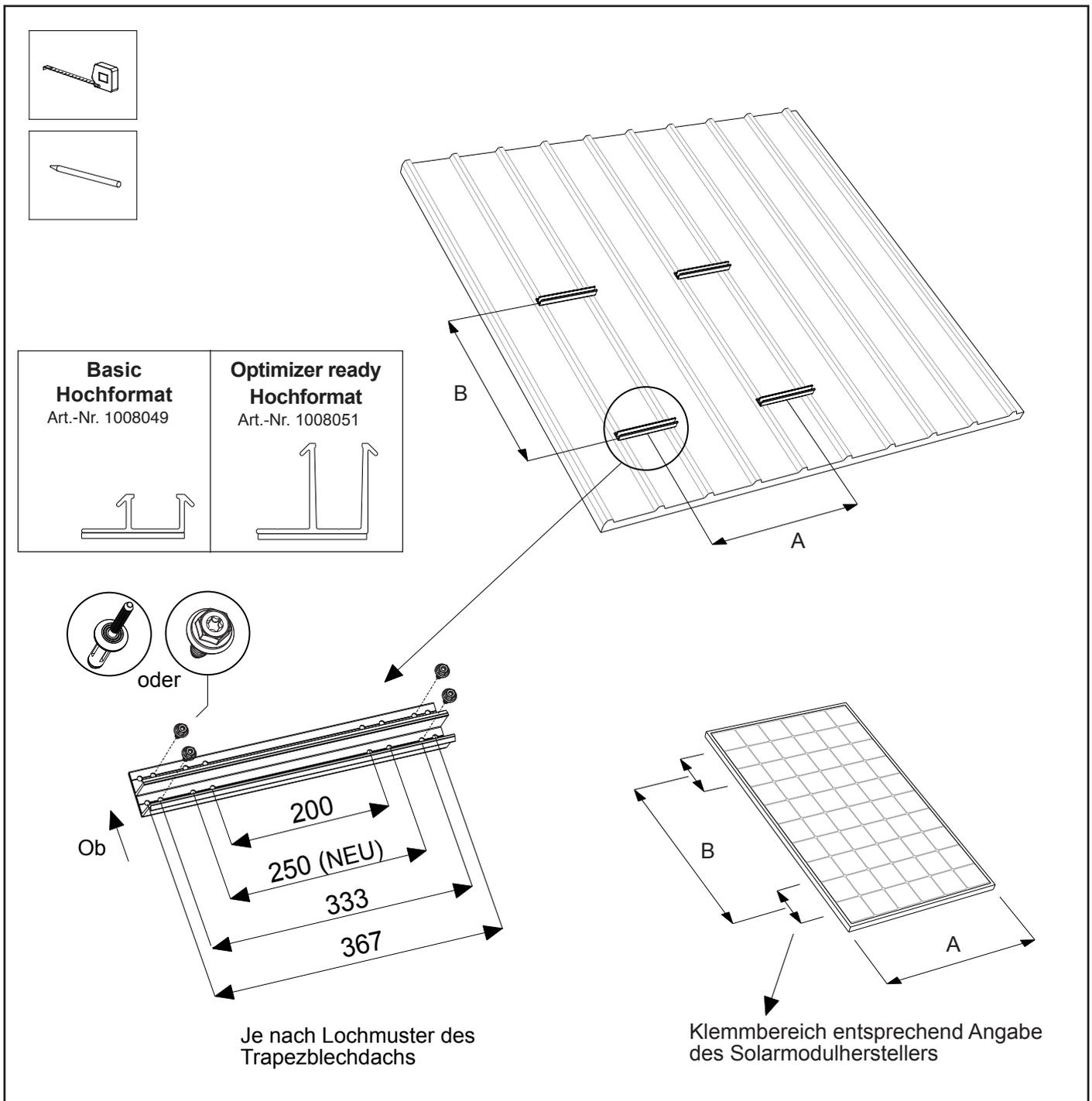
Darauf achten, dass der Flansch des Montageprofils nach oben zeigt. Montageprofile (pro Solarmodul) gleichmäßig in Querrichtung auf der Linie verteilen, auf der die Solarmodule montiert werden sollen.

Die Montageprofile sollten in Längsrichtung im Abstand B auf dem Metaldach positioniert werden.

**Achtung!** Darauf achten, dass die Montageprofile parallel zueinander ausgerichtet sind.

**Achtung!** Die vom Kalkulator ermittelte Anzahl an Montageprofilen ist maßgeblich (siehe auch Tabelle im Anhang).

**Achtung!** Im Handbuch wird das Montageprofil Trapezblechdach „Optimizer ready“ für Hochformat verwendet.

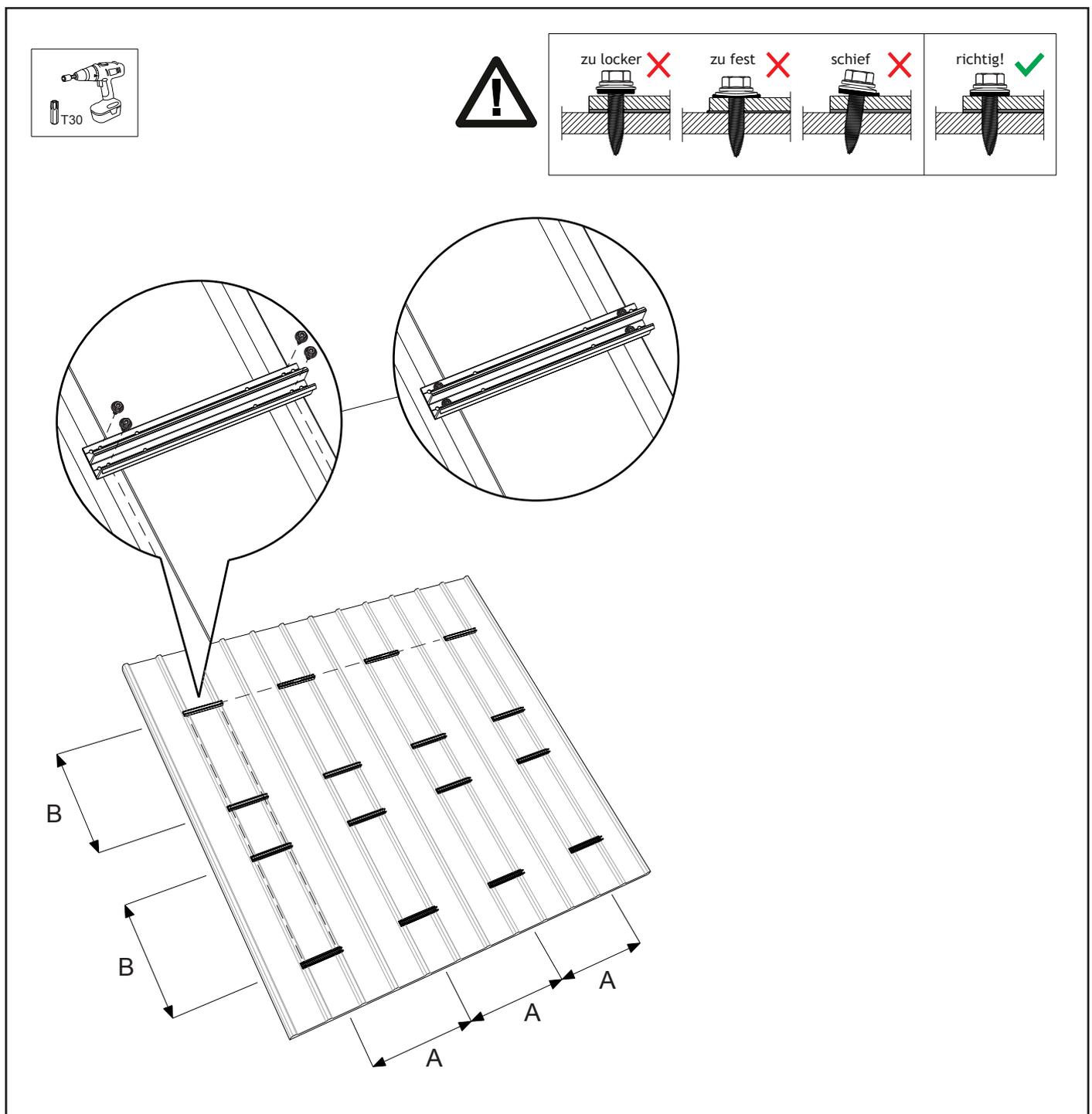


## 7.2 Befestigen der Montageprofile mit Schrauben

1. Die Mitte einer Erhebung des Trapezblechdachs markieren und mit Kreide oder einem Stift in gerader Linie die Position anzeichnen, an der die Montageprofile platziert werden sollen.
2. Montageprofile entlang der markierten Linie auf dem Dach platzieren. Darauf achten, dass die Montageprofile im rechten Winkel zur Erhebung des Trapezblechdachs platziert sind. **Achtung!** Darauf achten, dass die Montageprofile parallel zueinander ausgerichtet sind.  
Darauf achten, dass das Lochmuster des Montageprofils mit dem Lochmuster der Mitte der Erhebung des Trapezblechs übereinstimmt.
3. Montageprofile mit der gewindefurchenden Schraube 6,0 x 25 mm am Dachblech festschrauben. Akkuschauber mit Torx 30 verwenden .

**Achtung!** Sobald sich die Gummidichtung auf der Schraube verformt, ist die Schraube fest und das Dach wasserdicht.

**Achtung!** Die vom Kalkulator ermittelte Anzahl an Montageprofilen ist maßgeblich (siehe auch Tabelle im Anhang).



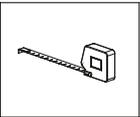
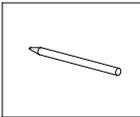
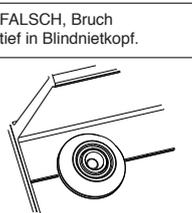
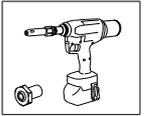
### 7.3 Befestigen der Montageprofile mit Blindnieten

1. Die Mitte einer Erhebung des Trapezblechdachs markieren und mit Kreide oder einem Stift in gerader Linie die Position anzeichnen, an der die Montageprofile platziert werden sollen.
2. Montageprofile entlang der markierten Linie auf dem Dach platzieren. Darauf achten, dass die Montageprofile im rechten Winkel zur Erhebung des Trapezblechdachs platziert sind. **Achtung!** Darauf achten, dass die Montageprofile parallel zueinander ausgerichtet sind. Darauf achten, dass das Lochmuster des Montageprofils mit dem Lochmuster der Mitte der Erhebung des Trapezblechs übereinstimmt.
3. Bohren Sie ein erstes Loch in das Dachmaterial, indem Sie die Schiene als Schablone für die Position des Lochs verwenden, und montieren Sie die Schiene mit einem Blindniet im ersten Loch.
4. Positionieren Sie die Schiene ordnungsgemäß.
5. Bohren Sie alle benötigten Löcher.
6. Montieren Sie alle benötigten Blindnieten.

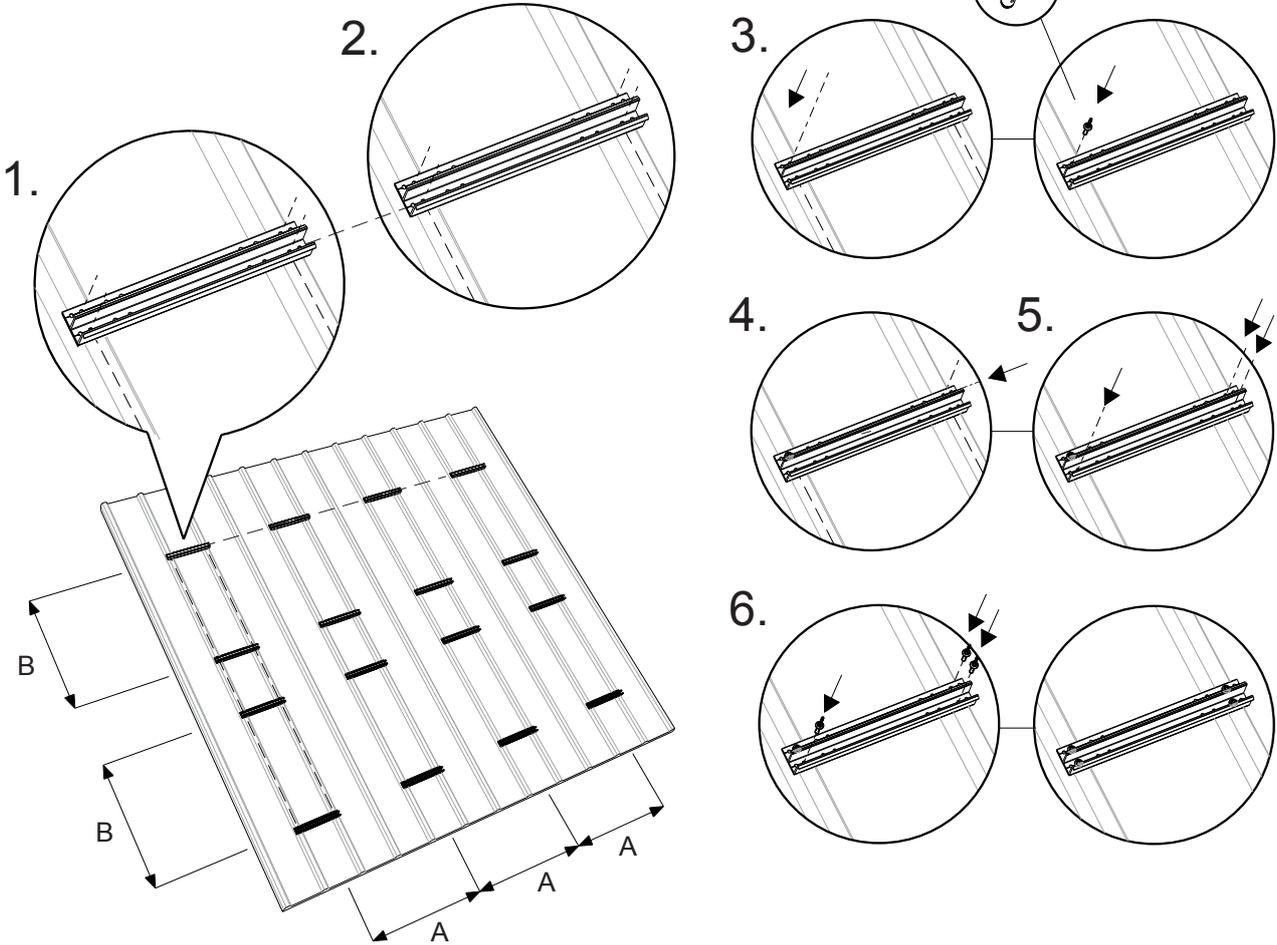
**Achtung!** Die vom Kalkulator ermittelte Blindnietanzahl pro Montageprofil ist maßgeblich (siehe auch Tabelle im Anhang).

#### Blindnieten entfernen

**Achtung!** Blindnieten können entfernt werden, indem sie mit einem **6,0 mm**-Bohrer ausgebohrt werden (also **NICHT** mit 6,5 mm-Bohrer).

		GUT, Bruch auf gleichem Niveau wie Blindnietkopf.	FALSCH, Bruch tief in Blindnietkopf.		zu locker 	zu locker 	schief 	richtig! 
								

**MASSNAHMEN:**  
Wenn ein zusätzliches Loch verfügbar ist, verwenden Sie einen weiteren Blindniet.  
Wenn nicht, entfernen Sie den Blindniet mit einem 6,0 mm-Bohrer und installieren Sie einen neuen.



## 7.4 Montage der ClickFit EVO MLPE Klemme leicht oder schwer (optional)

### Montage der ClickFit EVO MLPE Klemme leicht

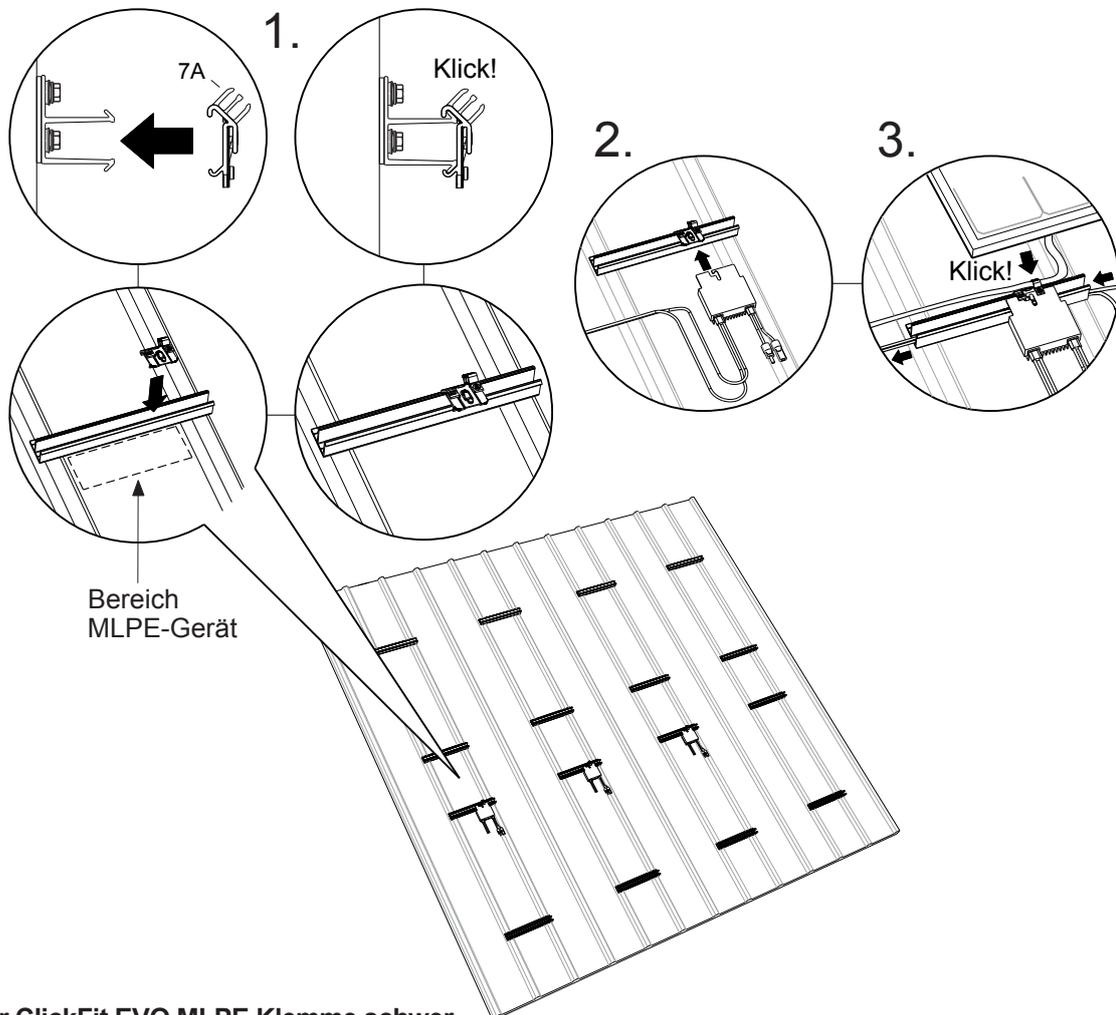
1. Klicken Sie die Klemme auf das Montageprofil unter dem Modul.  
**Achtung!** Vergewissern Sie sich, dass die Klemme zwischen den Rippen des Dachblechs platziert ist. (Siehe Detaildarstellung unten, Bereich MLPE-Gerät)
2. Schieben Sie das MLPE-Gerät auf die Klemme leicht, bis es fest sitzt.
3. Klemmen Sie die Kabel in die Klemme ein. Weitere Kabeltrassen können in der Schiene verlegt und/oder mit der Schiene befestigt werden.

### Montage der ClickFit EVO MLPE Klemme schwer (für MLPE-Geräte über 2 kg)

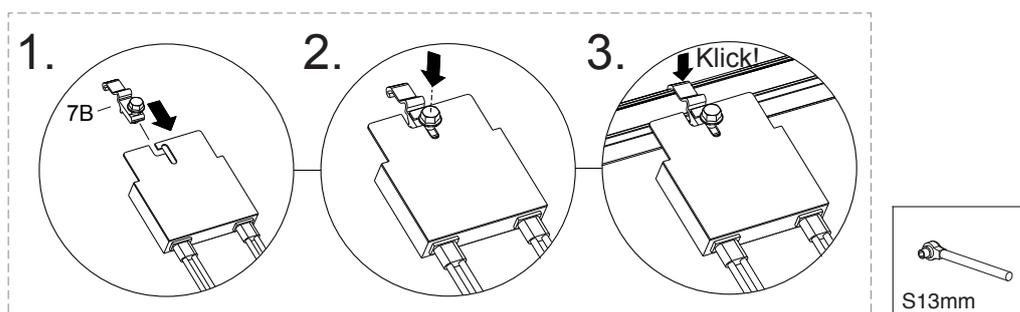
1. Schieben Sie die Klemme schwer auf das MLPE-Gerät.
2. Befestigen Sie die Klemme mit der Schraube am MLPE-Gerät. Ziehen Sie die Schraube fest. **Achtung!** Das Anzugsmoment der Schraubverbindung beträgt 8-12 Nm.
3. Befestigen Sie die Klemme schwer, die das MLPE-Gerät enthält, am Montageprofil.

**Hinweis:** Für größere MLPE-Geräte (mit 2 Schlitzen) müssen unbedingt zwei Klemmen schwer verwendet werden.

#### Montage der ClickFit EVO MLPE Klemme leicht



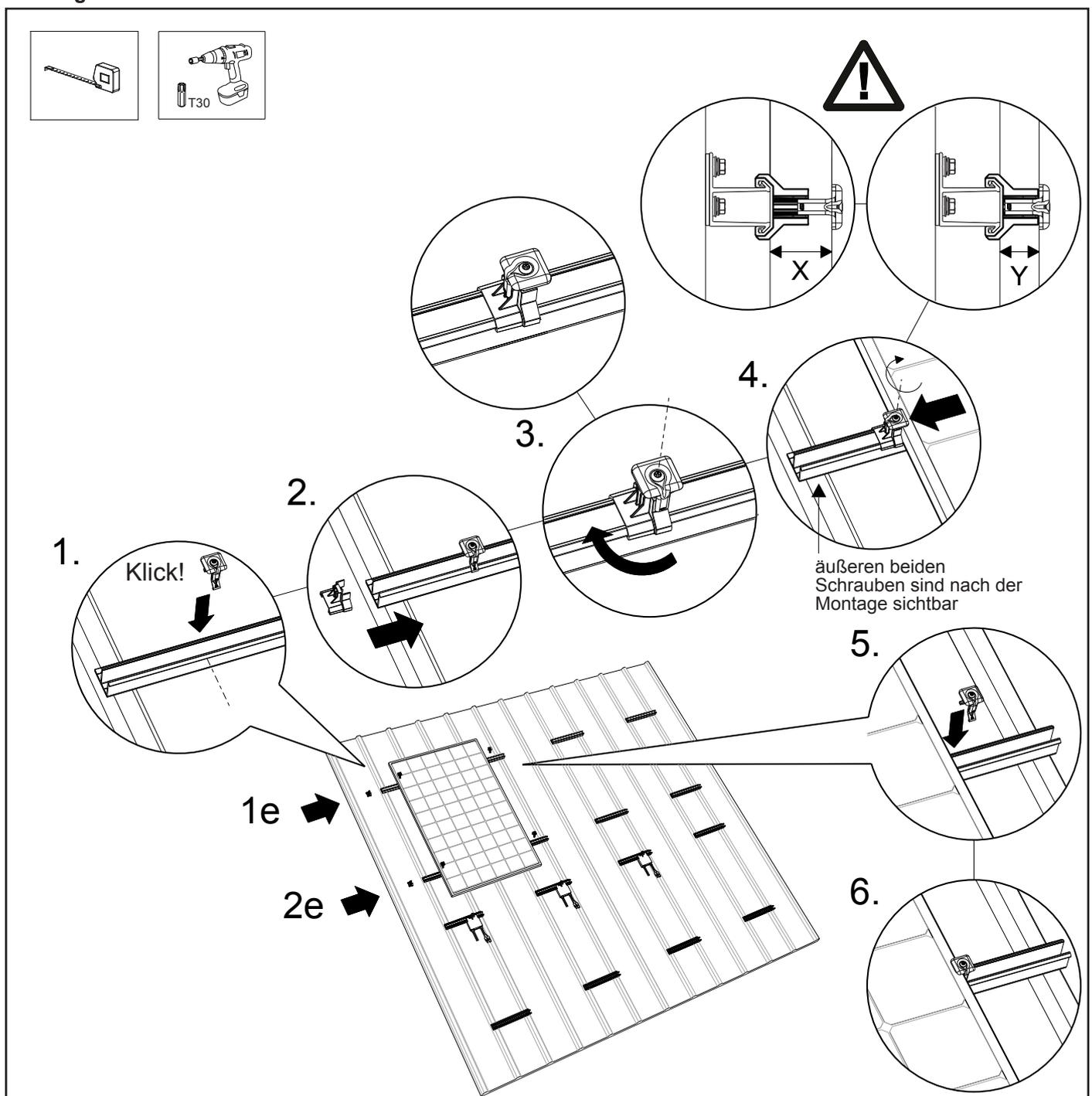
#### Montage der ClickFit EVO MLPE Klemme schwer



## 7.5 Montage des ersten Solarmoduls auf den Montageprofilen

1. Universal-Modulklemme auf die beiden obersten linken Montageprofile klicken. Anschließend bis zur Mitte des Montageprofils schieben.
2. Endklemmenstütze auf die Montageprofile und die Endklemmenstütze über die Universal-Modulklemme schieben.
3. Lippe der Universal-Modulklemme nach außen drehen.
4. Das erste Solarmodul auf den obersten vier Montageprofilen platzieren und diese gegen die beiden Endklemmenstützen schieben. Die richtige Höhe wählen, damit die Universal-Modulklemme auf das Solarmodul passt. Modul-(End-)Klemmen festschrauben. **Achtung!** Darauf achten, dass das Montageprofil immer so weit übersteht, dass die äußeren Schrauben noch sichtbar sind. **Achtung!** Das Anzugsdrehmoment der Schraubverbindung beträgt exakt 4,5 Nm. Bei einem höheren Anzugsmoment besteht die Gefahr, dass sich die Modul-(End-)Klemmen verbiegen.
5. Anschließend die Universal-Modulklemmen auf die Montageprofile an der anderen Seite des Solarmoduls klicken. Die richtige Höhe wählen, damit die Universal-Modulklemme auf das Solarmodul passt.
6. **Achtung!** Diese Universal-Modulklemmen noch nicht festschrauben.

**Achtung!** Die minimale Solarmodulstärke ist  $Y = 29 \text{ mm}$  und die maximale Solarmodulstärke ist  $X = 50 \text{ mm}$ .



## 7.6 Montage der übrigen Solarmodule auf den Montageprofilen

1. Das nächste Solarmodul zwischen die Montageprofile und die Universal-Modulklemmen schieben.

**Achtung!** Um eine zusammenhängende Fläche zu erhalten, sollten die Solarmodule unmittelbar nebeneinander platziert werden. Hierbei sollte sorgfältig darauf geachtet werden, einen Abstand von 12 mm einzuhalten.

Befolgen Sie stets den vom Kalkulator erstellten Projektplan und das Installationshandbuch des Modulherstellers.

**Achtung!** Darauf achten, dass die Modulklemme immer zwischen den Schraubstellen platziert wird. Universal-Modulklemmen festschrauben.

**Achtung!** Das Anzugsdrehmoment der Schraubverbindung beträgt exakt 4,5 Nm. Bei einem höheren Anzugsmoment besteht die Gefahr, dass sich die Modul-(End-)Klemmen verbiegen.

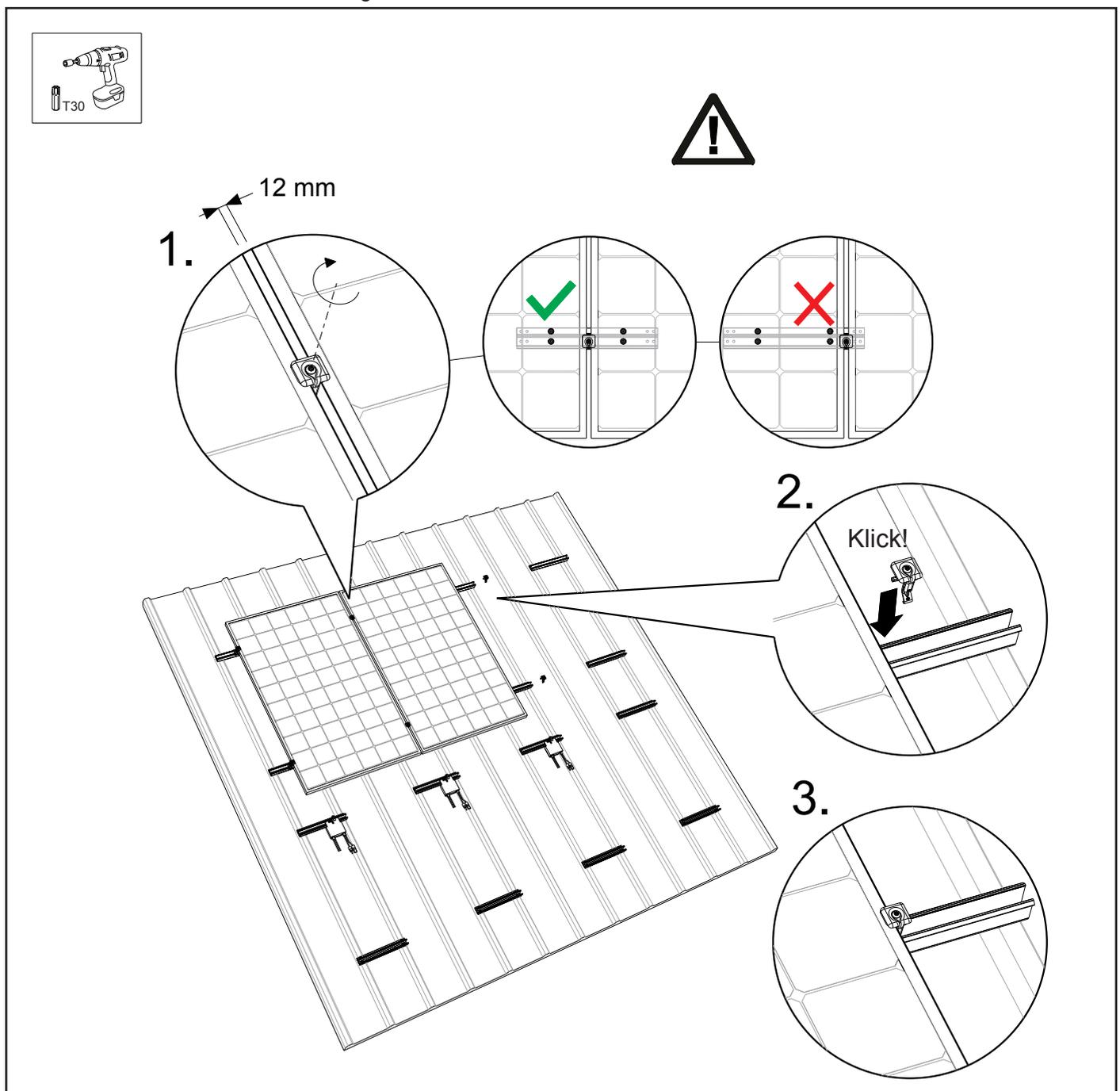
2. Anschließend die Universal-Modulklemmen auf das Montageprofil an der anderen Seite des Solarmoduls klicken.

Die richtige Höhe wählen, damit die Universal-Modulklemme auf das Solarmodul passt.

3. **Achtung!** Diese Universal-Modulklemmen nicht festschrauben.

Diesen Arbeitsschritt wiederholen, falls es weitere dazwischenliegende Module gibt.

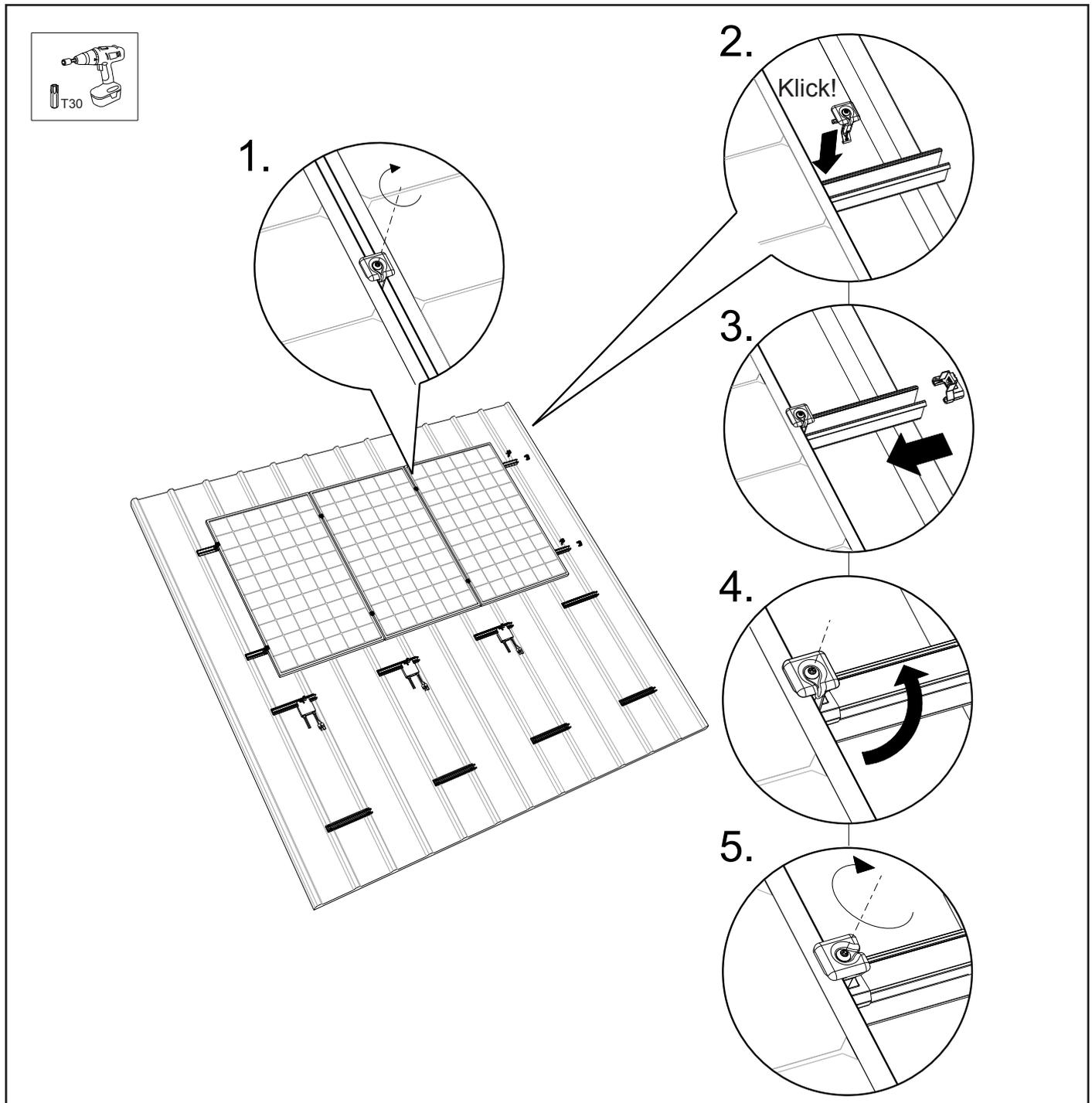
**Achtung!** Vergewissern Sie sich, dass die Solarmodule gerade liegen, bevor Sie die Torxschraube anziehen! Arbeitsschritte wiederholen mit den übrigen Solarmodulen.



## 7.7 Fertigstellung der ersten Reihe von Solarmodulen nebeneinander

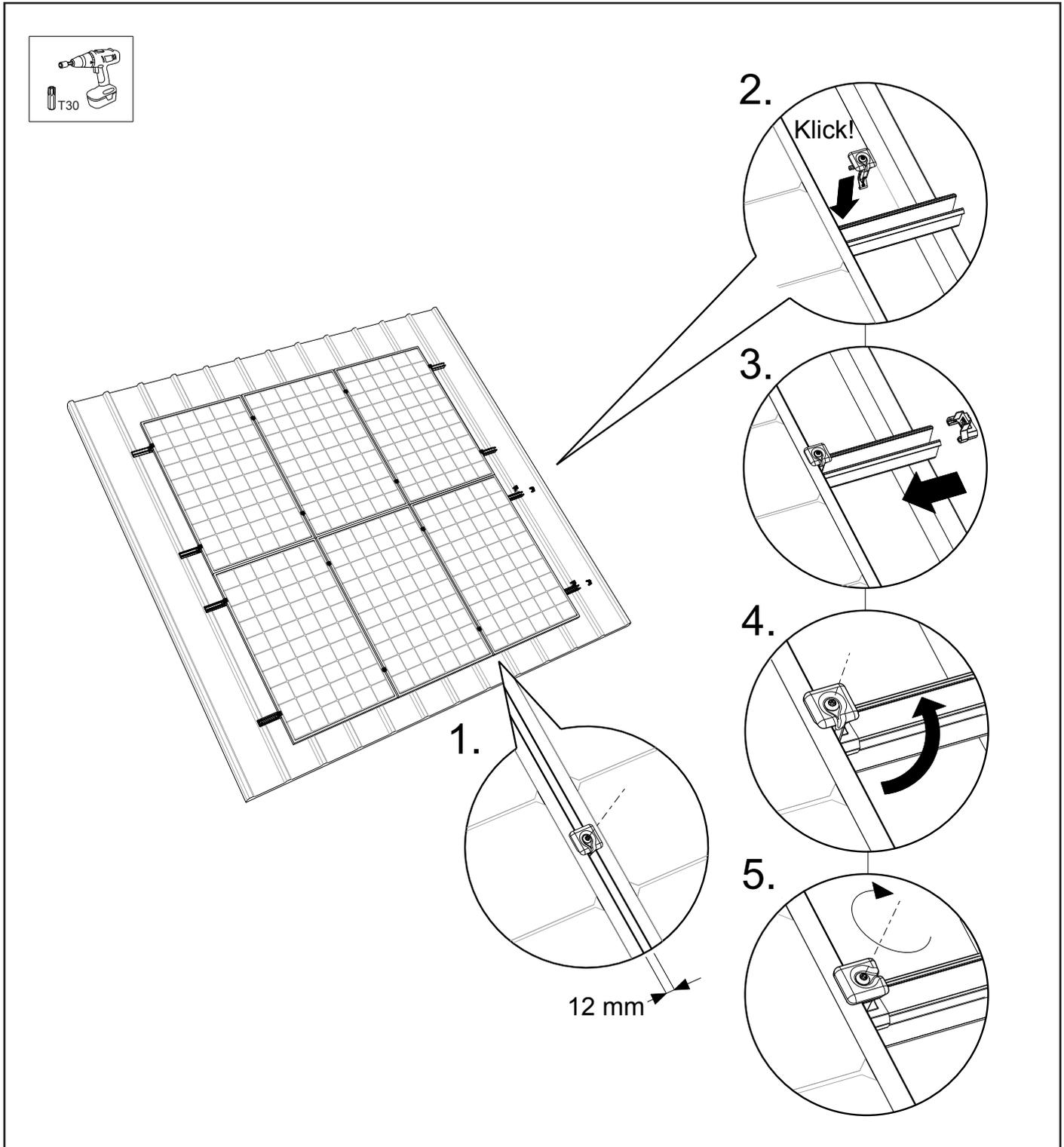
1. Das letzte Solarmodul in der Reihe zwischen die Montageprofile und die Universal-Modulklemmen schieben. Universal-Modulklemmen anschließend festschrauben. **Achtung!** Das Anzugsdrehmoment der Schraubverbindung beträgt exakt 4,5 Nm. Bei einem höheren Anzugsmoment besteht die Gefahr, dass sich die Modul-(End-)Klemmen verbiegen.
2. Universal-Modulklemme auf die beiden obersten rechten Montageprofile klicken. Anschließend zum Solarmodul schieben.
3. Die Endklemmstütze auf die Montageprofile und die Endklemmstütze über die Universal-Modulklemme gegen das Solarmodul schieben. Die richtige Höhe wählen, damit die Universal-Modulklemme auf das Solarmodul passt.
4. Lippe der Universal-Modulklemme nach außen drehen.
5. Modul-(End)klemmen festschrauben. **Achtung!** Darauf achten, dass das Montageprofil immer so weit übersteht, dass die äußeren Schrauben noch sichtbar sind. **Achtung!** Das Anzugsdrehmoment der Schraubverbindung beträgt exakt 4,5 Nm. Bei einem höheren Anzugsmoment besteht die Gefahr, dass sich die Modul-(End-)Klemmen verbiegen.

**Achtung!** Vergewissern Sie sich, dass die Solarmodule gerade liegen, bevor Sie die Torxschraube anziehen!



## 7.8 Fertigstellen/mehrere Reihen untereinander

1. Um eine zusammenhängende Fläche zu erhalten, sollte die untere Solarmodul-Reihe direkt unter der darüber liegenden Reihe platziert werden. Dabei ist sorgfältig auf die Einhaltung eines Abstands von 12 mm zu achten. Befolgen Sie stets den vom Kalkulator erstellten Projektplan und das Installationshandbuch des Modulherstellers.
2. Arbeitsschritte in Abschnitten 7.5 - 7.6 wiederholen und die Solarmodule gemäß folgenden Arbeitsschritten 1 bis 5 fertigstellen. Die Solarmodulfläche ist jetzt fertig!



# 8. ANHANG

## 8.1 Anwendungstabelle

Die folgenden Tabellen zeigen je nach Ausrichtung, Modulflächenkategorie und Windlastenkategorie die minimal erforderlichen Profile pro Modul sowie die minimal erforderlichen Befestigungselemente pro Profil. Beide Tabellen zeigen lediglich Mittelbereiche vom Dach gemäß Eurocode. Prüfen Sie für Ihre Projektplanung außerdem den Esdec-Kalkulator ([www.esdec.com](http://www.esdec.com))



### 8.1.1 Installation mit SCHRAUBE (Art. 1008085)

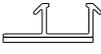
	1. Situation			2. Anzahl der PROFILE pro Modul	3. Anzahl der SCHRAUBEN pro Profil			
	Modulausrichtung + Profil-Art.-Nr.	Max. Oberfläche [m <sup>2</sup> ]	Max. Windlasten [N/m <sup>2</sup> ]		material	Stahl		
						min t*	0,5mm	1,0mm
						1,0mm	1,5mm	>1,5mm
niedrige Profile	Querformat + 1008048 	1,7	981	4		2	2	2
			1165	4		2	2	2
		2,1	981	4		2	2	2
			1165	4		3	2	2
		2,6	981	4		3	2	2
			1165	4		4	2	2
	Hochformat + 1008049 	1,7	981	4		4	4	4
			1165	4		4	4	4
		2,1	981	4		4	4	4
			1165	4		4	4	4
		2,6	981	4		4	4	4
			1165	4		4**	4	4
hohe Profile (Optimizer ready)	Querformat + 1008050 	1,7	981	4		4	2	2
			1165	4		4	2	2
		2,1	981	4		4	2	2
			1165	4		4**	2	2
		2,6	981	4		4**	2	2
			1165	4		4**	2	2
	Hochformat + 1008051 	1,7	981	4		4	4	4
			1165	4		4	4	4
		2,1	981	4		4	4	4
			1165	4		4	4	4
		2,6	981	4		4	4	4
			1165	4		4**	4	4

\*) Metallblechdicke

\*\*) in Kombination mit 6 Profilen pro Modul



### 8.1.2 Installation mit BLINDNIETEN (Art. 1008087)

	1. Situation			2. Anzahl der PROFILE pro Modul	3. Anzahl der BLINDNIETEN pro Profil						
	Modulausrichtung + Profil-Art.-Nr.	Max. Oberfläche [m²]	Max. Windlasten [N/m²]		Stahl			Aluminium***			
					material	0,5mm	1,0mm	1,5mm	0,5mm	1,0mm	1,5mm
					min t*	1,0mm	1,5mm	>1,5mm	1,0mm	1,5mm	>1,5mm
niedrige Profile	Querformat + 1008048 	1,7	981	4	2	2	2	2	2	2	2
			1165	4	2	2	2	2	2		
		2,1	981	4	2	2	2	2	2	2	
			1165	4	2	2	2	3	2	2	
		2,6	981	4	2	2	2	3	2	2	
			1165	4	3	2	2	4	2	2	
	Hochformat + 1008049 	1,7	981	4	4	4	4	4	4	4	4
			1165	4	4	4	4	4	4	4	
		2,1	981	4	4	4	4	4	4	4	4
			1165	4	4	4	4	4	4	4	
		2,6	981	4	4	4	4	4	4	4	4
			1165	4	4	4	4	4**	4	4	4
hohe Profile (Optimizer ready)	Querformat + 1008050 	1,7	981	4	2	2	2	2	2	2	2
			1165	4	2	2	2	4	2	2	
		2,1	981	4	2	2	2	4	2	2	
			1165	4	4	2	2	2**	3	2	
		2,6	981	4	4	2	2	3**	4	2	
			1165	4	2**	2	2	4**	4	2	
	Hochformat + 1008051 	1,7	981	4	4	4	4	4	4	4	4
			1165	4	4	4	4	4	4	4	
		2,1	981	4	4	4	4	4	4	4	4
			1165	4	4	4	4	4	4	4	
		2,6	981	4	4	4	4	4	4	4	4
			1165	4	4	4	4	4**	4	4	

\*) Metallblechdicke

\*\*\*) in Kombination mit 6 Profilen pro Modul

\*\*\*\*) in Kombination mit 1008081 oder 1008082 (EPDM Wellblechprofile) in jedem Fall 4 BLINDNIETEN pro Profil

## 8.2 Montage des Wellblechdach-Adapterprofils für Querformatinstallationen

**Achtung!** Bei Wellblechdächern sollte das Trapezblechdach-Montageprofil „Optimizer ready“ oder „Basic“ im Querformat an der Unterseite mit einem EPDM-Adapterprofil versehen werden. Das EPDM-Adapterprofil hat unten eine Vertiefung, wodurch es ordnungsgemäß auf das Wellblechdach passt.

Befolgen Sie die nachstehenden Schritte, um das Montageprofil auf dem EPDM-Adapterprofil zu montieren.

1. Positionieren Sie das Montageprofil über dem EPDM-Adapterprofil.
2. Schieben Sie das Montageprofil seitlich in das Adapterprofil.
3. Drücken Sie die Gummikante (Lasche) auf die Profilkante.
4. Das Montageprofil ist fertig für die Installation auf dem Wellblechdach. (Siehe Abschnitt 6.1 Positionieren von Montageprofilen).

