

Unterkonstruktion-Systeme von Fischer und Kaufmann: Montageanleitung Ost-West-Ausrichtung PV-Montagesystem Flachdach UK-PV-FKG



Legende zur Montageanleitung

-  Achtung: Detail beachten
-  Zeigt eine korrekte Ausführung
-  Zeigt eine fehlerhafte Ausführung
-  Software-Bericht beachten
-  Kompass
-  click! Hörbares Klicken
-  Werkzeug / erforderliches Drehmoment
SW 6 / 8Nm
-  Teilekennzeichnung
-  Schraubendreher
-  Kunststoffhammer

Montageanleitung – PV-Montagesystem Flachdach UK-PV-FKG

Bestimmungsgemäße korrekte Verwendung

Das UK-PV-FKG-Montagesystem von Fischer und Kaufmann ist ausschließlich für die Befestigung von gerahmten Photovoltaik-Modulen auf Gebäuden mit Flachdächern mit einem Neigungswinkel von höchstens fünf Grad konzipiert. Jegliche andere Nutzung ist nicht bestimmungsgemäß.

Die Definition für die bestimmungsgemäße Verwendung schließt die Beachtung der Informationen in dieser Montageanleitung ein.

Fischer und Kaufmann kann nicht haftbar gemacht werden für Schäden oder Verluste, die aufgrund einer Nichtbeachtung dieser Montageanleitung, insbesondere der Sicherheitshinweise, der durch eine missbräuchliche Verwendung des Produkts entstehen.

Verantwortung des Kunden und des Monteurs

Der Kunde und der Monteur tragen für die Einhaltung folgender relevanter Punkte die Verantwortung:

- Es ist sicherzustellen, dass alle geltenden Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitssicherheitsbestimmungen (oder gleichwertig regional gültige Standards) eingehalten werden.
 - BGV A1 – Grundsätze der Prävention
 - BGV A3 – Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
 - BGV C22 – Bauarbeiten
- Es ist sicherzustellen, dass die Montage nur von Personen vorgenommen wird, die geeignete technische Fachkenntnisse und Grundkenntnisse der Mechanik besitzen.
- Es ist sicherzustellen, dass die mit der Durchführung der Arbeiten beauftragten Personen die Ihnen zugewiesenen Aufgaben einschätzen und mögliche Risiken erkennen können.
- Es ist sicherzustellen, dass die mit der Durchführung der Arbeiten beauftragten Personen mit den Anlagenkomponenten und der Installationslogik vertraut sind.
- Es ist sicherzustellen, dass das Montagehandbuch (Bedienungsanleitung) während der Montage verfügbar ist. Das Montagehandbuch ist ein wesentlicher Bestandteil des Produkts.
- Es ist sicherzustellen, dass das Montagehandbuch sowie insbesondere die Sicherheitsanweisungen von denjenigen, die mit der Durchführung der Arbeiten betraut sind, gelesen und vollständig verstanden wurden.
- Es ist sicherzustellen, dass die zulässige Montagebedingungen beachtet werden. Fischer und Kaufmann kann nicht für Schäden oder Verluste haftbar gemacht werden, die aus einer Nichteinhaltung dieser Bedienung resultieren.
- Eine korrekte Montage in Übereinstimmung mit der Montageanleitung, dem Montagehandbuch und die Bereitstellung der ggf. notwendigen Werkzeuge ist sicherzustellen.
- Es ist sicherzustellen, dass ggf. eine geeignete Hebevorrichtung für die Montage eingesetzt wird.
- Es ist sicherzustellen, dass Bauteile mit sichtbaren Schäden nicht verwendet und ersetzt werden.
- Es ist sicherzustellen, dass jedes Bauteil wie vorgesehen und im Montagehandbuch angegeben verwendet wird, und dass die Bauteile nicht so montiert werden, dass sie andere oder zusätzliche Aufgaben erfüllen.
- Es dürfen nur originale Bauteile von Fischer und Kaufmann verwendet werden, wenn Teile ersetzt werden müssen. Andernfalls werden keinerlei Garantieansprüche anerkannt.
- Es ist sicherzustellen, dass nur Bauteile UK-PV-FKG von Fischer und Kaufmann oder andere angegebene Bauteile von Fischer und Kaufmann für die Montage verwendet werden.
- Es ist sicherzustellen, dass die Dachhaut in keiner Weise beschädigt wird, indem Teile des Montagesystems herabfallen, auf dieser gezogen werden oder diese durchdringen.
- Es ist sicherzustellen, dass einmal jährlich die regelmäßigen Wartungsarbeiten durchgeführt werden, einschließlich einer Untersuchung der Schraubenverbindungen, der mechanischen Verbindungen, der Position der Schutzlagen, der ordnungsgemäßen Lage der Ballaststeine, der Verkabelung, der Erdung und des Zustandes der Dachhaut.

Montageanleitung – PV-Montagesystem Flachdach UK-PV-FKG

- Es liegt in der Verantwortung des Kunden, dass ggf. vorhandene Blitzschutzsysteme des Gebäudes in Übereinstimmung mit den aktuellen technischen Regeln und Bestimmungen anzupassen.
- Vor Betrieb der PV-Anlage muss der Kunde sicherstellen, dass die gesamte Anlage, ebenso wie jedes einzelne Modul, über einen geeigneten Potenzialausgleich verfügt. Eine entsprechende Prüfung ist von einem geeigneten Fachmann vorzunehmen.
- Das System UK-PV-FKG von Fischer und Kaufmann kann in die Konstruktion des elektrischen Potenzialausgleichssystem aufgenommen und daran angeschlossen werden, indem eine geeignete Erdungsklemme oder -schraube (wird nicht von Fischer und Kaufmann geliefert) ordnungsgemäß angebracht wird. Der Kunde muss die Einhaltung aktueller Regeln und Richtlinien sicherstellen.
- Die Normen (oder gleichwertige regional gültige Standards) zur Auslegung und Einrichtung von Blitzschutz, Erdung, Potenzialausgleich sind zu beachten.
 - DIN EN 62305 – Blitzschutz
 - DIN VDE 0185 Teil 1-4 – Blitzschutz
 - DIN VDE 0100 Teil 410 – Erdung
 - DIN VDE 0105 – Betrieb von elektrischen Anlagen
 - DIN VDE 0298 – elektrische Leitungen
- Der Kunde ist verantwortlich sicherzustellen, dass das Dach, auf dem die Anlage montiert wird, so ausgelegt und gebaut ist, dass es dem System angemessen und sicher standhält. Dazu gehören unter anderem die bauliche Festigkeit des Daches, der Zustand und die Verträglichkeit der Dachhaut, die erforderliche langfristige Tragfähigkeit des Isolationsmaterials, und die geeignete Ableitung von Wasser von der Dachoberfläche. Fischer und Kaufmann kann nicht für Schäden an Dächern verantwortlich gemacht werden, wo die Konstruktion oder Bauweise des Daches nicht zur Aufnahme der Anlageinstallation geeignet ist.
- Der Kunde hat verantwortlich sicherzustellen, dass die Montage in Übereinstimmung mit den aktuellen nationalen Vorschriften und Richtlinien erfolgt, einschließlich unter anderem der Einhaltung des erforderlichen Randabstandes zum Dach, der Einrichtung von Sicherheitsbarrieren, dem eingeschränkten Zugang während des Betriebs, oder Vorsichtsmaßnahmen für erwartete dynamische Lasten oder Besondere Ereignisse wie Erdbeben und extreme Witterungsverhältnisse.
- Wenn die Anlage in irgendeiner Weise am Gebäude befestigt wird, liegt es in der Verantwortung des Kunden, diese Befestigung angemessen auszulegen und bereitzustellen.
- Das Regelwerk des Zentralverbandes des deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH) (oder gleichwertige regional gültige Standards) für Arbeiten auf Dächern ist zu beachten.
 - DIN 18338 Dachdeckungsarbeiten
 - DIN 18451 Gerüstarbeiten
- Richtlinien zur Schadenverhütung VDS 2023 – Elektrische Anlagen in baulichen Anlagen und vorwiegend brennbaren Baustoffen und DIN 4101 – Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen (oder gleichwertige regional gültige Standards) sind zu beachten.

Grundlegende Sicherheitshinweise

Die folgenden grundsätzlichen Sicherheitsanweisungen und Warnhinweise sind wesentlicher Bestandteil dieser Anleitung und beim Umgang mit diesem Produkt von grundlegender Bedeutung:

- Es ist Arbeitskleidung entsprechend den nationalen Vorschriften zu tragen
- Anwendbare Arbeitssicherheitsbestimmungen sind zu beachten
- Es ist sicherzustellen, dass alle Elektroarbeiten durch Elektrofachleute ausgeführt werden, Alle einschlägigen Vorschriften und Richtlinien sind einzuhalten.
- Die Anwesenheit einer zweiten Person, die im Falle eines Unfalls Hilfe leisten kann, ist während der gesamten Montagearbeiten zwingend erforderlich.
- Eine Kopie dieser Montageanleitung muss in unmittelbarer Nähe der Anlage zur Benutzung durch die Personen bereitgehalten werden, die mit der Durchführung der Arbeiten beauftragt sind.
- Bis zur vollständigen Fertigstellung und Betriebsbereitschaft der PV-Anlage müssen alle unvollständigen Abschnitte, Bauteile und Material gemäß den geltenden Vorschriften gesichert werden.

Montageanleitung – PV-Montagesystem Flachdach UK-PV-FKG

Montagebedingungen

Das System UK-PV-FKG von Fischer und Kaufmann ist für die folgenden Bedingungen ausgelegt:

- Es muss allen vorherrschenden Wind- und Schneelast-Szenarien standhalten. Es muss jedoch in korrekter Weise für die Bedingungen für den speziellen Ort und das Projekt, insbesondere die erforderliche Einberechnung zusätzlicher Lasten, montiert werden.
- Zur Befestigung von gerahmten Photovoltaik-Modulen mit einer Rahmenhöhe vom 29-31mm.
- Auf Flachdächern mit einer Neigung von höchstens 5° (fünf Grad).
- Für Modulgrößen mit einer Länge von 1722-1762mm und einer Breite von 1096-1134mm.
- Für alle Membrandachabdeckungen, einschließlich Bitumen, sowie Betondachflächen, Fischer und Kaufmann ist jedoch nicht verantwortlich für die Sicherstellung der Fortsetzung der Gültigkeit der Garantie, die von dem Hersteller der Dachabdeckung gewährt wurde.
- Bei der Montage auf Dächern mit Kiesaufschüttung muss der Kies während der Montage entfernt und nach Beendigung wieder aufgebracht werden, damit die Schutzhülle direkten Kontakt zur Dachhaut hat.
- Für Dächer, die der zusätzlichen Belastung durch das PV-System (gemäß Bewertung durch den Kunden und innerhalb seiner Verantwortung) ausreichend standhalten. Die berechnete Gesamtlast, die von dem UK-PV-FKG-System auf das Dach wirkt, beinhaltet das UK-Montagesystem, die Module (wie in der Planung angegeben) und den erforderlichen Ballast. Alle anderen Lasten sind ausgenommen (z.B. Kabelkanäle, die nicht von Fischer und Kaufmann sind, Kabel, Wechselrichter etc.).

Vorbereitung für die Montage

Es ist ein Gutachten über das Dach einzuholen, um die Eignung des Daches für das Tragen einer PV-Anlage, einschließlich bautechnischer Eigenschaften, Bau Norm und Zustand zu prüfen.

Falls erforderlich muss zur Feststellung der Eignung des Daches unter anderem Folgendes geprüft werden:

- Ausreichende bautechnische Belastbarkeit für die zusätzlichen Lasten der PV-Anlage.
- Beachtung der Belastbarkeit des Isoliermaterials hinsichtlich des zulässigen Auflagedrucks.
- Tauglichkeit und Zustand der Dachhaut.
- Geeignete Entwässerung und Vermeidung von Wasseransammlungen.
- Zustand des Daches (Ohne Schäden).

Vor Beginn der Montage der PV-Anlage muss das Dach:

- die erforderlichen Mindeststandards einhalten,
- gründlich gereinigt werden, wobei sämtlicher Schmutz und Ablagerungen zu entfernen sind,
- Schnee- und eisfrei sein.

Der Kunde muss bestätigen, dass die für UK-PV-FKG erforderlichen Montagebedingungen erfüllt sind. Es ist sicherzustellen, dass die mit den Arbeiten beauftragten Personen mit dem entwickelten Design vollständig vertraut sind.

Das Material ist gleichmäßig auf dem Dach zu verteilen, um keine Punktlasten entstehen zu lassen. Stellen Sie sicher, dass die erforderlichen Werkzeuge zur Verfügung stehen (Drehmomentschlüssel, ein Akku-Schrauber, Schraubendreher, Kunststoffhammer, ein Inbusschrauben-Aufsatz Größe SW6 und ein Schraubenaufsatz Größe T30).

Montageanleitung – PV-Montagesystem Flachdach UK-PV-FKG

Montageschritte

Abb. 1: Software-Bericht

Hinweis: Der Software-Bericht wird vom jeweiligen Kunden erstellt, nachdem die Unterkonstruktion von Fischer und Kaufmann erworben wurde.

1. Es muss sichergestellt werden, dass der Software-Bericht auf der Baustelle verfügbar ist und das diejenigen, die mit der Durchführung der Arbeiten beauftragt sind, mit der Aufbauanordnung vollständig vertraut sind.

Abb. 2-6: Montage der Base auf das Hauptbodenprofil

1. Die Base (Nummer 3) mit den Haken, die den kleineren Abstand haben, in das Hauptbodenprofil (Nummer 1) einführen und in Richtung der Hauptbodenprofilmitte ziehen, bis ein hörbares Klicken zu vernehmen ist. Die hintere Seite der Base ist somit im Hauptbodenprofil eingerastet.
2. Die Base wird so zusammengedrückt, dass man nun die Haken mit dem größeren Abstand in das Hauptbodenprofil einführen kann. Nun schiebt man die Base in Richtung Hauptbodenprofilende, bis ein hörbares Klicken zu vernehmen ist. Die vordere Seite ist nun auch im Hauptbodenprofil eingerastet.
3. Wenn die Base bündig auf dem Hauptbodenprofil montiert ist, ist die Montage korrekt erledigt.

Abb. 7-11: Montage des Tower auf das Hauptbodenprofil

1. Den Tower (Nummer 2) mit den Haken, die den kleineren Abstand haben, in das Hauptbodenprofil (Nummer 1) einführen und in Richtung Hauptbodenprofilende ziehen, bis ein hörbares Klicken zu vernehmen ist. Die hintere Seite des Towers ist somit im Hauptbodenprofil eingerastet.
2. Der Tower wird so zusammengedrückt, dass man nun die Haken mit dem größeren Abstand in das Hauptbodenprofil einführen kann. Nun schiebt man den Tower in Richtung Hauptbodenprofilmitte, bis ein hörbares Klicken zu vernehmen ist. Die vordere Seite ist nun auch im Hauptbodenprofil eingerastet.
3. Wenn der Tower bündig auf dem Hauptbodenprofil montiert ist, ist die Montage korrekt erledigt.

Abb. 12: Fertig montiertes Trägerprofil

1. Sind nun Tower (Nummer 2) und Base (Nummer 3) jeweils bündig auf dem Hauptbodenprofil (Nummer 1) montiert, so hat man ein fertiges Trägerprofil montiert.

Abb. 13-15: Anordnung der Teile auf dem Dach und Ausmessen des Startpunktes

1. Die montierten Trägerprofile sollten so angeordnet werden, dass keine erhöhten Punktlasten auf dem Dach entstehen und eine einfache und schnelle Montage ermöglicht wird.

Hinweis: Kurze Klemmbügel 336 (Nummer 6) sind zur Verbindung der Ost-West-Einheit zueinander und der lange Klemmbügel 556 (Nummer 5) ist zur Verbindung der Ost-West Einheit untereinander.

2. Gemäß den Angaben im Software-Bericht ist die Position des Startpunktes des Trägerprofiles, an der Ecke, wo die Base vormontiert ist, auszumessen und anschließend ist sie an der entsprechenden Stelle zu platzieren.

Montageanleitung – PV-Montagesystem Flachdach UK-PV-FKG

Abb. 16-17: Montage des Klemmbügels lang

1. Der Klemmbügel 556 (Nummer 5) wird auf der Seite, an der der Tower (Nummer 2) montiert ist, eingeschoben. Dies sollte am besten durch Handkraft erfolgen. Hierbei sollte der Klemmbügel 556 unter die 4 Nasen im Hauptbodenprofil (Nummer 1) geschoben werden, um damit eine Klemmverbindung zu erzeugen. Es sollte immer ein Kunststoffhammer griffbereit sein, um das Einschieben des Klemmbügels bei Bedarf mit dem Hammer zu unterstützen.
2. Der Klemmbügel 556 muss so weit eingeschoben werden, bis die beiden Haken, die vorhanden sind, im Hauptbodenprofil einrasten.
3. Sollten die Haken mal nicht vollständig im Hauptbodenprofil einrasten, sollte hier mit Hilfe eines Schraubendrehers die Haken so rausgebogen werden, dass die Haken einrasten.

Abb. 18-19: Montage des zweiten Trägerprofiles am Klemmbügel lang

1. Das nächste Trägerprofil wird, mit der Seite, an der der Tower (Nummer 2) montiert ist, über den Klemmbügel 556 (Nummer 5) geschoben. Dies sollte am besten durch Handkraft erfolgen. Hierbei sollte auch der Klemmbügel 556 unter die 4 Nasen im Hauptbodenprofil geschoben werden, um damit eine Klemmverbindung zu erzeugen. Auch hier sollte immer ein Kunststoffhammer griffbereit sein, um das Einschieben des Klemmbügels bei Bedarf mit dem Hammer zu unterstützen.
2. Das Trägerprofil muss nun so weit eingeschoben werden, bis die beiden Haken, die beim Klemmbügel 556 vorhanden sind, im Hauptbodenprofil einrasten.
3. Sollten die Haken mal nicht vollständig im Hauptbodenprofil einrasten, sollte hier mit Hilfe eines Schraubendrehers die Haken so rausgebogen werden, dass die Haken einrasten.

Abb. 20-23: Anbringen der Querstreben

1. Nachdem man nun 4 Trägerprofile mit Hilfe der Klemmbügel 556 (Nummer 5) verbunden hat, kann man nun beginnen die Querstreben (Nummer 4) an den Toren zu befestigen.
2. Die Querstreben werden immer an der Seite des Towers, der zur Base zeigt, eingehakt. Dies erfolgt über die Freimachungen, die sich in den Querstreben befinden.
3. Wenn man nun die Querstreben positioniert hat, kann man die Querstreben zusätzlich mit den Bohrschrauben (Nummer 9) befestigen.

Abb. 24-26: Aufbringung Ballastierung

1. Nun kann man mit Hilfe des Software-Berichtes beginnen die Trägerprofile mit den jeweiligen, vorgesehenen Ballaststeinen zu beschweren. Diesen Schritt kann man aber auch erledigen bevor man die PV-Module montiert.
2. Die Ballaststeine sollten so auf dem Hauptbodenprofil positioniert werden, dass die Bohrung in der Mitte des Hauptbodenprofils noch frei ist.
3. Nun können die Ballaststeine mit Hilfe der Mittelklemme (Nummer 7) fixiert werden. Dies dient dazu, damit die Ballaststeine nicht vom Hauptbodenprofil runterrutschen können.

Abb. 26a: Alternative Positionierung der Ballastierung

1. Wenn man die Ballaststeine nicht mit der Mittelklemme (Nummer 7) befestigen möchte, dann kann man optional Auflageplatten (Nummer 10) zusätzlich zur UK käuflich erwerben.
2. Die Auflageplatten werden dann mit den Nasen über das Hauptbodenprofil gesetzt, und nach Belieben verschoben und positioniert.
3. Auf diese Auflageplatten können nun die Ballaststeine gelegt werden. Durch die größere Auflagefläche der Auflage, können die Ballasteine dann nicht kippen.

Montageanleitung – PV-Montagesystem Flachdach UK-PV-FKG

Abb. 27-29: Montieren der Trägerprofile an der Base-Seite

1. Nachdem man nun 4 Trägerprofile mit Hilfe der Klemmbügel 556 (Nummer 5) verbunden hat, kann man nun beginnen weitere Trägerprofile an den Seiten der Base (Nummer 3) mit dem Klemmbügel 336 (Nummer 6) zu montieren.
2. Der Klemmbügel 336 wird auf der Seite, wo die Base montiert ist, eingeschoben. Dies sollte am besten durch Handkraft erfolgen. Hierbei sollte der Klemmbügel 336 unter die 4 Nasen im Hauptbodenprofil geschoben werden, um damit eine Klemmverbindung zu erzeugen.
3. Der Klemmbügel 336 muss so weit eingeschoben werden, bis die beiden Haken, die beim Klemmbügel 336 vorhanden sind, im Hauptbodenprofil einrasten. Es sollte immer ein Kunststoffhammer griffbereit sein, um das Einschieben des Klemmbügel bei Bedarf mit dem Hammer zu unterstützen.
4. Sollten die Haken mal nicht vollständig im Hauptbodenprofil einrasten, sollte hier mit Hilfe eines Schraubendrehers die Haken so rausgebogen werden, dass die Haken einrasten.
5. Das nächste Trägerprofil wird, mit der Seite wo die Base montiert ist, über den Klemmbügel 336 geschoben. Dies sollte am besten durch Handkraft erfolgen. Hierbei sollte auch der Klemmbügel 336 unter die 4 Nasen im Hauptbodenprofil geschoben werden, um damit eine Klemmverbindung zu erzeugen.
6. Das Trägerprofil muss nun so weit eingeschoben werden, bis die beiden Haken, die beim Klemmbügel 336 vorhanden sind, im Hauptbodenprofil einrasten. Es sollte immer ein Kunststoffhammer griffbereit sein, um das Einschieben des Klemmbügel bei Bedarf mit dem Hammer zu unterstützen.
7. Sollten die Haken mal nicht vollständig im Hauptbodenprofil einrasten, sollte hier mit Hilfe eines Schraubendrehers die Haken so rausgebogen werden, dass die Haken einrasten.

Abb. 30-31: Positionierung der PV-Module

Hinweis: Die Module können nur in Querausrichtung montiert werden.

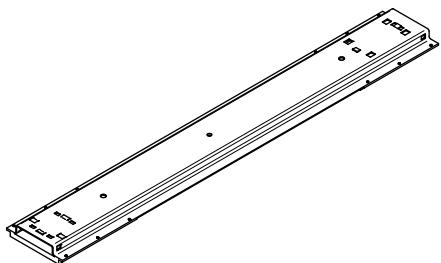
1. Die Kante des Moduls auf der Base (Nummer 3) ablegen und an den Anschlag der Base positionieren und die andere Kante des Moduls auf den Tower (Nummer 2) absenken.
2. Diesen Vorgang für alle zu montierenden Modulen durchführen.
3. Die Module sollten so positioniert werden, dass Sie sich immer zwischen den Spannern der Base und dem Tower, mit ein wenig Luft, befinden.

Abb. 32-33: Befestigung der PV-Module

1. Die Endklemmen (Nummer 8) (an den Modulkanten an der Außenkante der PV-Blöcke) werden in den Aussparungen der Spanner, auf der Base und dem Tower, positionieren und die PV-Module durch Anziehen der Klemmen mit einem Drehmoment von 8 Nm befestigen.
2. Die Mittelklemmen (Nummer 7) (jeweils zwischen zwei benachbarten Modulen) in den Aussparungen der Spanner, auf der Base und dem Tower, positionieren und die PV-Module durch Anziehen der Klemmen mit einem Drehmoment von 8 Nm befestigen.
3. Nach der Befestigung der PV-Module durch die Mittel- und Endklemmen hat man nun ein vollständiges PV-Modul **Abb. 34**

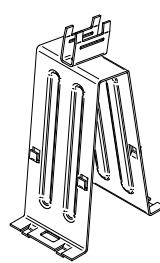
Montageanleitung – PV-Montagesystem Flachdach UK-PV-FKG

(1)



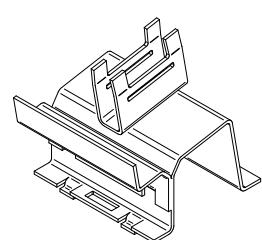
Hauptbodenprofil

(2)



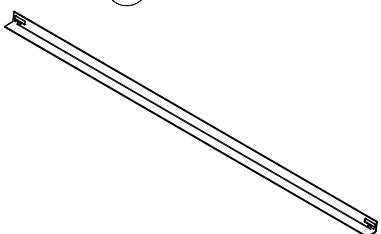
Tower

(3)



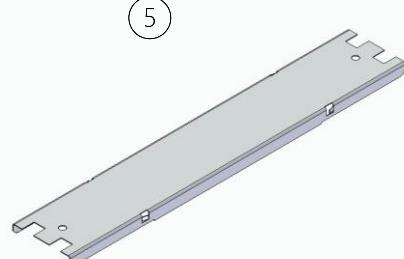
Base

(4)



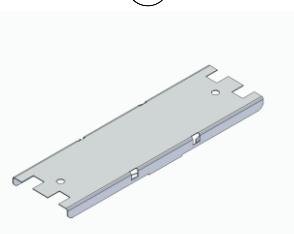
Quertrebe

(5)



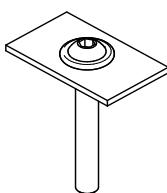
Klemmbügel 556

(6)



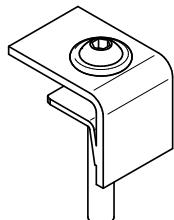
Klemmbügel 336

(7)



Mittelklemme

(8)



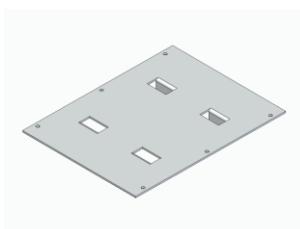
Endklemme

(9)



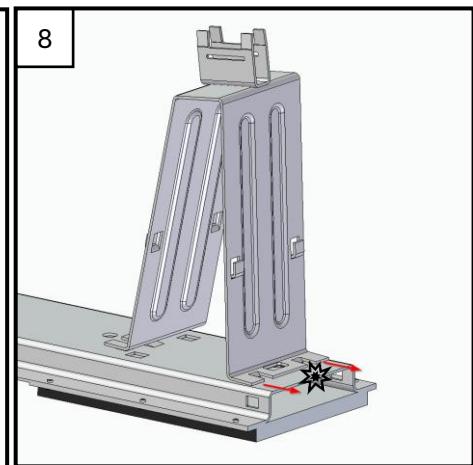
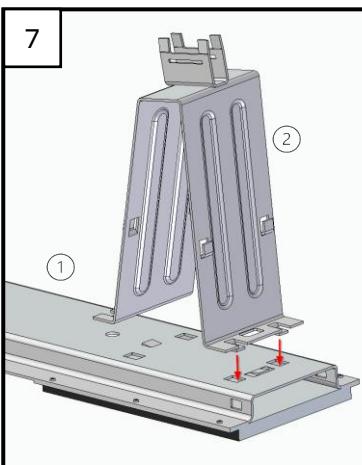
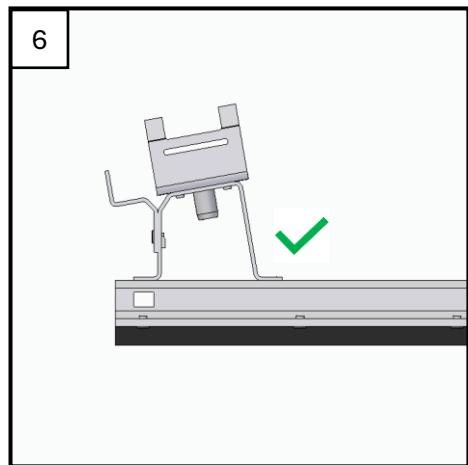
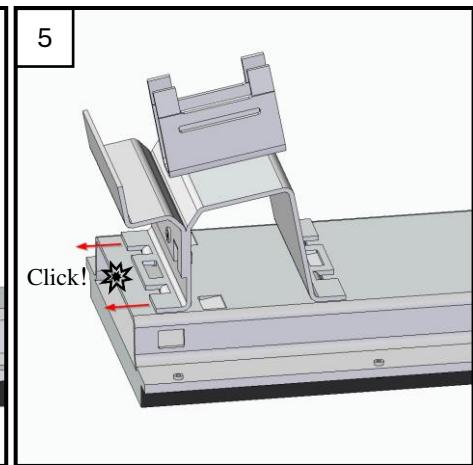
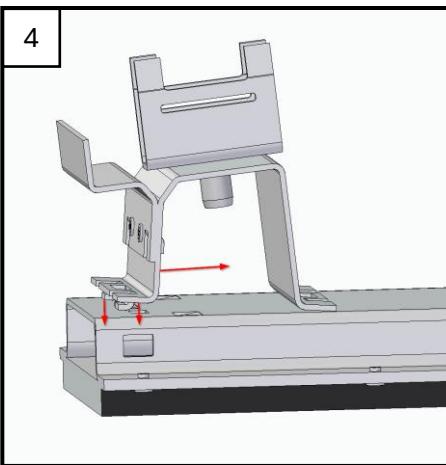
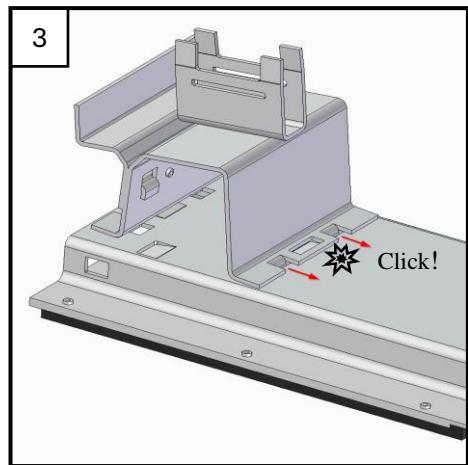
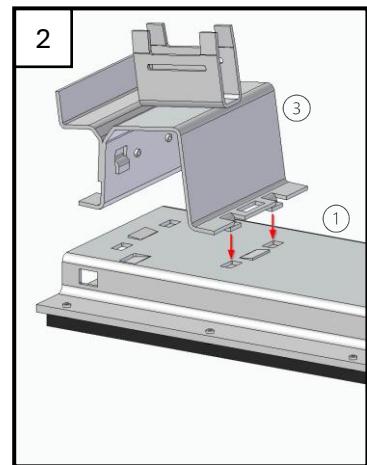
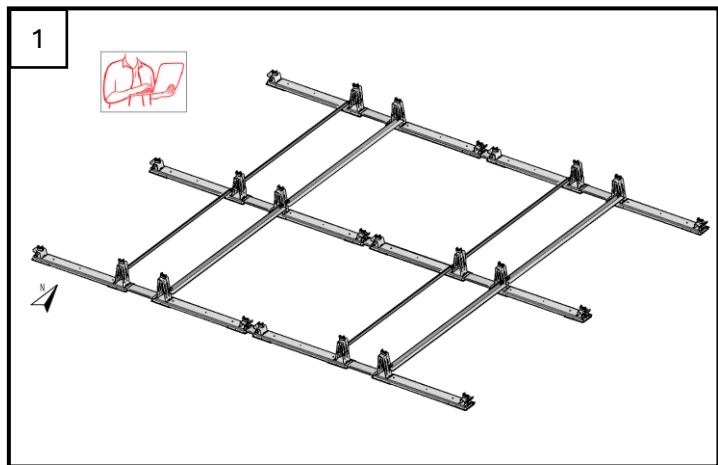
Bohrschraube

(10)

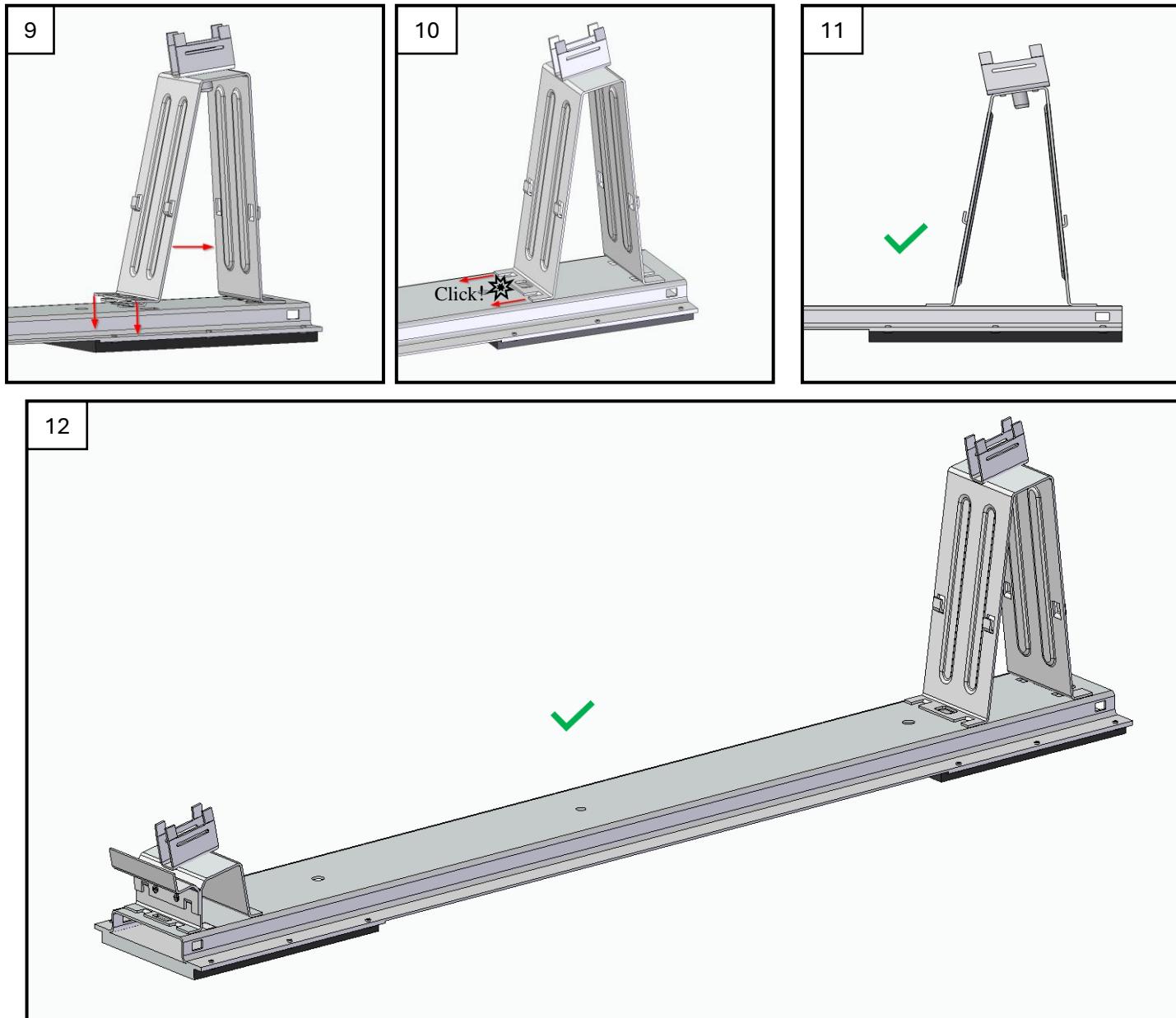


Auflage

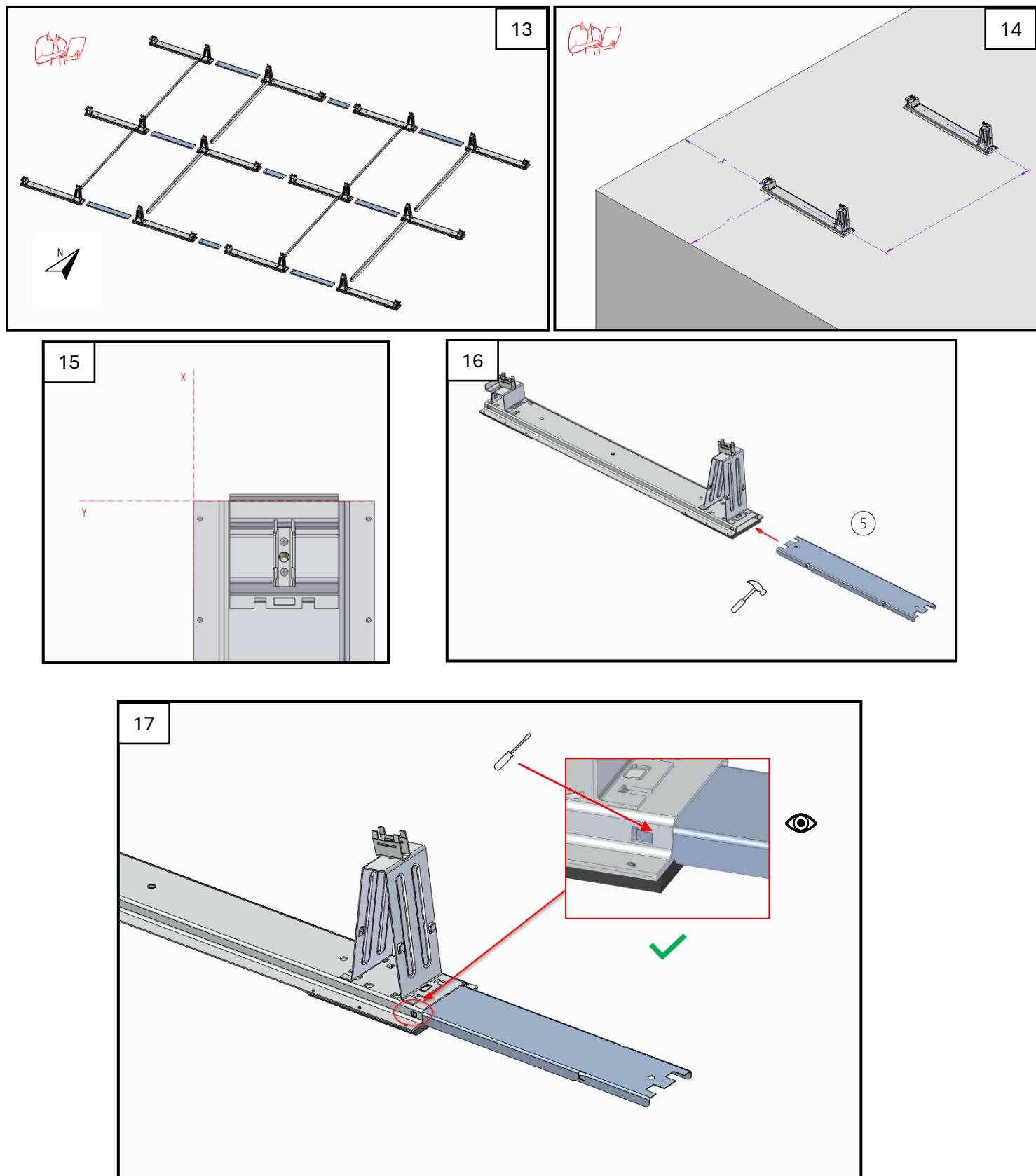
Montageanleitung – PV-Montagesystem Flachdach UK-PV-FKG



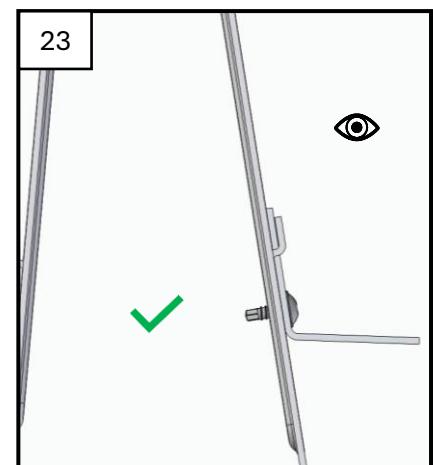
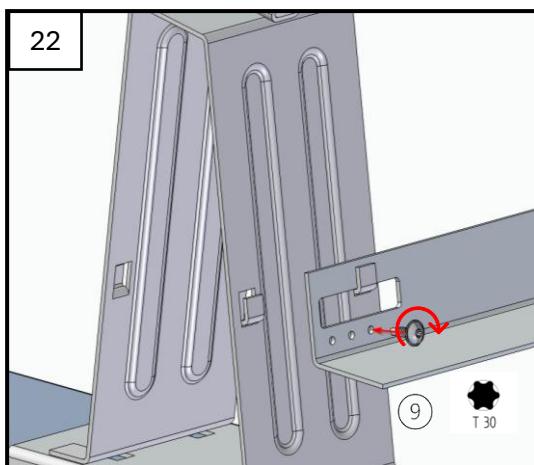
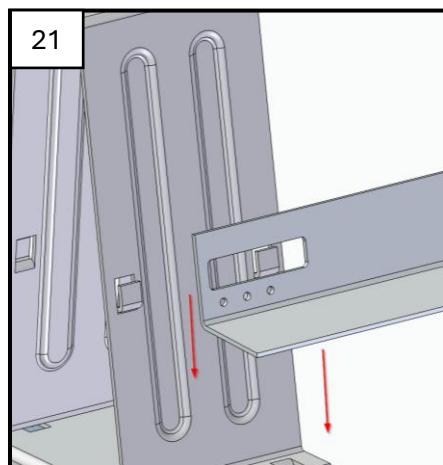
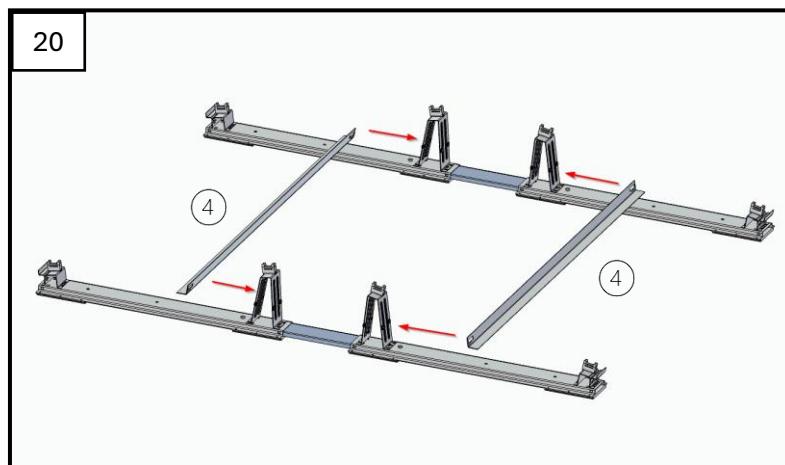
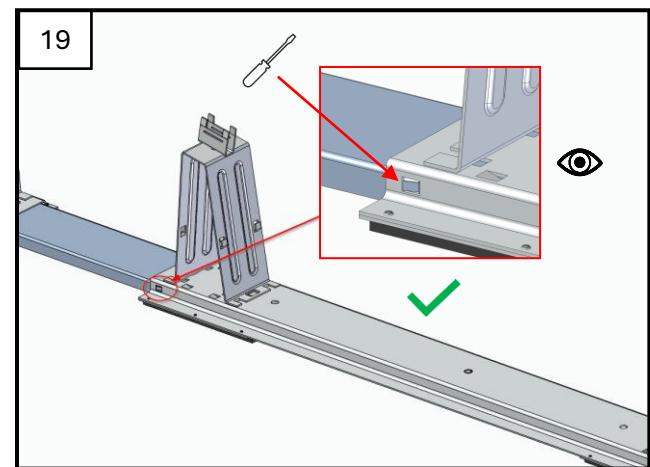
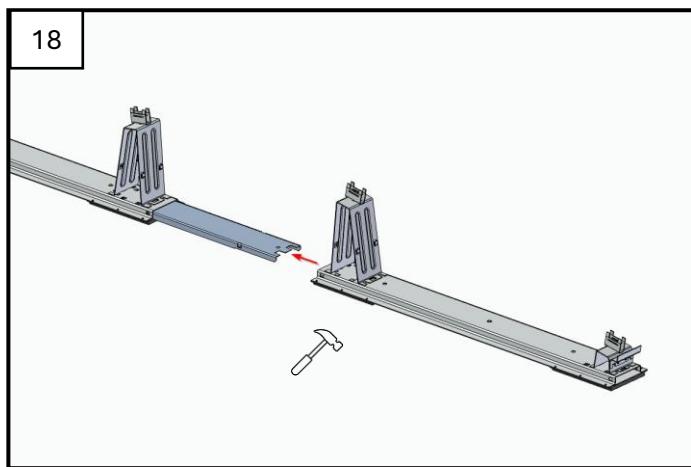
Montageanleitung – PV-Montagesystem Flachdach UK-PV-FKG



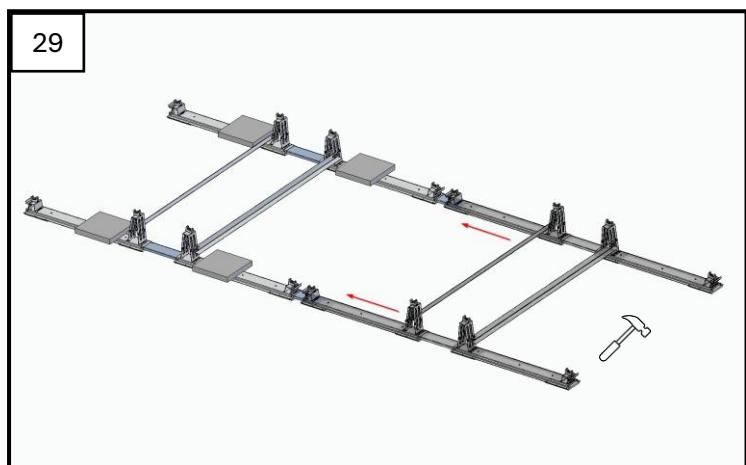
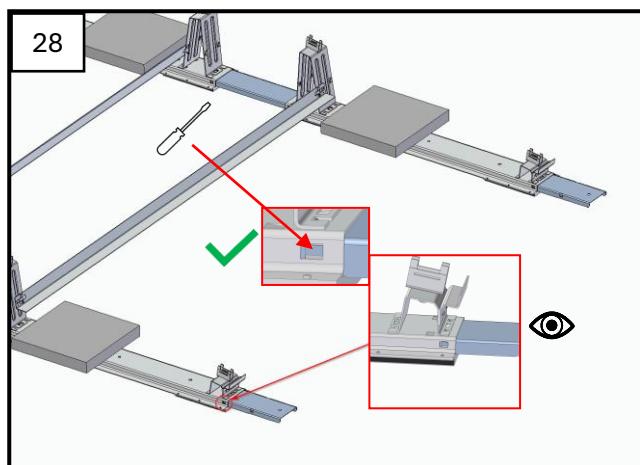
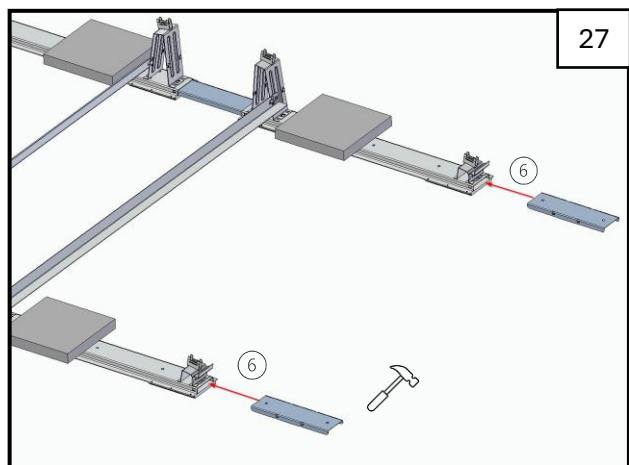
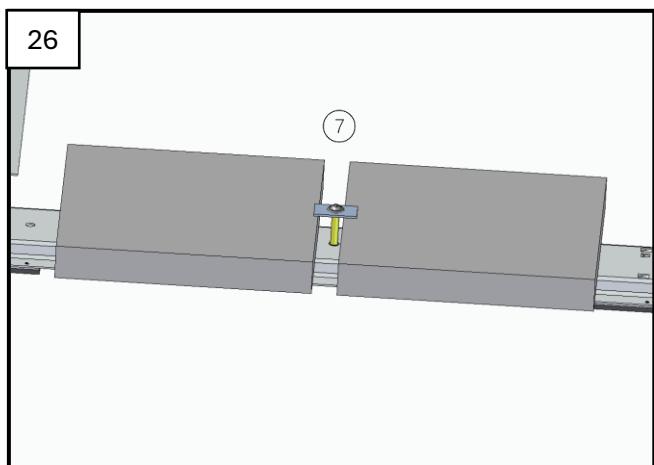
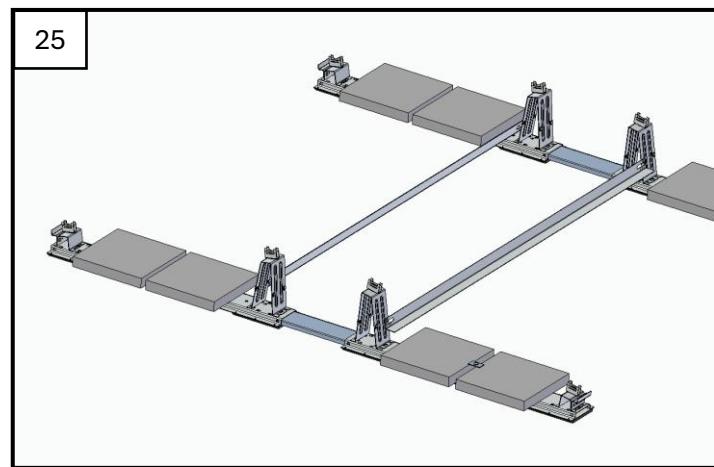
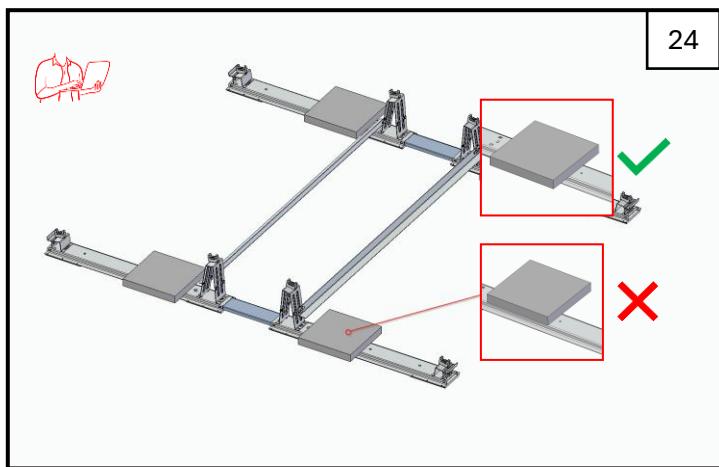
Montageanleitung – PV-Montagesystem Flachdach UK-PV-FKG

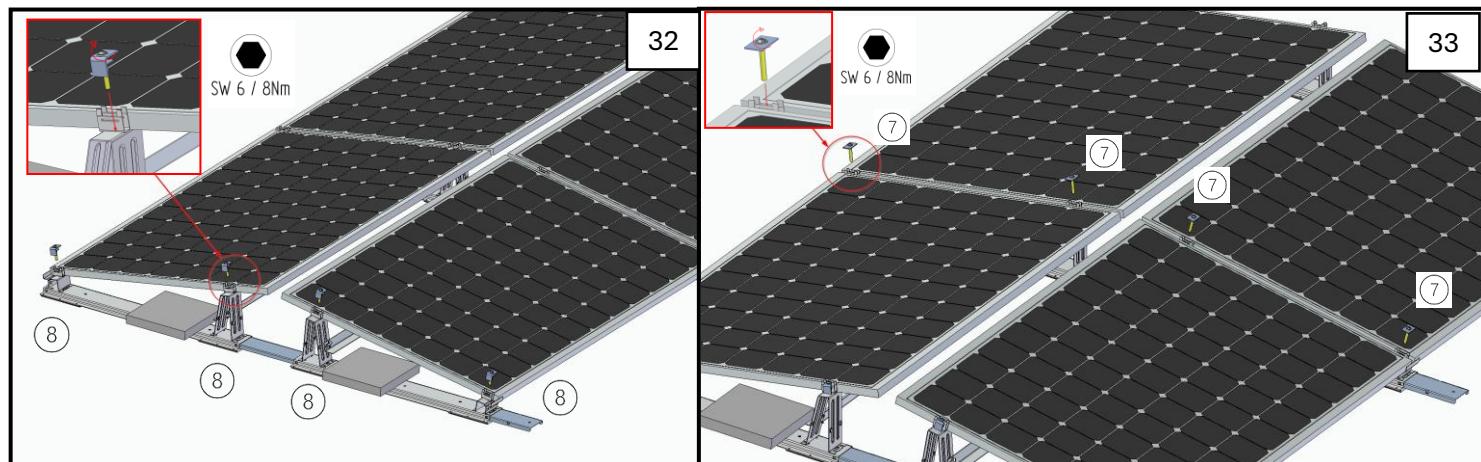
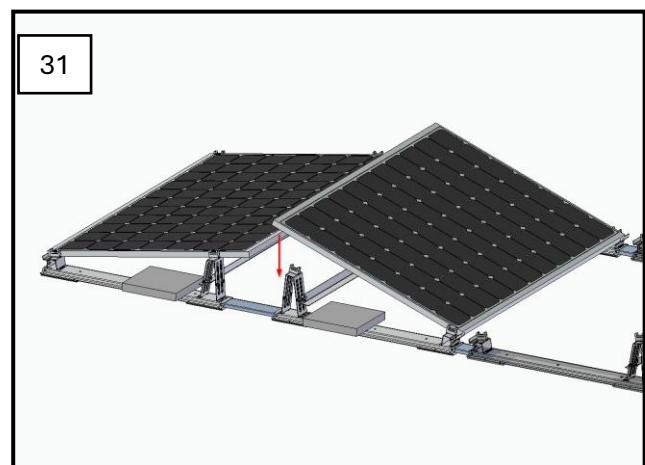
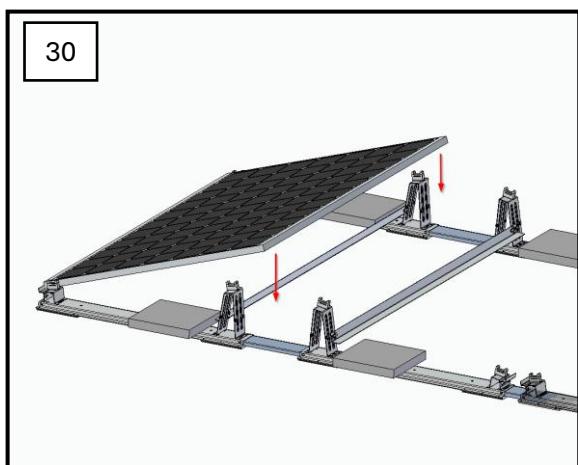


Montageanleitung – PV-Montagesystem Flachdach UK-PV-FKG

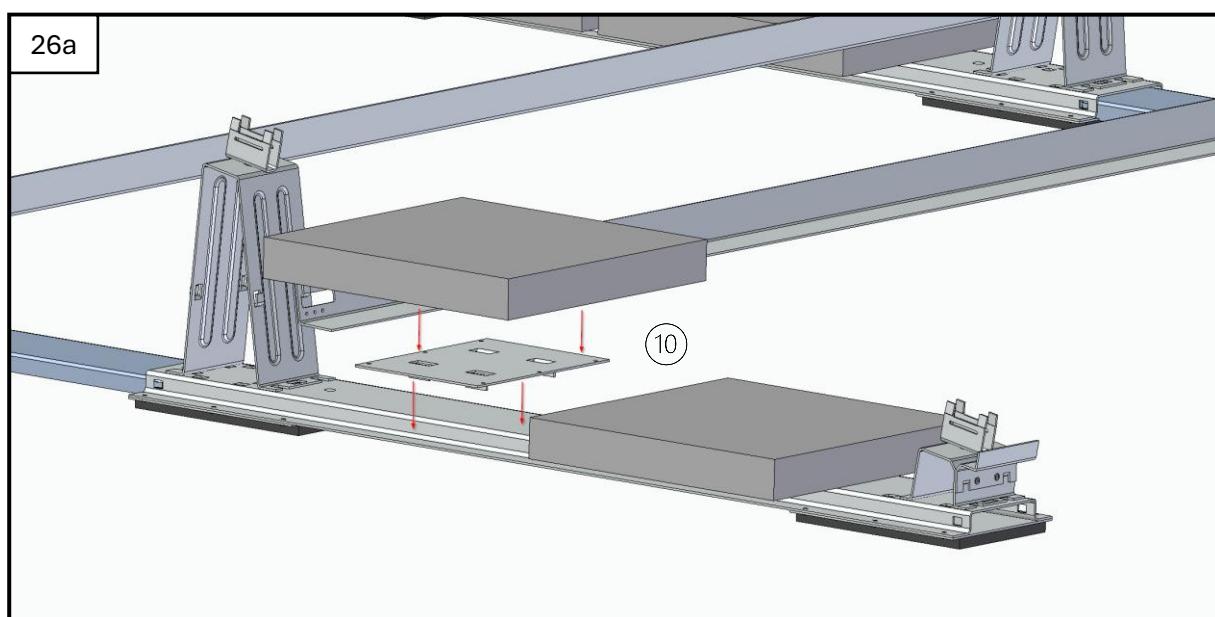


Montageanleitung – PV-Montagesystem Flachdach UK-PV-FKG





Alternative Positionierung Ballast



34

