



Montageanleitung Installationsanleitung Flexible Solarmodule

Ledonik LED-technik und Solar

Claudia Dollinger

Gärtnerweg 33a

86825 Bad Wörishofen

Tel: +49 (0) 8247 9083933

Mobil: +49 15222509837

Mobil: +49 172 8228583

E-Mail: c.dollinger@ledonik.de

<http://www-ledonik.de>



INHALT

Kapitel 1 Allgemeine Beschreibung

1.1. Haftungsausschluss -----	4
1.2. Verantwortungsbereich -----	4
1.3. Modulspezifikationen -----	4

Kapitel 2 Sicherheitshinweise

2.1. Allgemeine Sicherheit -----	5
2.2. Brandschutz -----	6

Kapitel 3 Installationsbedingungen

3.1. Installationsumgebung -----	7
3.2. Neigungswinkel und Ausrichtung -----	8

Kapitel 4 Entladen der Module

4.1. Allgemeine Anforderungen -----	8
4.2. Entlademethoden -----	9

Kapitel 5 Auspacken, Weitertransport und Lagerung der Module

5.1. Auspacken der Module -----	10, 11, 12
5.2. Weitertransport -----	13
5.3. Lagerung -----	13

Kapitel 6 Sicherheitsanforderungen und Anweisungen für die Installation

6.1. Sicherheit bei der Installation -----	14
6.2. Installationsanweisungen -----	14, 15, 16, 17
7.1. Methode 1: Montage mit Ausrichtung an der Längsseite -----	17
7.2. Methode 2: Montage mit Ausrichtung an der Kurzseite -----	18

Kapitel 8 Dachspezifische Montagebeispiele

8.1. Beispiel 1: Trapezblechdach (Direktverklebung) -----	18, 19, 20, 21
8.2. Beispiel 2: Stehfalzdach (Aluminiumprofil) --- -----	21, 22, 23, 24
8.3. Beispiel 3: Stehfalzdach (Klemmsystem mit Schienen) -----	23, 24, 25, 26
8.4. Beispiel 4: Flachdach (PVC-Profil) -----	26, 27, 28, 29
8.5. Beispiel 5: Metалldach (lösbare Montage) -----	29, 30

8.6. Beispiel 6: Flachdach (lösbare Montage) -----	31.32.33
--	----------

Kapitel 9 Demontage von Modulen

9.1. Vorbereitung vor der Demontage -----	34
9.2. Schritte zur Demontage der Module-----	34
9.3. Nachbereitende Maßnahmeng -----	35

Kapitel 10 Elektrische Installation

10.1. Elektrische Sicherheitsvorkehrungen-----	35,36,37
10.2. Methoden für den elektrischen Anschluss ----	37
10.3. Verkabelung -----	38
10.4. Kabel -----	38
10.5. Steckverbinder -----	38
10.6. Bypass-Diode -----	39,40
10.7. Montage von Steckverbindern vor Ort -----	40
10.8. Erdung -----	40

Kapitel 11 Betrieb und Wartung

11.1. Systeminspektion-----	40,41
11.2. Reinigung der Module -----	41,42

Anhang A Dach-Auszugstest (Roof Pull Test) -----

Anhang A.1. Ablauf des Auszugstests -----	43
Anhang A.2. Berechnung -----	43,44
Anhang A.3. Bewertung der Windlast für PV-Module -----	44
Anhang A.4. Zusätzliche Überlegungen -----	44

Anhang B Richtlinien für die Anwendung von Strukturklebstoffen-----

Anhang B.1. Vorbereitung vor der Anwendung -----	45
Anhang B.2. Anwendungsprozess -----	46

Kapitel 1 Allgemeine Beschreibung

Dieses Installationshandbuch gilt ausschließlich für leichte, flexible Photovoltaikmodule („Module“), die von der Polyshine Solar Company Limited („Polyshine Solar“) hergestellt werden. Die Installation von PV-Modulsystemen erfordert fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten. Diese Arbeiten dürfen nur von qualifizierten Fachkräften oder entsprechend geschultem und zertifiziertem Personal durchgeführt werden.

Bitte lesen Sie dieses Installationshandbuch sorgfältig durch und stellen Sie sicher, dass Sie es vollständig verstanden haben, bevor Sie die Module installieren, in Betrieb nehmen oder warten. Dieses Handbuch muss zudem dem Eigentümer der PV-Anlage als Referenz zur Verfügung gestellt werden – zusammen mit allen relevanten Sicherheitshinweisen, Betriebsanleitungen, Wartungsanforderungen und Empfehlungen.

1.1 Haftungsausschluss

1.1.1 Sollte der Kunde die in diesem Handbuch festgelegten Installationsanforderungen nicht einhalten, erlischt die dem Kunden gewährte eingeschränkte Modulgarantie.

1.1.2 Polyshine Solar behält sich das Recht vor, dieses Handbuch ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

1.1.3 Dieses Handbuch ist in verschiedenen Sprachversionen verfügbar. Im Falle von Widersprüchen zwischen den Versionen ist die chinesische Fassung maßgebend.

1.2 Verantwortungsbereich

Dieses Handbuch stellt keinerlei Garantie dar. Die Installation der Module muss strikt gemäß den Vorgaben dieses Handbuchs sowie unter Einhaltung aller geltenden Vorschriften, Normen und Spezifikationen erfolgen.

Unabhängig davon, ob die Installation gemäß diesem Handbuch durchgeführt wurde, übernimmt Polyshine Solar keine Haftung für beiläufige, indirekte, wirtschaftliche oder rechtliche Folgen – einschließlich, aber nicht beschränkt auf Personenschäden, Sachschäden oder sonstige Verluste, die im Zusammenhang mit dem Installationsprozess entstehen.

Die mechanische und elektrische Installation der PV-Module muss den einschlägigen europäischen Normen (z. B. IEC/EN-Normen) sowie den geltenden internationalen Vorschriften und lokalen Bauvorschriften entsprechen.

Hinsichtlich spezifischer Bedingungen und regulatorischer Anforderungen müssen sich die Installateure an den am Projektstandort geltenden Regeln und Normen orientieren und die erforderlichen Installationsgenehmigungen bei den zuständigen lokalen Behörden einholen.

1.3 Modulspezifikationen

1.3.1 Die Module von Polyshine Solar umfassen die folgenden Modelle:

Im Zuge der kontinuierlichen Produktentwicklung können Produktspezifikationen und Modellreihen ohne vorherige Ankündigung erweitert oder aktualisiert werden. „xxx“ steht für die Nennleistung gemäß Typenschild des Moduls, in 5-W-Schritten abgestuft.

Produktspezifikation – Ausgangsleistung – Modulabmessungen (L×B×H) [mm]

JY1-72HxxxPC 510–530 2246 × 1185 × 2,5

JY1-60HxxxPC 420–450 1923 × 1142 × 2,5

JY1-5SAHxxxPC 380–410 1737 × 1142 × 2,5

1.3.2 Angaben auf dem Modultypenschild

Hier sind Produkttyp, maximale Leistung, optimale Betriebsspannung, optimaler Betriebsstrom, Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom, maximale Systemspannung (unter Standardtestbedingungen),

Zertifizierungen sowie weitere Informationen aufgeführt. Beispiel: JY1-72H520PC:

Kapitel 2 Sicherheitshinweise

Lesen und verstehen Sie alle Sicherheitsregeln, bevor Sie die Module installieren, verdrahten, in Betrieb nehmen oder warten.

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

2.1.1 Installieren oder betreiben Sie die Module nicht bei Regen, Schnee, starkem Wind, Tau oder nachts.

2.1.2 Tragen Sie während der Installation keinen Metallschmuck und legen Sie keine schweren oder scharfen Gegenstände auf das Modul. Dies kann die Moduloberfläche beschädigen, Stromschlaggefahr verursachen und die Systemsicherheit beeinträchtigen.

2.1.3 Wenn die Batterieseite des Moduls direktem Sonnenlicht oder anderen Lichtquellen ausgesetzt ist, wird Gleichstrom (DC) erzeugt. Ein direkter Kontakt mit den elektrisch geladenen Teilen des Moduls – etwa den Anschlüssen – kann zu Verletzungen oder zum Tod führen. Daher sollten beim Umgang mit den Modulen – unabhängig davon, ob diese bereits an das System angeschlossen sind oder nicht – stets geeignete Schutzmaßnahmen getroffen werden; hierzu zählen die Verwendung von isoliertem Werkzeug, Schutzhelmen, isolierenden Handschuhen sowie isolierendem Sicherheitsschuhwerk.

2.1.4 Wenn Arbeiten an den Modulen erforderlich sind – etwa Installation, Erdung, Verkabelung oder Reinigung –, verwenden Sie unbedingt geeignete Schutzausrüstung für elektrische Sicherheit. So vermeiden Sie einen direkten Kontakt mit den Modulen, der zu Stromschlägen oder Schnittverletzungen führen könnte.

2.1.5 Stehen, treten, sitzen oder liegen Sie nicht direkt auf der Verpackung oder dem Modul; gehen oder springen Sie ebenfalls nicht darauf.

2.1.6 Lassen Sie das Modul nicht fallen, vermeiden Sie, dass Gegenstände direkt auf das Modul prallen, und lassen Sie keine Gegenstände direkt auf das Modul fallen.

2.1.7 Transportieren Sie die Module nicht auf unsachgemäße Weise – etwa über dem Kopf, über der Schulter, mit einem Seil festgebunden oder auf dem Rücken.

2.1.8 Die Module dürfen nicht angehoben werden, indem man direkt an der Anschlussdose oder an den Anschlussleitungen zieht.

2.1.9 Das Ziehen, Verkratzen oder gewaltsame Verbiegen der Anschlussdrähte ist untersagt.

2.1.10 Die Module dürfen nicht beschädigt oder zerkratzt sein. Verwenden Sie die Module nicht, wenn Sie Kratzer, Schnitte oder Abriebspuren feststellen.

2.1.11 Zerlegen oder verschieben Sie keine Teile des Moduls; im Inneren des Moduls befinden sich keine nutzbaren Komponenten.

2.1.12 Führen Sie kein leitfähiges Material in die Anschlüsse ein.

2.1.13 Richten Sie nicht absichtlich Licht auf das Modul.

2.1.14 Verwenden Sie kein Wasser zum Löschen des Feuers, ohne zuvor die Stromzufuhr zu unterbrechen.

2.1.15 Der Deckel des Anschlusskastens sollte jederzeit geschlossen bleiben.

2.1.16 Die Anschlussdose und die Steckverbinder dürfen nicht mit öligen Substanzen, organischen Lösungsmitteln, korrosiven Stoffen oder anderen Substanzen in Berührung kommen, die Funktionsstörungen verursachen können. Bei Verunreinigung dürfen die Anschlussdose oder die Steckverbinder nicht verwendet werden.

2.1.17 Anschlussdose und Steckverbinder sollten nicht in Wasser eingetaucht werden.

2.1.18 Die Steckverbinder des PV-Generators sollten auf die Steckverbinder der PV-Module abgestimmt sein.

2.1.19 Verkabelungen müssen den für Photovoltaikanlagen geltenden Normen für Kabelkonstruktionen entsprechen.

2.1.20 Die tatsächliche Leerlaufspannung (Voc) und der Kurzschlussstrom (Isc) des Moduls können höher sein als die unter Standardtestbedingungen (STC) gemessenen Werte. Beachten Sie bei der Systemplanung und -installation die relevanten europäischen und internationalen Normen (wie z. B. IEC 60364, IEC 61730 und IEC 62446) sowie alle im Installationsland geltenden zusätzlichen Normen.

2.1.21 Wird ein Modul unter nicht standardmäßigen Bedingungen installiert, multiplizieren Sie die angegebenen Voc- und Isc-Werte mit einem Sicherheitsfaktor von 1,25.

2.2 Brandschutz

2.2.1 Informieren Sie sich vor der Installation der Module über die am Standort des Projekts geltenden Gesetze und Vorschriften sowie die Vorgaben der zuständigen Behörden und halten Sie die Anforderungen an den baulichen Brandschutz ein. Es ist zu beachten, dass es sich bei den Modulen um Anlagen zur Stromerzeugung handelt, was Auswirkungen auf den Brandschutz von Gebäuden haben kann.

2.2.2 Die Module dürfen nicht in Bereichen installiert werden, in deren Nähe sich brennbare Flüssigkeiten, Gase oder Gefahrstoffe befinden. Sollten nach der Installation des Moduls in dessen Umgebung brennbare Gase auftreten, stellen Sie bitte den Betrieb des Moduls ein.

2.2.3 Aufgrund fehlerhafter Installationsmethoden oder defekter Bauteile kann es während des Betriebs der Module zur Lichtbogenbildung kommen, was ein unbeabsichtigtes Brandrisiko zur

Folge hat. Verwenden Sie geeignetes Systemzubehör – wie etwa Sicherungen, Leitungsschutzschalter und Erdungsanschlüsse – unter Einhaltung der geltenden örtlichen Vorschriften.

2.2.4 Falls das Dach nicht brandschutzgeschützt ist, bringen Sie vor der Montage der Module eine geeignete feuerfeste Schicht an. Sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung zwischen den Modulen und der Dachfläche.

2.2.5 Im Brandfall kann das Modul weiterhin gefährliche Gleichspannungen (DC-Spannungen) erzeugen – selbst wenn das Modul und der Wechselrichter voneinander getrennt sind, das Modul teilweise oder vollständig zerstört wurde oder die Systemkabel beschädigt oder gar zerstört sind.

2.2.6 Im Brandfall sollten die Einsatzkräfte der Feuerwehr über die besonderen Gefahren der Module informiert werden; sie sollten sich von der PV-Anlage fernhalten, bis Maßnahmen ergriffen wurden, die deren Sicherheit gewährleisten, bevor sie sich ihr nähern.

2.2.7 Die Brandschutzklassifizierung der Module gilt nur, wenn dieses Handbuch vollständig befolgt wird.

Kapitel 3 Installationsbedingungen

3.1 Installationsumgebung

3.1.1 Es wird empfohlen, das Modul in einer Umgebung mit einer Umgebungstemperatur zwischen -40 °C und 70 °C zu installieren.

3.1.2 Gemäß IEC TS 63126 – unter Berücksichtigung des geografischen Gebiets, der Installationsbedingungen sowie der Systemauslegung und -installation – ist die jährliche Betriebstemperatur der Module in verschiedene Stufen unterteilt. An 98 % der vorgesehenen Standorte, an denen die Umgebungstemperatur unter 70 °C bleibt, darf die für den Betrieb der Module und der gesamten Anlage vorgesehene Höhe 2.000 m über dem Meeresspiegel nicht überschreiten.

3.1.3 Beim Einsatz in Gebieten mit hoher Wind- und Schneelast muss die Auslegung der Trag- und Befestigungskonstruktion strikt gemäß den für den jeweiligen Projektstandort geltenden Auslegungsvorgaben für die Photovoltaikanlage erfolgen, um sicherzustellen, dass die äußere Belastung die mechanische Belastungsgrenze des Moduls nicht überschreitet.

3.1.4 In Gebieten mit häufigen Blitzaktivitäten müssen Blitzschutzvorrichtungen für die PV-Anlagen installiert werden, da die durch einen induzierten Blitzeinschlag erzeugte hohe Spannung die Module der PV-Anlage beschädigen kann.

3.1.5 Die Module dürfen nicht in Umgebungen installiert werden, in denen sie stark korrosiven Substanzen – wie etwa aggressiven chemischen Dämpfen oder saurem Regen – ausgesetzt sind. Ebenso ist eine Installation oder Verwendung in Bereichen, in denen sie Hagel, Schnee, Sand, Rauch, Luftverschmutzung, Ruß oder Meerwasser ausgesetzt sind – sofern diese Faktoren die Sicherheit oder die Leistung der Module erheblich beeinträchtigen könnten –, unzulässig. Die Module dürfen nicht in einem Abstand von weniger als 500 Metern zur Küstenlinie installiert werden. Bei einer Installation in einer Entfernung von 500 bis 1000 Metern zur Küstenlinie müssen sämtliche Systemmodule verwendet werden, die die Anforderungen hinsichtlich Salzsprühnebelbeständigkeit erfüllen.

3.1.6 Das Modul sollte nicht an einem Ort installiert werden, an dem es überschwemmt werden oder dauerhaft Sprinklern oder Springbrunnen ausgesetzt sein könnte.

3.1.7 Die Module müssen an einem Standort installiert werden, der das ganze Jahr über frei von Verschattungen ist. Dies ist deshalb wichtig, weil die Systemleistung erheblich sinkt, wenn ein oder mehrere Module teilweise oder vollständig verschattet werden. Zudem besteht die Gefahr von „Hotspots“ – lokal stark erhitzten Bereichen auf der Moduloberfläche –, die sowohl die optimale Leistung als auch die Betriebssicherheit der Module beeinträchtigen.

03

3.1.8 Bei der Installation der Module auf dem Dach muss ein sicherer Arbeitsbereich zwischen der Dachkante und dem Außenrand des PV-Modulfelds eingehalten werden.

3.2 Neigungswinkel und Ausrichtung

3.2.1 Der Neigungswinkel des Moduls bezeichnet den Winkel zwischen dem Modul und dem horizontalen Untergrund. Je nach Projekt und den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten ist ein geeigneter Installationsneigungswinkel zu wählen. Es wird empfohlen, einen Neigungswinkel von mindestens 5° zu wählen, damit bei Regen Staub auf der Moduloberfläche einfach abgespült werden kann; dies verringert die erforderliche Häufigkeit der Modulreinigung. Zudem wird so verhindert, dass sich über längere Zeit größere Wassermengen auf der Vorderseite des Moduls ansammeln und Rückstände hinterlassen, was das Erscheinungsbild sowie die Leistungsfähigkeit des Moduls beeinträchtigen könnte. Der konkrete Neigungswinkel kann gemäß den vor Ort geltenden Planungsrichtlinien, Normen und Vorschriften festgelegt oder basierend auf den Empfehlungen des Installateurs gewählt werden.

3.2.2 Auf der Nordhalbkugel wird das Modul üblicherweise nach Süden ausgerichtet installiert; auf der Südhalbkugel wird das Modul üblicherweise nach Norden ausgerichtet installiert.

Kapitel 4 Entladen von Modulen

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Der Entladebereich muss deutlich mit Warnschildern, Schutzgeländern oder Absperrungen gekennzeichnet sein, um Unfälle zu vermeiden.

4.1.2 Die Entladestelle muss eben und tragfähig sein und darf keine Neigung aufweisen. Lagern Sie die Module nicht in der Nähe von korrosiven Chemikalien.

4.1.3 Bei Ankunft des Fahrzeugs:

4.1.3.1 Überprüfen Sie die gesamte Verpackung auf Schäden oder Stoßspuren.

4.1.3.2 Lieferschein, Konformitätsbescheinigung und Werksprüfzeugnis zusammenstellen

4.1.3.3 Menge und Modell anhand des Lieferscheins überprüfen.

4.1.3.4 Falls Auffälligkeiten vorliegen: mit einem Stift markieren und mit Datum versehen, Fotos machen und umgehend den Lieferanten informieren.

4.1.3.5 Erfolgt bei der Entladung keine Überprüfung, so liegt die Verantwortung für später festgestellte Verpackungsschäden beim Installateur.

4.1.4 Module mit derselben Spezifikation sollten zusammen platziert werden.

4.1.5 Verpackungskartons müssen ordentlich aufgestellt werden, wobei ein Sicherheitsabstand von mindestens 30 cm zwischen den Stapeln einzuhalten ist.

4.1.6 Auf gestapelten Paletten verpackte Module dürfen nicht übereinander gestapelt werden. Auf Einzelpaletten verpackte Module dürfen maximal zweilagig gestapelt werden.

4.1.7 Module unter keinen Umständen werfen oder fallen lassen.

4.1.8 Nach dem Entladen sollten die Module geordnet gehandhabt werden, um Zusammenstöße zu vermeiden.

4.2 Entlademethoden

4.2.1 Entladung mittels Kran

4.2.1.1 Verwenden Sie geeignete Hebezeuge, die für das Gewicht und die Größe der Module ausgelegt sind. Passen Sie die Position der Anschlagmittel so an, dass das Lastgleichgewicht gewahrt bleibt. Legen Sie ein Holzbrett oder eine stabile Platte auf die Kartons, um Beschädigungen durch den Druck der Bänder zu vermeiden.

4.2.1.2 Der Hebevorgang muss von qualifiziertem Personal geleitet werden. Führen Sie den Vorgang ruhig und mit geringer Geschwindigkeit durch; setzen Sie die Module behutsam auf einer ebenen, stabilen Fläche ab.

4.2.1.3 Heben Sie keine ausgepackten Module an (Ausnahmen nur unter technischer Aufsicht).

4.2.1.4 Führen Sie keine Hebevorgänge bei widrigen Wetterbedingungen durch, wie etwa bei Windgeschwindigkeiten über Beaufort 6, starkem Regen oder Schneefall.

4.2.2 Entladung mittels Gabelstapler

4.2.2.1 Die Laderampe sollte sich auf gleicher Höhe wie die Ladefläche des Lkw befinden.

4.2.2.2 Halten Sie einen Sicherheitsabstand ein; es darf sich kein Personal seitlich neben dem Gabelstapler aufhalten.

4.2.2.3 Fahren Sie langsam: <5 km/h bei Geradeausfahrt, <3 km/h bei Kurvenfahrt. Vermeiden Sie abruptes Anfahren oder Abbremsen.

4.2.2.4 Falls die Sicht eingeschränkt ist, fahren Sie rückwärts und lassen Sie sich dabei von einer Person einweisen.

4.2.2.5 Stellen Sie die Last auf einem ebenen, festen Untergrund ab. 5.1.3.1 Stellen Sie vor dem Auspacken sicher, dass der Karton unbeschädigt ist. 5.1.3.2 Entfernen Sie vorsichtig die Umwicklungsfolie und das Packband.

4.2.3 Handhabung mit Gabelstapler im Lager

4.2.3.1 Wählen Sie einen Gabelstapler mit ausreichender Tragfähigkeit.

4.2.3.2 Führen Sie die Gabelzinken in die Palette ein (bis zu 2/3 der Palettentiefe).

4.2.3.3 Stellen Sie den Abstand der Gabelzinken für eine optimale Stabilität auf das Maximum ein. Wenden Sie keine übermäßige Kraft an, um

eine Beschädigung der Module zu vermeiden.

4.2.3.4 Bringen Sie eine Polsterung am Gabelstapler-Gestell an, um Schäden an Kartons oder Modulen zu vermeiden.

4.2.3.5 Arbeiten Sie langsam; stoßen Sie niemals gegen Paletten oder Kartons.

Kapitel 5 Auspacken, Zwischentransport

und Lagerung der Module

5.1 Auspacken der Module.

5.1.1 Vorbereitung

5.1.1.1 Werkzeuge und Ausrüstung: Universalmesser, Handschuhe, Helm, Schutzkleidung, Gabelstapler.

5.1.1.2 Personal: mindestens 3 Personen.

5.1.1.3 Transportmittel: Paletten, Transportgestelle oder andere geeignete Hilfsmittel.

5.1.2 Entladen gestapelter Paletten

5.1.2.1 Entfernen Sie die Verpackung der gestapelten Paletten vor dem Entladen.

5.1.2.2 Die Befestigungsbänder der oberen Palette durchtrennen und die obere Palette anschließend vorsichtig mit einem Gabelstapler absenken, um ein Umkippen zu vermeiden.

5.1.2.3 Falls ein Kran verwendet wird, dürfen die Bänder, die die obere und die untere Palette miteinander verbinden, erst durchtrennt werden, nachdem jede Palette separat angehoben wurde.

5.1.3.3 Bewahren Sie Etiketten und Unterlagen für Ihre Aufzeichnungen auf.

5.1.3.4 Entfernen Sie den oberen Deckel sowie den Schutzschaumstoff.

Überprüfen Sie die Module und machen Sie Fotos von

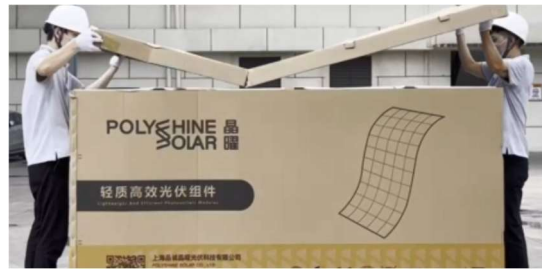


5.1.3



5.1.3.1 Stellen Sie vor dem Auspacken sicher, dass der Karton intakt und unbeschädigt ist.

5.1.3.2 Entfernen Sie die Umwicklungsfolie und das Klebeband vorsichtig. Wenden Sie keine übermäßige Kraft an, um eine Beschädigung der Module zu vermeiden.



5.1.3.3 Etiketten und Dokumentation zu Aufzeichnungszwecken aufbewahren

5.1.3.4 Die obere Abdeckung sowie den Schutzschaumstoff entfernen. Die Module inspizieren und Fotos von etwaigen Auffälligkeiten machen.



5.1.3.5 Zählen Sie die Module und bestätigen Sie deren Anzahl.

5.1.3.6 Der äußere Karton muss von zwei Personen gemeinsam angehoben und entfernt werden.



5.1.3.7 Die innenliegenden horizontalen Umreifungen durchtrennen, die vertikalen Umreifungen jedoch belassen.



5.1.3.8 Die Biegerichtung der Module bestimmen.

5.1.3.9 Öffnen Sie die zurückgesetzten Seitenpaneele, um Zugang zu erhalten.



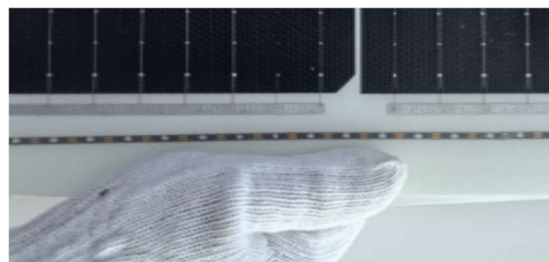
5.1.3.10 Paletten oder Transportgestelle für Module vorbereiten.

5. 5.1.3.11 Die Module nacheinander entnehmen. Die EVA-Klemmen erst dann entfernen, wenn das jeweilige Modul herausgenommen wird.



5.1.3.12 Zwei Personen sollten die Module vorsichtig aus dem Karton heben und dabei ausschließlich an den Rahmenkanten festhalten. Nicht auf den Zellbereich drücken.

5.1.3.13 Nach dem Entnehmen des Moduls dieses langsam in eine horizontale Position drehen und auf Transportgestelle legen. Beim Stapeln darauf achten, dass Anschlussdosen und Steckverbinder versetzt zueinander angeordnet sind; es dürfen niemals mehr als vier Module übereinandergestapelt werden



5.1.4 Vorsichtsmaßnahmen

5.1.4.1 Befolgen Sie strikt das vorgeschriebene Verfahren zum Auspacken; wenden Sie keine eigenmächtigen Methoden an.

5.1.4.2 Packen Sie die Module nicht im Freien bei Regen, Schnee oder starkem Wind aus.

5.1.4.3 Überprüfen Sie vor dem Auspacken Modell, Leistungsklasse und Seriennummern. Bewahren Sie alle Etiketten auf.

5.1.4.4 Überprüfen Sie unmittelbar nach dem Öffnen die Anzahl und den Zustand der Module. Melden Sie etwaige Mängel unter Beifügung von Fotos an den Hersteller.

5.1.4.5 Sichern Sie die Kartons gegen Umkippen, bevor Sie die internen Umreifungsbänder entfernen.

5.1.4.6 Tragen Sie stets isolierte, rutschfeste Handschuhe. Die Handhabung der Module muss durch mindestens zwei Personen erfolgen.

5.1.4.7 Ziehen Sie beim Anheben der Module nicht an Kabeln oder Anschlussdosen.

5.1.4.8 Lehnen Sie Module nicht gegen Pfosten oder instabile Oberflächen.

5.1.4.9 Falls nicht alle Module von der Palette entnommen werden, verpacken Sie die verbleibenden Module wieder sicher.

5.1.4.10 Wenn die Module nicht sofort installiert werden, lagern Sie diese flach oder verpacken Sie die verbleibenden Module wieder in ihrer Originalverpackung.

5.2 Weiterer Transport

5.2.1 Unbeschädigte Verpackungen können auf dem Land-, See- oder Luftweg transportiert werden. Sichern Sie die Kartons stets gegen Umkippen oder Verrutschen.

5.2.2 Müssen bereits ausgepackte Module erneut transportiert werden, verpacken Sie diese wieder unter Verwendung der ursprünglichen Palette und Umreifungsmethode.

5.2.3 Während des Transports dürfen teilweise entleerte Paletten mit Modulen nicht in der untersten Ebene eines Ladungsstapels platziert werden.

5.2.4 Die Paletten dürfen nicht über die Ladefläche des Transportfahrzeugs hinausragen. Verwenden Sie geeignete Fahrzeuge.

5.2.5 Bei kleinen Lastkraftwagen ist nur eine einlagige Beladung zulässig. Sichern Sie die Kartons mit Seilen und legen Sie Schutzpolster zwischen Seile und Kartons. Fahren Sie mit einer den Straßenverhältnissen angepassten, sicheren Geschwindigkeit.

5.2.6 Beim Transport in geschlossenen Lkw oder auf Pritschenfahrzeugen müssen die Paletten lückenlos und eng aneinander platziert werden. Füllen Sie Hohlräume aus, um ein Verrutschen zu verhindern. Bei Fahrzeugen ohne geschlossenen Aufbau (Kofferaufbau) muss jede Palette mit Spanngurten gesichert werden.

5.3 Lagerung

5.3.1 Die Module sind unter Bedingungen mit einer Luftfeuchtigkeit von unter 85 % und Temperaturen zwischen -40 °C und +50 °C zu lagern.

5.3.2 Lagerbereiche müssen gesichert sein; unbefugter Zutritt ist untersagt.

5.3.3 Es dürfen maximal zwei Lagen übereinander gestapelt werden. Bei einer Stapelung von zwei Lagen ist der untere Karton mit einer Sperrholzplatte zu schützen.

5.3.4 Auf Projektbaustellen ist die Lagerung auf festem, ebenem Untergrund mit ausreichender Entwässerung vorzunehmen. Eine Lagerung auf weichem oder unebenem Boden ist nicht zulässig.

Bei Regen sind die Module mit wasserdichten Abdeckungen zu schützen; bei trockenem oder sonnigem Wetter sind diese jedoch umgehend zu entfernen, um Feuchtigkeitsschäden zu vermeiden. Paletten dürfen nicht im Wasser stehen.

5.3.5 Für eine langfristige Lagerung sind die Module in ihrer Originalverpackung – mit intakter Umwicklungsfolie und unbeschädigten Kartons – aufzubewahren.

Es ist sicherzustellen, dass die verwendeten Regale oder Gestelle für das Gewicht ausgelegt sind. Die Stabilität ist regelmäßig zu überprüfen und bei Bedarf durch Verstärkungsmaßnahmen zu gewährleisten.

Kapitel 6 Sicherheitsanforderungen und Anweisungen für die Installation

6.1 Installationssicherheit

6.1.1 Die Installation von PV-Modulen darf ausschließlich von geschultem und qualifiziertem Personal mit beruflicher Erfahrung im Bereich PV-Anlagen durchgeführt werden. Es sind mindestens zwei Installateure erforderlich; Arbeiten durch eine einzelne Person sind streng untersagt.

6.1.2 Sämtliche Installationsarbeiten müssen den geltenden lokalen Gesetzen, Bauvorschriften und elektrotechnischen Normen entsprechen. Unbefugten Personen ist der Zutritt zum Installationsbereich nicht gestattet.

6.1.3 Die Installation oder Handhabung von Modulen ist bei Regen, Schnee oder starkem Wind streng untersagt. Sollten Module unter feuchten Bedingungen (z. B. nach Regen oder bei Tau am Morgen) gehandhabt werden müssen, ist sicherzustellen, dass die Steckverbinder trocken bleiben und kein Wasser eindringen kann.

6.1.4 Vermeiden Sie es, Werkzeuge oder Gegenstände auf die Vorder- oder Rückseite des Moduls fallen zu lassen, um Beschädigungen oder die Gefahr eines Stromschlags zu verhindern.

6.1.5 Bewahren Sie die Module bis unmittelbar vor der Installation in ihrer Originalverpackung auf.

6.1.6 Stellen Sie sich während der Montage nicht unterhalb eines geneigten Moduls auf, um die Gefahr des Abrutschens zu vermeiden. Achten Sie bei der Verwendung eines Gerüsts darauf, dass dieses standsicher ist und über eine Kippsicherung verfügt. Die Monteure müssen eine geeignete Absturzsicherung (z. B. Sicherheitsgeschirre) gemäß den örtlichen Bauvorschriften verwenden.

6.1.7 Das Mischen von Modulen unterschiedlicher Leistungsklassen oder Modelle innerhalb desselben Arrays ist untersagt.

6.1.8 Überprüfen Sie vor der Installation, ob alle Module sauber, trocken und frei von Mängeln sind – wie etwa Rissen, Kratzern, beschädigten Anschlussdosen, fehlenden Kennzeichnungen oder defekten Steckverbindern bzw. Kabeln. Defekte Module dürfen nicht verwendet werden.

6.1.10 Minimieren Sie in offenen Bereichen potenzielle Quellen für Lichtbögen und sorgen Sie für eine angemessene Abschirmung sowie Erdung, um Blitzschlagrisiken zu verringern.

6.1.11 Nicht auf die Module stellen, setzen oder sie belasten.

6.1.12 Steckverbindungen niemals trennen, während das System unter Last steht.

6.2 Installationsanweisungen

6.2.1 Die Module müssen gemäß diesem Handbuch installiert werden. Sollten alternative Installationsmethoden erforderlich sein, ist eine vorherige schriftliche Genehmigung durch Polyshine Solar einzuholen; andernfalls erlischt die Garantie.

6.2.2 Bei der Berechnung der maximal zulässigen Bemessungslast ist ein Sicherheitsfaktor gemäß den geltenden örtlichen Vorschriften anzuwenden.

Die endgültigen Anforderungen müssen von den Projektplanern auf der Grundlage standortspezifischer technischer Prüfungen verifiziert werden.

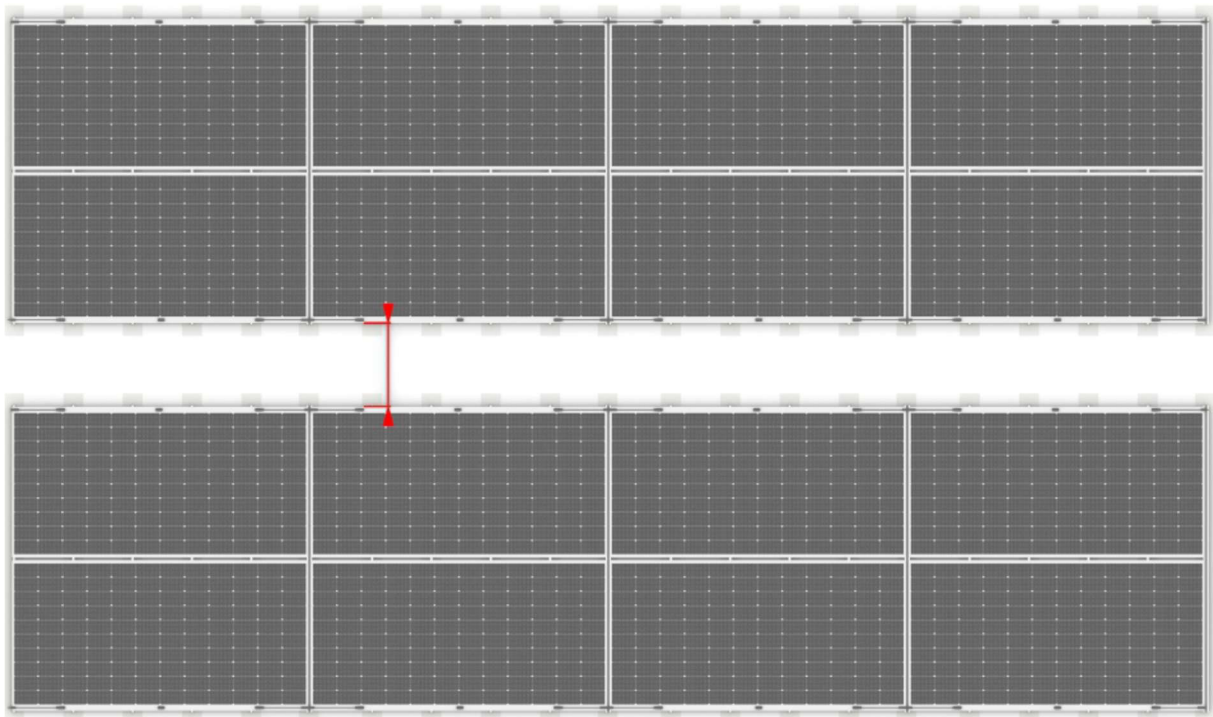
6.2.3 Vor der endgültigen Montage müssen dachmontierte Module Zugversuchen unterzogen werden, um die Festigkeit der Verklebung oder der Befestigungsklemmen zu überprüfen. Informationen zu den Prüfverfahren finden Sie in Anhang A.

6.2.4 Brechen Sie die Installation bei plötzlichen Windböen sofort ab. Module, die während der Installation umgeweht wurden, müssen mittels EL-Prüfung untersucht werden. Module, die diese Prüfung nicht bestehen, dürfen nicht verwendet werden.

6.2.5 Lassen Sie einen Abstand von mindestens 20 mm zwischen Modul und Dach, um Belüftung und Entwässerung zu gewährleisten.

6.2.6 Halten Sie einen Mindestabstand von 20 mm zwischen benachbarten Modulen ein, um eine thermische Ausdehnung zu ermöglichen.

6.2.7 Lassen Sie einen Abstand von mindestens 400 mm zwischen den Modulfeldern, um sichere Zugangswege für Montage, Betrieb und Wartung zu schaffen (siehe Abbildung). C
Montage/Betrieb und Instandhaltung





6.2.8 Installieren Sie keine Module über Bereiche hinweg, die einer relativen Verschiebung unterliegen (z. B. Dachdehnungsfugen, Verbindungsstellen von Halterungen). Bewegungen können zu Falten oder Rissen in den Modulen führen.

6.2.9 Für die Klebemontage

6.2.9.1 Nur bei 5–40 °C und 40–80 % relativer Luftfeuchtigkeit anwenden.

6.2.9.2 Die zu verklebenden Oberflächen müssen eben, trocken und sauber sowie frei von Staub, Öl oder Rost sein.

6.2.9.3 Die Klebefläche muss 210 mm breit sein.

6.2.9.4 Die Montage muss innerhalb von 5 Minuten nach dem Auftragen des Klebstoffs abgeschlossen sein.

6.2.9.5 Sobald Klebstoff aufgetragen wurde, dürfen die Module nicht mehr neu positioniert werden.

6.2.9.6 Detaillierte Verfahren sind in Anhang B zu finden.

6.2.10 Die Montagekonstruktion muss aus dauerhaften, korrosionsbeständigen und UV-stabilen Materialien bestehen.

6.2.11 Die Module nicht anbohren, demontieren oder verändern.

6.2.12 Die abschließende Verkabelung (Plus-/Minus-Anschlüsse) darf erst nach der Modulinstallation und der Abnahme erfolgen. Stellen Sie sicher, dass sämtliche Leitungen gut isoliert und mechanisch geschützt sind.

6.2.13 Tragen Sie keine Farbe, Etiketten oder Klebstoffe auf den Bereich der aktiven Zellen des Moduls auf.

6.2.14 Installieren Sie die Module unmittelbar nach dem Auspacken. Sollte sich die Installation verzögern, legen Sie die Module zum Schutz zurück in ihre Verpackung.

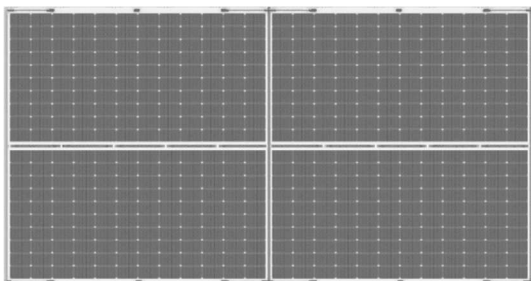
6.2.15 Stapeln Sie nicht mehr als 4 Module. Achten Sie beim Stapeln darauf, Anschlussdosen und Steckverbinder versetzt anzuordnen, um Beschädigungen zu vermeiden. Legen Sie keine schweren Gegenstände auf die Module.



6.2.16 Die eingeschränkte Garantie erlischt, wenn der Ausfall des Moduls durch ungeeignetes Zubehör oder eine unsachgemäße Installation verursacht wird.

Kapitel 7 Montage von Modulen an Ecken und Kanten

Das folgende Beispiel zeigt eine Installation mit 4 Modulen.



Hinweis 1: Die Module 1, 2 und 3 können normal montiert werden, da mindestens drei Seiten zugänglich sind.

Hinweis 2: Modul 4 ist nur von zwei Seiten zugänglich, daher ist eine besondere Handhabung erforderlich.

7.1 Methode 1: Montage mit Ausrichtung an der Längsseite

7.1.1 Zwei Monteure positionieren Modul 4 vorsichtig so, dass seine Längsseite über der Längsseite von Modul 3 liegt und eine Dehnungsfuge von 20 mm verbleibt.

7.1.2 Ein Monteur hält Modul 4 fest, während der andere es langsam in die Position absenkt.

7.1.3 Sobald Modul 4 korrekt ausgerichtet und mit Strukturkleber verklebt ist, ist jede weitere Bewegung untersagt.



7.2 Methode 2: Installation durch Ausrichtung an der kurzen Seite

7.2.1 Zwei Monteure positionieren Modul 4 vorsichtig so, dass dessen kurze Seite über der kurzen Seite von Modul 2 liegt, wobei ein Dehnungsabstand von 20 mm eingehalten wird.

7.2.2 Ein Monteur hält Modul 4 fest, während der andere es langsam in die endgültige Position absenkt.

7.2.3 Sobald Modul 4 korrekt ausgerichtet und mit dem Strukturklebstoff verklebt ist, darf es nicht mehr bewegt werden.



Kapitel 8 Dachspezifische Installationsbeispiele

Hinweis: Die folgenden Installationsbeispiele veranschaulichen gängige Methoden für die Montage von PV-Modulen auf Dächern. Sie dienen lediglich als Referenz. Befolgen Sie stets die Anweisungen des Herstellers, die Spezifikationen für den Strukturklebstoff sowie die geltenden örtlichen Bauvorschriften.

8.1 Beispiel 1: Trapezblechdach (Direktverklebung)

8.1.1 Benötigte Materialien und Werkzeuge

8.1.1.1 PV-Module der JY-Serie

8.1.1.2 Strukturklebstoff

8.1.1.3 Aluminiumprofil (Höhe = Profilhöhe des Trapezblechs – 3 mm)

8.1.1.4 Doppelseitiges Butyl-Klebeband (ggf. zur zusätzlichen Fixierung)

8.1.1.5 Elektrische Klebepistole

8.1.1.6 Universalmesser (Cutter)

8.1.1.7 Farbrolle (für Klebstoffauftrag)

8.1.1.8 Maßband

8.1.1.9 Werkzeuge zum Markieren und Reinigen

8.1.2 Installationsschritte Modul | 250 mm

Schritt 1 Vorbereitung der Aluminiumprofile

Schritt 1.1 Alu-Profil installieren, falls das Modul um 250 mm übersteht.

Schritt 2: Dachreinigung

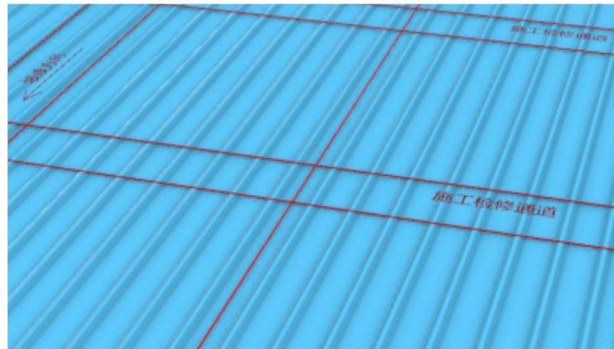
Schritt 2.1 Sicherstellen, dass die Oberfläche trocken sowie frei von Staub, Öl und Schmutz ist.

Schritt 2.2 Roststellen vor der Montage behandeln.



Schritt 3: Positionierung

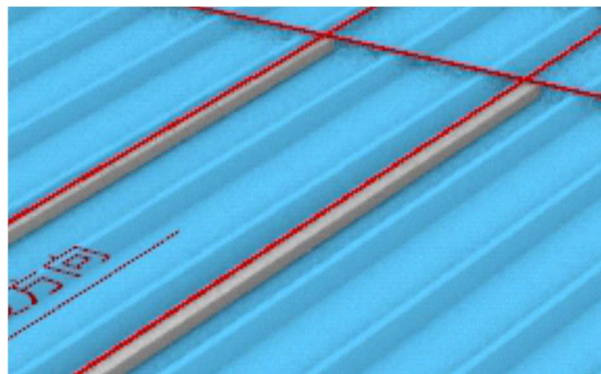
Schritt 3.1: Die Montagepositionen der Module und Aluminium-Profile gemäß den Konstruktionsplänen markieren.



Montage des Aluminiumprofils

Schritt 4.1 Die Oberfläche des Profils reinigen (trocken, frei von Staub und Öl).

Schritt 4.2 Konstruktionsklebstoff mit



Schritte zur Modulinstallation

Schritt 5.1 Rückseite des Moduls reinigen (trocken, frei von Staub und Öl).

Schritt 5.2

Konstruktionsklebstoff auftragen auf:

Schritt 5.2.1 Den Scheitelpunkt des Stahltrapezprofils

Schritt 5.2.2 Die Oberfläche des Aluminiumprofils

Schritt 5.2.3 Abstand < 400 mm

Schritt 5.3 Modul entlang der Positionierungslinie auflegen.

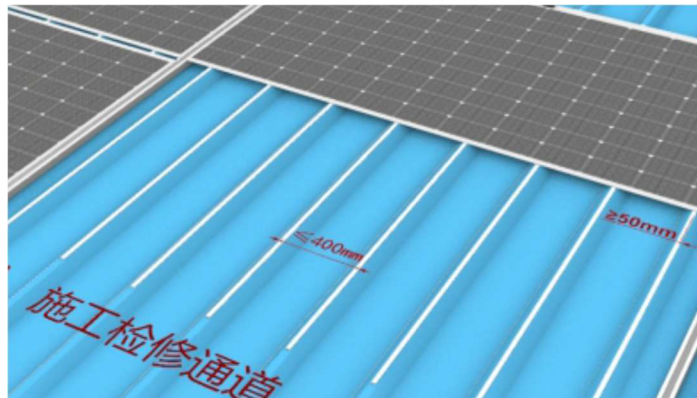
Schritt 5.4 Mit einer Farbrolle (Walze) leicht andrücken; der Klebstoff sollte

leicht hervorquellen.

Schritt 5.4.1 Endgültige Klebstoffdicke: 2–3 mm

Schritt 5.4.2 Installation innerhalb von 5 Minuten nach Klebstoffauftrag abschließen.

Schritt 5.5 Nach dem Auflegen und Verkleben das Modul nicht mehr verschieben.



8.1.3 Zusätzliche Hinweise

8.1.3.1 Befolgen Sie bei bestimmten Arbeitsschritten die Anweisungen des Klebstoffherstellers.

8.1.3.2 Verwenden Sie bei steilen Dächern oder Wänden ein doppelseitiges Butylklebeband zur vorübergehenden Fixierung, bis der Konstruktionsklebstoff ausgehärtet ist.

8.2 Beispiel 2: Stehfalzdach aus Metall (Aluminiumprofil)

8.2.1 Benötigte Materialien und Werkzeuge

8.2.1.1 PV-Module der Serie JY

8.2.1.2 Strukturklebstoff

8.2.1.3 Aluminiumprofil (Höhe = Höhe des Profilblech-Wellenbergs + 10 mm)

8.2.1.4 Doppelseitiges Butyl-Klebeband (optional)

8.2.1.5 Elektrische Heißklebepistole

8.2.1.6 Universalmesser

8.2.1.7 Wollrolle

8.2.1.8 Maßband, Ausrichtwerkzeuge, Reinigungswerkzeuge

8.2.2 Installationsschritte

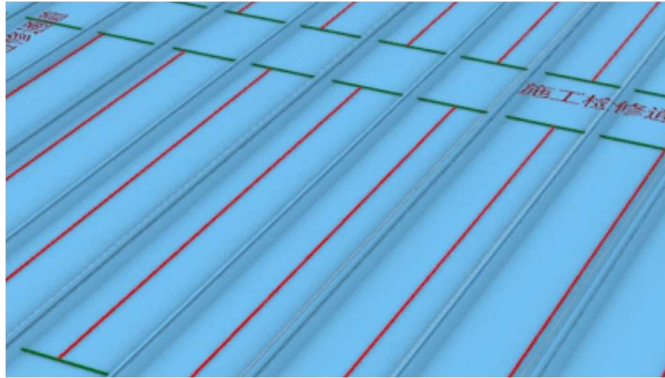
Schritt 1 Dachreinigung

Schritt 1.1 Stellen Sie sicher, dass die Oberfläche trocken, staubfrei und ölfrei ist. Behandeln Sie Roststellen vor der Montage.



Schritt 2: Positionierung der Aluminiumprofile

Schritt 2.1: Die Position der Aluminiumprofile gemäß den Konstruktionszeichnungen markieren. Der Abstand zwischen benachbarten Profilen muss < 400 mm betragen.



Schritt 3 – Montage der Aluminiumprofile

Schritt 3.1 Die Profiloberfläche reinigen.

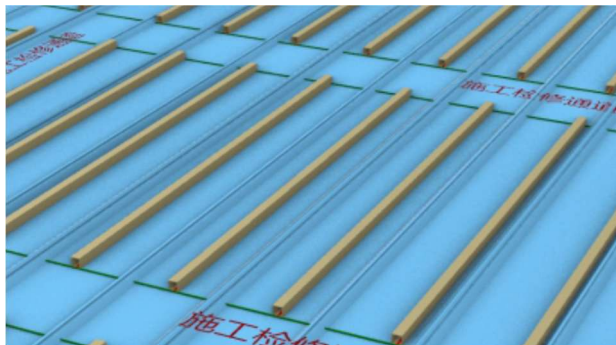
Schritt 3.2 Strukturklebstoff mit dreieckigem Querschnitt auftragen. ▲

Schritt 3.2.1 Breite > 8 mm

Schritt 3.2.2 Höhe 28 mm

Schritt 3.2.3 Durchgehend entlang der Profillänge

Schritt 3.3 Fahren Sie erst mit dem nächsten Schritt fort, wenn der Strukturklebstoff vollständig ausgehärtet ist. Die Höhe des ausgehärteten Klebstoffs darf nicht weniger als 3 mm betragen.



Schritt 4 Modul- Installation

Schritt 4.1: Die Rückseite des Moduls sowie die Oberfläche des Aluminiumprofils reinigen.

Schritt 4.2: Strukturklebstoff mit dreieckigem Querschnitt auf die Oberfläche des Aluminiumrohrs auftragen

Schritt 4.2.1 Modulbreite >28 mm

Schritt 4.2.2 Höhe > 8 mm

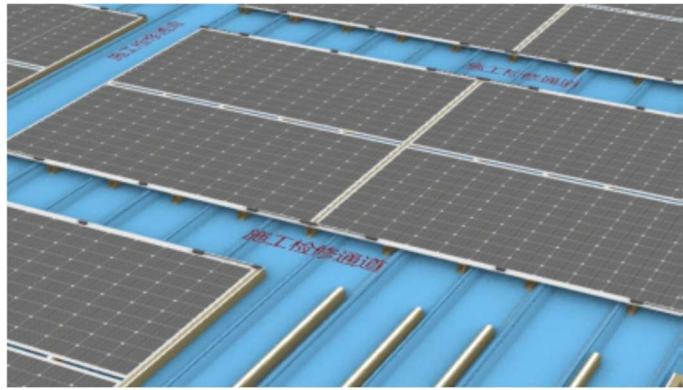
Schritt 4.2.3 Durchgehend entlang der Modullänge

Schritt 4.3: Module vorsichtig platzieren.

Schritt 4.4: Mit einer Wollwalze leicht andrücken; endgültige Klebstoffdicke 23 mm.

Schritt 4.5: Schließen Sie die Installation innerhalb von 5 Minuten nach dem Auftragen des Klebstoffs ab.

Schritt 4.6: Module nach dem Auftragen des Klebstoffs nicht



8.2.3 Zusätzliche Hinweise

8.2.3.1 Die Anweisungen des Herstellers des Konstruktionsklebstoffs befolgen.

8.2.3.2 Bei geneigten Dächern ist ein doppelseitiges Butylklebeband zu verwenden, um ein Verrutschen zu verhindern, bevor der Konstruktionsklebstoff ausgehärtet ist.

8.3 Beispiel 3: Metall-Stehfalzdach (Klemmen- und Schienensystem)

8.3.1 Erforderliche Materialien und Werkzeuge

8.3.1.1 PV-Module der JY-Serie

8.3.1.2 Befestigungselemente (an den Dachziegeltyp angepasst; umfassen üblicherweise Schraube, Mutter, Unterlegscheiben, Federscheibe, Klemme)

8.3.1.3 Schienen

8.3.1.4 Konstruktionsklebstoff

8.3.1.5 Schraubenschlüssel

8.3.1.6 Beidseitiges Butylklebeband (optional)

8.3.1.7 Elektrische Heißklebepistole, Universalmesser, Farbrolle, Maßband, Ausrichtwerkzeuge, Reinigungswerkzeuge

8.3.2 Installationsschritte

Schritt: Dachreinigung

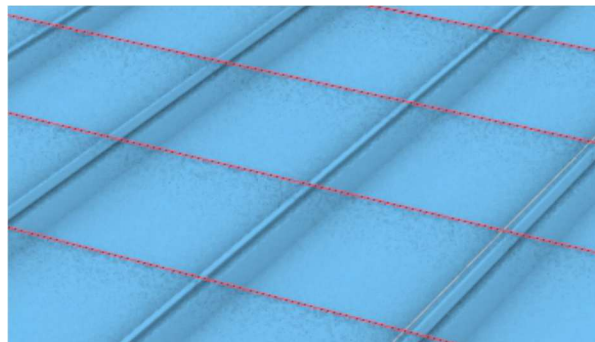
Schritt 1.1 Stellen Sie sicher, dass die Oberfläche trocken, staubfrei und von Rost befreit ist.



Schritt 2 – Positionierung der Vorrichtung

Schritt 2.1: Die Positionen der Einrichtungsgegenstände gemäß den Entwurfsplänen markieren.

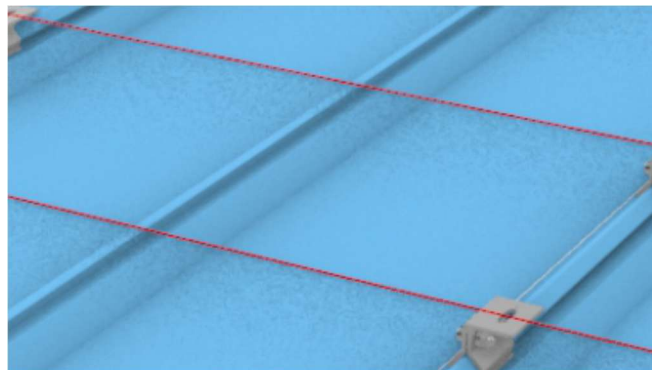
Schritt 2.2: Abstand < 400 mm zwischen benachbarten Halterungen.



Schritt 3 Installation von Einrichtungsgegenständen

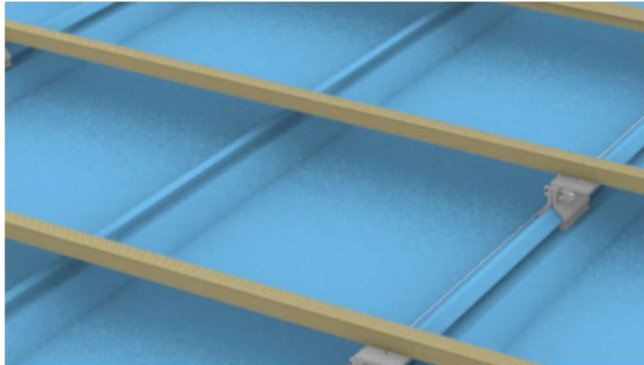
Schritt 3.1 Befestigen Sie die Halterungen mithilfe von M8x25-mm-Sechskantschrauben an den farbbeschichteten Stahldachplatten

Schritt 3.2: Führen Sie vor Ort einen Zugversuch durch, um die Stabilität zu überprüfen.



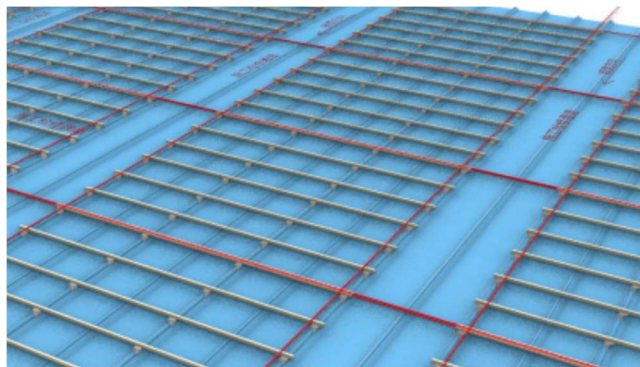
Schritt 4: Schienenmontage

Schritt 4.1: Schienen mithilfe von M8x25-mm-Sechskantschrauben an den Befestigungselementen anbringen.



Schritt 5 Modulpositionierung

Schritt 5.1: Modulpositionen nach der Schienenmontage markieren.



Schritt 6 Modulinstallation

Schritt 6.1 Modulrückseite und Schienenoberfläche reinigen

Schritt 6.2

Konstruktionsklebstoff mit dreieckigem Querschnitt auftragen

Schritt 6.2.1 Breite 28 mm

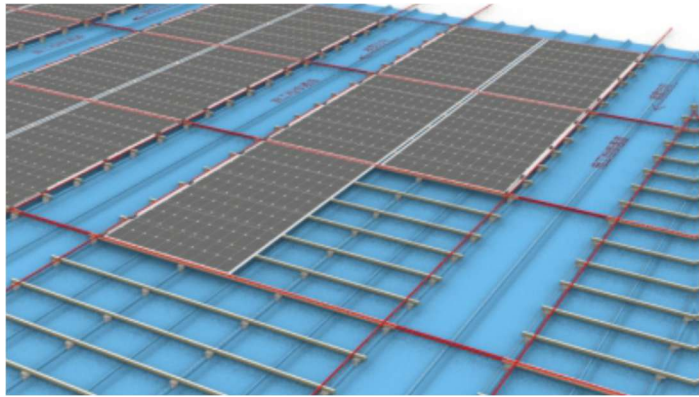
Schritt 6.2.2 Höhe 28 mm

Schritt 6.2.3 Durchgehend entlang der Modullänge

Schritt 6.2.4 Module vorsichtig platzieren; mit einer Wollrolle leicht andrücken.

Schritt 6.2.5 Klebstoffhöhe nach dem Verpressen: 23 mm

Schritt 6.2.6 Die Installation innerhalb von 5 Minuten abschließen; die Module nach dem Platzieren nicht mehr



8.3.3 Zusätzliche Hinweise

8.3.3.1 Hinweise zu Strukturklebstoffen dienen lediglich als Referenz; befolgen Sie die Vorgaben des Klebstoffherstellers.

8.3.3.2 Bei Steildächern ist ein doppelseitiges Butylklebeband zur vorübergehenden Fixierung zu verwenden.

8.4 Beispiel 4: Flachdach (PVC-Profil)

8.4.1 Erforderliche Materialien und Werkzeuge

8.4.1.1 PV-Module der Serie JY

8.4.1.2 J-Aluminiumprofil

8.4.1.3 Konstruktionsklebstoff

8.4.1.4 Doppelseitiges Butylklebeband (optional)

8.4.1.5 Elektrische Heißklebepistole, Universalmesser, Farbwalze, Maßband, Ausricht- und Reinigungswerkzeuge.

8.4.2 Installationsschritte

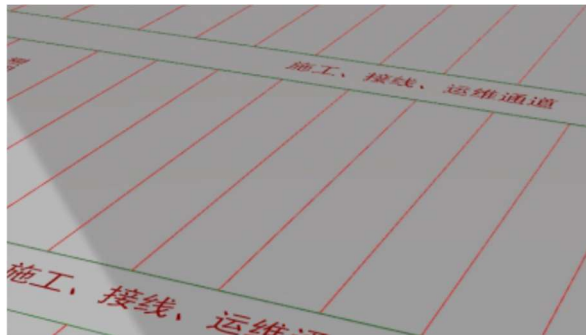
Schritt 1: Dachreinigung

Schritt 1.1 Sicherstellen, dass die Oberfläche trocken, sauber und Instand gesetzt ist.



Schritt 2: Positionierung der PVC-Profile

Schritt 2.1:
Installationspositionen gemäß Zeichnungen markieren.
Abstand zwischen den Profilen 400 mm.



Schritt 3: Grundierung und Klebstoffauftrag

Schritt 3.1 Sicherstellen, dass die Klebefläche trocken, staubfrei und frei von Verunreinigungen ist. (Fette, Öle, etc)

Schritt 3.2: Gegebenenfalls Grundierung auftragen.

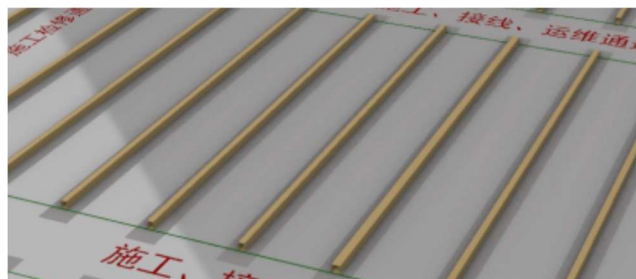
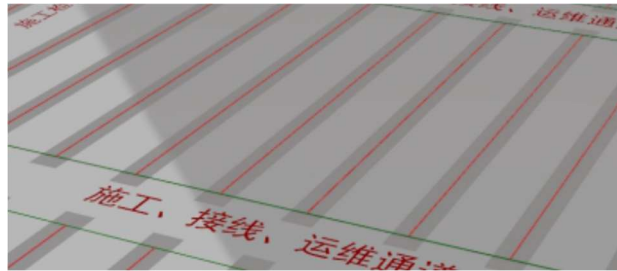
Schritt 3.3: Strukturklebstoff mit dreieckigem Querschnitt auf das PVC-Profil auftragen. ▲

Schritt 3.3.1 Breite 28 mm

Schritt 3.3.2 Höhe 28 mm

Schritt 3.3.3 Durchgehend über die Profillänge

Schritt 3.4: Die Aluprofile auf das Dach kleben; mit einer Wollrolle leicht andrücken. Den Klebstoff vollständig aushärten lassen.



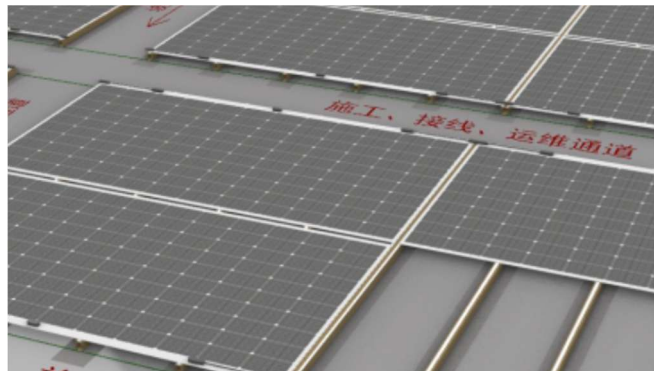
Schritt 4:

Modulinstallation Schritt 4.1
Rückseite des Moduls sowie Oberfläche des Aluminiumprofils reinigen

Schritt 4.2:
Konstruktionsklebstoff auftragen (dreieckig, gleiche Spezifikationen wie oben).

Schritt 4.3 Module platzieren;
mit einer Wollwalze leicht andrücken

Schritt 4.4 Klebstoffhöhe 23 mm;
innerhalb von 5 Minuten fertigstellen



8.4.3 Zusätzliche Hinweise

8.4.3.1 Hinweise zu Strukturklebstoffen dienen lediglich als Referenz; befolgen Sie die Vorgaben des Klebstoffherstellers.

8.4.3.2 Bei Steildächern oder Wänden ist ein doppelseitiges Butylklebeband als temporäre Fixierung zu verwenden.

8.5 Beispiel 5: Metaldach (abnehmbar)

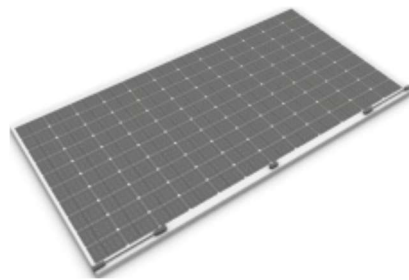
8.5.1 Erforderliche Materialien und Werkzeuge

8.5.1.1 PV-Module der Serie

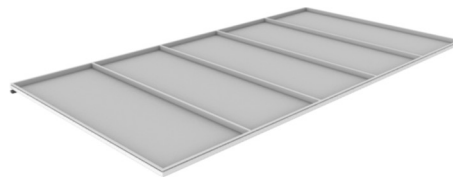
8.5.1.2 Befestigungselemente
(an den jeweiligen Dachziegeltyp angepasst; umfassen üblicherweise M8-Schraube, Mutter, Unterlegscheiben und Federring)

8.5.1.3 Blöcke

8.5.1.4 Schraubenschlüssel, Maßband, Ausrichtwerkzeuge, Reinigungswerkzeuge



Vorderseite



Rückseite

8.5.2 Installationsschritte

Schritt 1: Dachreinigung

Schritt 1.1 Sicherstellen, dass die Oberfläche trocken, staubfrei und von Rost befreit ist.

Schritt 2 Positionierung der Vorrichtung

Schritt 2.1

Die Befestigungspositionen gemäß den Zeichnungen markieren. Sicherstellen, dass jede Längsseite des Moduls über mindestens drei Befestigungspunkte verfügt und der Abstand zwischen benachbarten Befestigungspunkten im Bereich von 700–800 mm liegt.

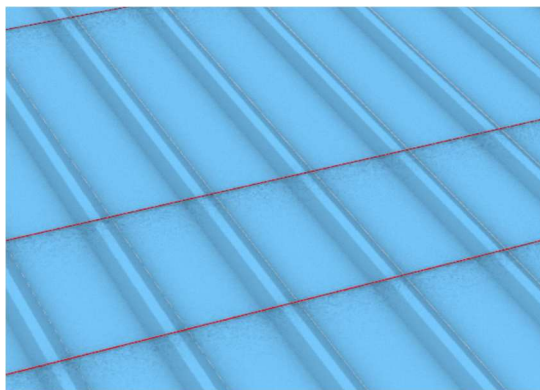
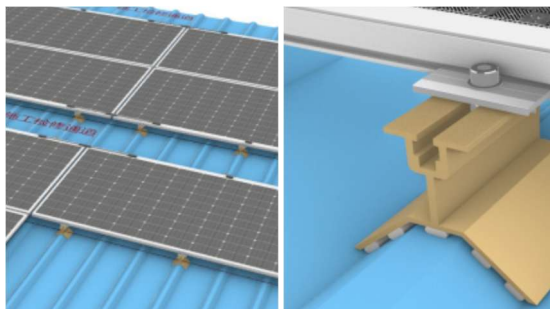
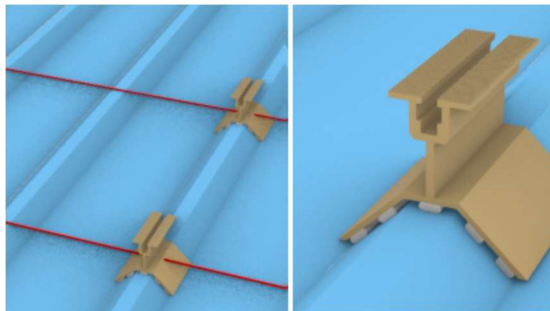
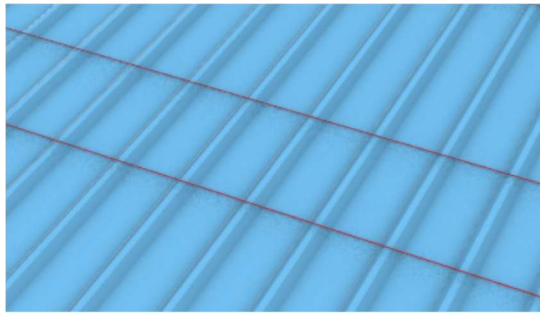
Schritt 3

Montage der Halterung

Schritt 3.1

Befestigen Sie die Halterung mithilfe von M8x25-mm-Sechskantschrauben an der Fliese

(2 Sets pro Halterung: 1 Schraube, 1 Mutter, 2 Unterlegscheiben, 1 Federring).



Schritt 4 Modulinstallation

Schritt 4.1 Montieren Sie die Module mithilfe von Blöcken und M8x25-mm-Sechskantschrauben an den Halterungen.

Schritt 4.2 Überprüfen Sie nach der Montage alle Befestigungselemente, deren Typen und Mengen, um die Systemzuverlässigkeit sicherzustellen.

8.5.3 Zusätzliche Hinweise

8.5.3.1 Blöcke zwischen benachbarten Modulen erfordern zusätzliche Brückenverstreben; betreten Sie die Module nicht.

8.5.3.2 Vor der Montage sollte eine statische Prüfung der Montagekonstruktion durchgeführt werden, um die Systemstabilität zu gewährleisten.

8.5.3.3 Überprüfen Sie nach der Montage alle Schrauben und Muttern auf korrekten Typ, Menge und Anzugsmoment, um die Systemzuverlässigkeit sicherzustellen.

8.5.3.4 Die Anweisungen für Strukturklebstoffe dienen nur als Referenz; beachten Sie die Richtlinien des Klebstoffherstellers.

8.6 Beispiel 6: Flachdach (abnehmbar)

8.6.1 Erforderliche Materialien und Werkzeuge

8.6.1.1 PV-Module der Serie YY

8.6.1.2 C-Profil

8.6.1.3 Konstruktionsklebstoff

8.6.1.4 Elektrische Klebepistole

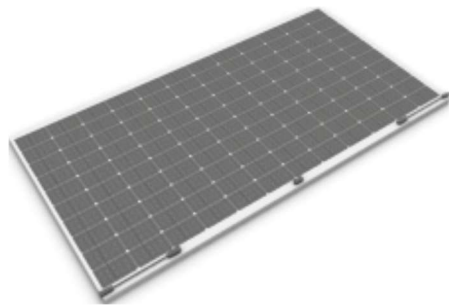
8.6.1.5 Distanzklötze

8.6.1.6 M8-Schrauben

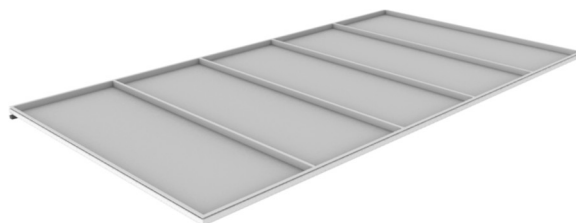
8.6.1.7 Schraubenschlüssel

8.6.1.8 Universalmesser

8.6.1.9 Maßband,
Ausrichtwerkzeuge,
Reinigungswerkzeuge



Vorderseite



Rückseite

8.6.2 Installationsschritte

Schritt 1: Dachreinigung

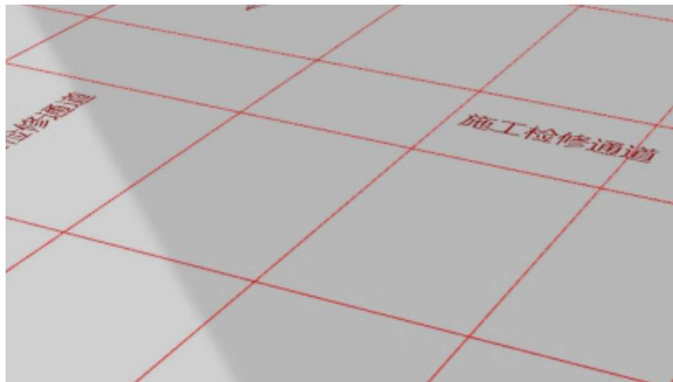
Schritt 1.1: Reinigen Sie das Dach gründlich; entfernen Sie Staub, Partikel und Ablagerungen.

Schritt 1.2: Beheben Sie eventuelle Undichtigkeiten oder Schäden, bevor Sie fortfahren.



Schritt 2: Positionierung der C-Profile

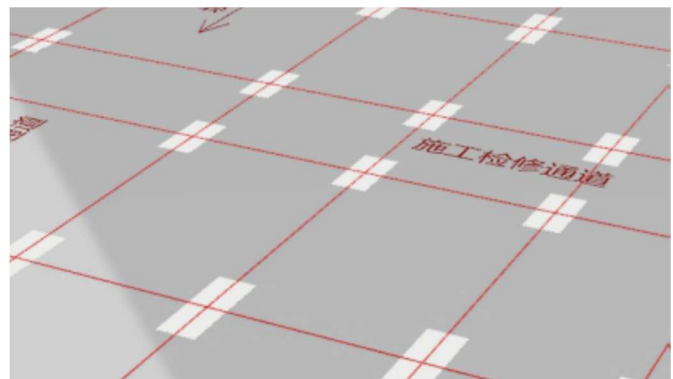
Schritt 2.1: Markieren Sie die Positionen der C-Profile gemäß den Konstruktionszeichnungen. Stellen Sie sicher, dass jede Längsseite des Moduls über mindestens drei Befestigungspunkte verfügt und der Abstand zwischen benachbarten Befestigungspunkten im Bereich von 700–800 mm liegt.



Schritt 3 Positionierung des C-Trägers

Schritt 3.1 Tragen Sie die Grundierung gemäß den Anweisungen des Herstellers an den markierten Stellen auf.

Schritt 3.2 Stellen Sie sicher, dass die Grundierung vollständig getrocknet ist, bevor Sie fortfahren.



Schritt 4: Montage des C-Profils

Schritt 4.1: Reinigen Sie die Unterseite jedes C-Profils. Stellen Sie sicher, dass sie trocken sowie frei von Staub und Öl ist.

Schritt 4.2: Tragen Sie zwei parallele Streifen Konstruktionsklebstoff entlang der Länge des C-Profils auf.

Schritt 4.2.1: C-Profil mit dreieckigem Querschnitt (4)

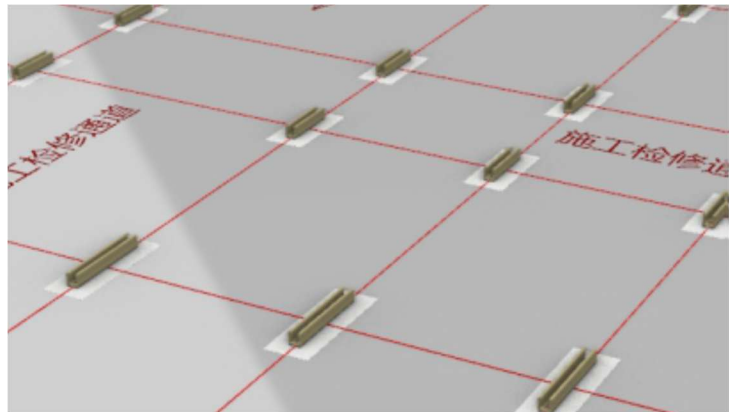
Schritt 4.2.2: Breite > 28 mm

Schritt 4.2.3: Höhe > 28 mm

Schritt 4.2.4: Länge = Länge des C-Profils

Schritt 4.3: Platzieren Sie das C-Profil an der markierten Stelle.

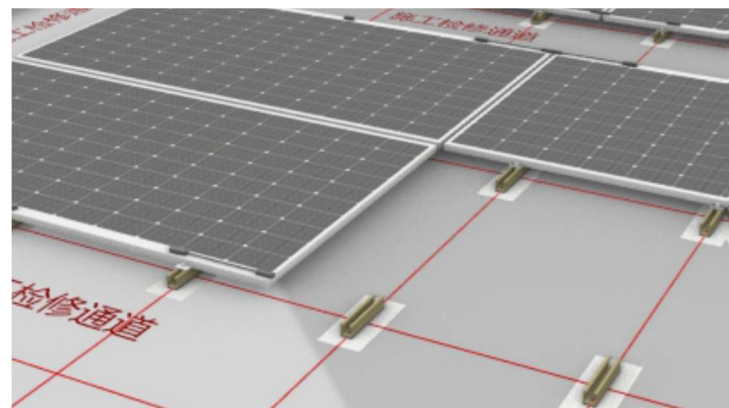
Schritt 4.4: Warten Sie, bis der Klebstoff vollständig



Schritt 5: Modulmontage

Schritt 5.1: Positionieren Sie die Module gemäß den Layout-Linien.

Schritt 5.2: Befestigen Sie die Module mithilfe von Blöcken, M8x25-mm-Sechskantschrauben und M8-Kunststoff-Flügelmuttern auf dem C-Profil.



Kapitel 9 Demontage von Modulen

Module der JY-Serie, die mittels Klebverfahren installiert wurden, können nach der Demontage nicht wiederverwendet werden. Module der YY-Serie sind so konzipiert, dass sie unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Installationsmethode demontiert werden können. Eine fachgerechte Demontage stellt sicher, dass die Module in einem guten Zustand für eine erneute Installation bleiben; dabei sind stets die geltenden Sicherheits- und Elektrovorschriften einzuhalten. Die Demontage darf keinesfalls bei Regen, starkem Wind oder anderen widrigen Wetterbedingungen durchgeführt werden.

9.1 Vorbereitung der Demontage

9.1.1 Sicherheitsvorkehrungen

9.1.1.1 Das gesamte Personal muss isolierte Handschuhe, Schutzhelme, rutschfeste Schuhe sowie weitere persönliche Schutzausrüstung tragen.

9.1.2 Überprüfung der Werkzeuge

9.1.2.1 Stellen Sie sicher, dass Werkzeuge wie MC4-Entriegelungswerkzeuge, Kabelschneider, isolierte Schraubenschlüssel, Schraubendreher usw. in einwandfreiem Zustand und einsatzbereit sind.

9.1.3 Abschaltung der Stromversorgung

9.1.3.1 Trennen Sie die PV-Anlage sowohl auf der Gleichstrom- (DC) als auch auf der Wechselstromseite (AC).

9.1.3.2 Stellen Sie sicher, dass Wechselrichter, Anschlusskästen (Combiner Boxes) und andere Geräte vollständig von der Stromversorgung getrennt sind.

9.1.3.3 Bringen Sie bei Bedarf Warnhinweise wie „Nicht betätigen“ oder Ähnliches an.

9.1.4 Beurteilung des Standorts

9.1.4.1 Überprüfen Sie die Module auf sichtbare Schäden oder Alterungserscheinungen an den Kabeln.

9.1.4.2 Bereiten Sie eine ebene, schattige und trockene Fläche für die Lagerung (Stapelung) der Module vor.

9.2 Schritte zur Demontage der Module

9.2.1 Entfernen der Anschlusskabel

9.2.1.1 Trennen Sie zunächst die Verbindungskabel (MC4-Steckverbinder) zwischen den Modulen. Achten Sie dabei auf die korrekte Polarität, um Kurzschlüsse zu vermeiden.

9.2.1.2 Falls ein Anschlusskasten (Combiner Box) vorhanden ist, trennen Sie zuerst die daran angeschlossenen Kabel und isolieren Sie die freiliegenden Kabelenden.

9.2.2 Demontage der Befestigungselemente

9.2.2.1 Die Arbeiten sollten von zwei Personen gemeinsam durchgeführt werden.

9.2.2.2 Lösen Sie die Befestigungsschrauben der Halteelemente in diagonalen Reihenfolge mit dem passenden Schraubenschlüssel.

9.2.2.3 Drehen Sie die Schrauben gegen den Uhrzeigersinn heraus und entfernen Sie anschließend die Halteelemente vorsichtig, um ein plötzliches Herunterfallen oder Beschädigungen zu vermeiden. 9.2.3 Entnahme der Module

9.2.3.1 Die Module sind von zwei Personen vorsichtig anzuheben und auf vorbereitete Unterlagen (z. B. Schaumstoff, Holzbretter) abzulegen, um Stöße oder Kratzer zu vermeiden.

9.2.4 Platzierung der Module

9.2.4.1 Platzieren Sie die Module der YY-Serie mittig, wobei die kurze Seite vertikal ausgerichtet sein muss, um eine Druckbelastung der Anschlussdose zu verhindern.

9.2.4.2 Trennen Sie die Module voneinander durch weiches Material, um Beschädigungen durch Kontakt zu vermeiden.

9.2.5 Transport und Inspektion

9.2.5.1 Bringen Sie die Module an einen sicheren Lagerort.

9.2.5.2 Überprüfen Sie jedes Modul hinsichtlich seiner elektrischen Leistung sowie seines optischen Zustands und dokumentieren Sie die Inspektionsergebnisse.

9.2.6 Klassifizierung und Lagerung

9.2.6.1 Sortieren Sie die Module entsprechend den Inspektionsergebnissen.

9.2.6.2 Verwenden Sie zur Lagerung geeignete Schutzbehälter.

9.2.6.3 Erfassen Sie die Seriennummern sowie weitere relevante Angaben zur Gewährleistung der Rückverfolgbarkeit.

9.2.6.4 Lagern Sie die Module nicht im Freien.

9.3 Nachbereitende Maßnahmen

9.3.1 Aufräumarbeiten am Standort

9.3.1.1 Sämtliche Kabel, Schrauben und Zubehörteile einsammeln.

9.3.1.2 Werkzeuge und Komponenten ordnungsgemäß sortieren und lagern.

9.3.2 Umgang mit Modulen

9.3.2.1 Auf Grundlage des Modulzustands und der Inspektionsergebnisse über eine erneute Installation oder eine Entsorgung entscheiden.

Kapitel 10 Elektroinstallation

10.1 Elektrische Sicherheitsvorkehrungen

10.1.1 Sämtliche Elektroinstallationen müssen von qualifizierten Elektrofachkräften unter Einhaltung der örtlichen elektrotechnischen Vorschriften, Normen und Richtlinien sowie des Handbuchs des Herstellers durchgeführt werden.

10.1.2 Für die Module sind spezielle PV-Kabel mit einem geeigneten Querschnitt und UV-Beständigkeit zu verwenden. Alle weiteren Gleichstrom-Verbindungskabel (DC-Kabel) müssen gleichwertige oder höhere Spezifikationen aufweisen. Die Kabel sind in geeigneten Schutzrohren oder Kabeltrassen zu verlegen und von Bereichen fernzuhalten, in denen es zu Wasseransammlungen kommen kann.

10.1.3 Die elektrischen Leistungsparameter der Module (I_{sc} , V_{oc} , P_{max}) weichen von den Standard-Testbedingungen (STC: 1000 W/m^2 Einstrahlung, 25°C Zelltemperatur, AM1,5-Spektrum) ab.

Strom: Bei der Dimensionierung von Leitungen, Sicherungen und Reglern ist der Auslegungs-Kurzschlussstrom als $I_{sc} \times 1,25$ zu berechnen, wobei die maximale Umgebungstemperatur und der Temperaturkoeffizient zu berücksichtigen sind.

Spannung: Auf Basis der niedrigsten Umgebungstemperatur am Installationsort und unter Berücksichtigung des im technischen Datenblatt angegebenen Spannungs-Temperaturkoeffizienten ist die zu erwartende Leerlaufspannung (V_{oc}) zu berechnen. Module mit unterschiedlichen elektrischen Eigenschaften dürfen nicht in Reihe oder parallel geschaltet werden, um Mismatch-Verluste zu vermeiden. Bei einer Reihenschaltung addieren sich die Spannungen; bei einer Parallelschaltung addieren sich die Ströme.

10.1.4 Für eine Reihenschaltung wird der Plusstecker eines Moduls mit dem Minusstecker des nächsten Moduls verbunden. Stellen Sie sicher, dass alle Steckverbinder sauber, trocken und frei von Korrosion sind, bevor Sie die Verbindung herstellen.

10.1.5 Eine falsche Polarität (z. B. das Verbinden von Modulsträngen mit entgegengesetzter Polarität) kann zu irreparablen Schäden führen. Messen Sie vor einer Parallelschaltung stets die Spannung und die Polarität.

10.1.6 Modulstränge mit unterschiedlicher Anzahl an Modulen dürfen nicht an denselben MPPT-Eingang angeschlossen werden.

10.1.7 Module erzeugen bei Lichteinfall Gleichstrom (DC), auch wenn kein Verbraucher angeschlossen ist. Gleichspannungen von mehr als 30 V können gefährlich oder sogar tödlich sein. Verwenden Sie bei Arbeiten unter Sonneneinstrahlung stets isoliertes Werkzeug und tragen Sie isolierende Handschuhe.

10.1.8 Module lassen sich nicht „ausschalten“. Um die Stromerzeugung zu unterbinden, müssen die Module mit einem undurchsichtigen Material abgedeckt oder aus dem Sonnenlicht entfernt werden.

10.1.9 Um das Risiko von Lichtbogenbildung und Stromschlägen zu vermeiden, dürfen elektrische Verbindungen niemals unter Last getrennt werden.

10.1.10 Unsachgemäße Anschlüsse können zu Lichtbogenbildung und Stromschlägen führen.

10.1.11 Halten Sie Steckverbinder trocken, sauber und vor Feuchtigkeit geschützt. Tauchen Sie Steckverbinder niemals in Wasser ein.

10.1.12 Führen Sie keine Metallgegenstände in Steckverbinder ein und versuchen Sie nicht, nicht normgerechte elektrische Verbindungen herzustellen.

10.1.13 Berühren oder bedienen Sie keine beschädigten Module (z. B. mit Rissen in der Frontfolie oder einer defekten Anschlussdose), es sei denn, diese wurden vollständig vom

Stromkreis getrennt; verwenden Sie in diesem Fall ausschließlich geeignete isolierte Schutzausrüstung.

10.1.14 Berühren Sie niemals nasse Module oder Steckverbinder ohne isolierende Handschuhe.

10.2 Elektrische Anschlussmethoden

10.2.1 Die maximale Anzahl der Module pro String muss von einem qualifizierten Planer gemäß den lokalen PV-Systemnormen festgelegt werden. Die berechnete maximale Leerlaufspannung des Strings bei der minimalen Standorttemperatur darf die maximale Nennspannung des Moduls (1500 V DC gemäß IEC 61730) nicht überschreiten.

10.2.2 Die Leerlaufspannung bei der Temperatur T kann wie folgt berechnet werden:

$V_{oc}(T) = V_{oc}(25\text{ °C}) \times [1 - B \times (25 - T)]$ $V_{oc}(T)$, wobei B (%/°C) der Temperaturkoeffizient von V_{oc} ist (siehe Datenblatt).

10.2.3 Falls der Rückstrom die maximale Sicherungsnennleistung des Moduls überschreiten kann, muss für jeden String ein Überstromschutz vorgesehen werden. Bei mehr als zwei parallelen Strings muss jeder String durch eine Sicherung oder ein gleichwertiges Bauteil geschützt werden.

10.2.4 Für den Feldanschluss der Module sind abgedichtete Anschlussdosen der Schutzart IP 68 zu verwenden, um die Leiter und ihre zugehörigen Verbindungen vor Umwelteinflüssen zu schützen und einen zugänglichen Schutz vor unisolierten, spannungsführenden Teilen zu gewährleisten.

10.2.5 Die Anschlussdose verfügt über ein angeschlossenes Kabel und einen Stecker der Schutzart IP 68 für die Reihenschaltung der Module. Jedes Modul hat zwei separate Drähte (einen Plus- und einen Minusdraht), die mit einem hörbaren Klick verriegelt sind. Verwenden Sie einen geeigneten PV-Schraubenschlüssel, um den korrekten Sitz sicherzustellen.

10.2.6 Stellen Sie sicher, dass der Stecker fest sitzt und korrekt angeschlossen ist. Verwenden Sie einen Speziälschlüssel zum Festziehen der Überwurfmutter. Das Anzugsmoment muss dem verwendeten Photovoltaikkabel entsprechen.

10.2.7 Der Kabelansatz des Steckers sollte mindestens 20 mm über die ungebogene Länge hinausragen, um eine Verformung der Steckerdichtung durch die beim Biegen des Kabels entstehenden äußeren Kräfte zu vermeiden. 10.2.8 Der Stecker darf keinem äußeren Druck ausgesetzt werden.

10.2.9 Der Stecker darf nur zum Verbinden von Stromkreisen verwendet werden und nicht zum Öffnen und Schließen des Stromkreises.

10.2.10 Anschlussdose und Stecker dürfen nicht in Umgebungen mit Kohlenwasserstoffen, Phenolen, Ketonen, Ammoniakverbindungen oder anderen korrosiven Substanzen verwendet werden. Es ist sicherzustellen, dass die Teile nicht mit Säuren, Laugen, Gasen, Aceton oder anderen chemischen Substanzen in Berührung kommen, die die Materialeigenschaften beeinträchtigen. Während der Installation darf kein Fett oder Schmierstoff in den Stecker eingefüllt oder aufgetragen werden. Bei Verschmutzung der Anschlussdose und des Steckers ist die weitere Verwendung untersagt.

10.3 Verdrahtung

10.3.1 Beim Anschließen von Modulen und Verbrauchern (z. B. Wechselrichter, Batterien) ist auf die korrekte Polarität zu achten. Falsche Polarität kann Bypass-Dioden beschädigen.

10.3.2 Stellen Sie sicher, dass die Stecker den Konstruktionsanforderungen entsprechen. Andernfalls übernimmt Polyshine Solar keine Haftung.

10.3.3 Verwenden Sie einen Seitenschneider, um die Kabelbinder zu durchtrennen. Achten Sie darauf, die Kabel nicht zu beschädigen. Verbinden Sie die Plus- und Minuspolanschlüsse der Module in der richtigen Reihenfolge gemäß den elektrischen Anforderungen. Achten Sie darauf, dass Sie ein Klicken hören, das anzeigt, dass die Verbindung korrekt hergestellt ist. Andernfalls kann eine lose Verbindung während des Modulbetriebs zu Lichtbögen führen und den Stecker beschädigen. Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme die Leerlaufspannung und Polarität jedes Strangs und vergleichen Sie diese mit den Abnahmekriterien.

10.3.4 Für die Feldverdrahtung müssen PV-Kabel verwendet werden, die für 290 °C, UV-Beständigkeit und einen Querschnitt von 24 mm² ausgelegt sind.

10.3.5 Das Crimpen oder Montieren der Stecker vor Ort muss gemäß der Installationsanleitung und den Garantiebestimmungen erfolgen.

10.3.6 Die Anzahl der in Reihe/parallel geschalteten Module muss entsprechend der Systemkonfiguration ausgelegt sein.

10.4 Kabel

10.4.1 Alle Kabel müssen für einen Strom ausgelegt sein, der über dem maximalen Kurzschlussstrom des Moduls liegt; zudem müssen sie UV-beständig und mechanisch robust sein.

10.4.2 Befestigen Sie das Kabel so an der Halterung, dass weder das Kabel noch die Module mechanisch beschädigt werden.

10.4.3 Üben Sie keine Kraft oder Druck auf das Kabel aus.

10.4.4 Legen Sie das Kabel nicht direkt auf die Moduloberfläche. Verwenden Sie UV- und alterungsbeständige Kabelbinder, um das Kabel am Montagesystem zu fixieren.

10.4.5 Treffen Sie geeignete Maßnahmen, um freiliegende Kabel vor Beschädigungen zu schützen (z. B. durch Unterbringen in einem alterungsbeständigen Kunststoffschutzrohr).

10.4.6 Vermeiden Sie, dass Kabel in Wasser eingetaucht werden.

10.5 Steckverbinder

10.5.1 Halten Sie Steckverbinder trocken und sauber. Schließen Sie diese nicht an, wenn sie nass oder verschmutzt sind.

10.5.2 Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung auf die Steckverbinder sowie deren Eintauchen in Wasser.

10.5.3 Verriegeln Sie die Steckverbinder vollständig, bis ein hörbares Klicken zu vernehmen ist. Stellen Sie sicher, dass alle Verbindungen festsitzen.

10.5.4 Unsachgemäße Verbindungen können zu Lichtbogenbildung oder Stromschlägen führen. Überprüfen Sie den festen Sitz aller elektrischen Verbindungen und stellen Sie sicher, dass alle Steckverbinder vollständig eingerastet sind.

10.6 Bypass-Diode

10.6.1 Eine Bypass-Diode ist keine Schutzeinrichtung gegen Überstrom.

10.6.2 Falls ein Defekt der Diode bekannt ist oder vermutet wird, führen Sie keine eigenständigen Reparaturversuche durch. Wenden Sie sich an den Installateur oder den für die Systemwartung zuständigen Dienstleister; dieser sollte sich dann mit Polyshine Solar in Verbindung setzen.

10.6.3 Die Bypass-Diode ist in die Anschlussdose integriert; versuchen Sie nicht, die Anschlussdose der Komponente zu öffnen.

10.7 Montage von Steckverbindern vor Ort

10.7.1 Auswahl der Steckverbinder: Der Typ des Steckverbinders muss mit dem am PV-Modul verwendeten Modell übereinstimmen. 10.7.2 Erforderliche Werkzeuge:

10.7.2.1 Abisolierwerkzeug (mit Längenanschlag)

10.7.2.2 Crimpzange

10.7.2.3 Schraubenschlüssel

10.7.2.4 Drehmomentschlüssel (einstellbares Drehmoment)

10.7.3 Montagevorgang für Steckverbinder

10.7.3.1 Isolierung des Kabels auf einer Länge L von 7–9 mm abisolieren (siehe Abb. 1).

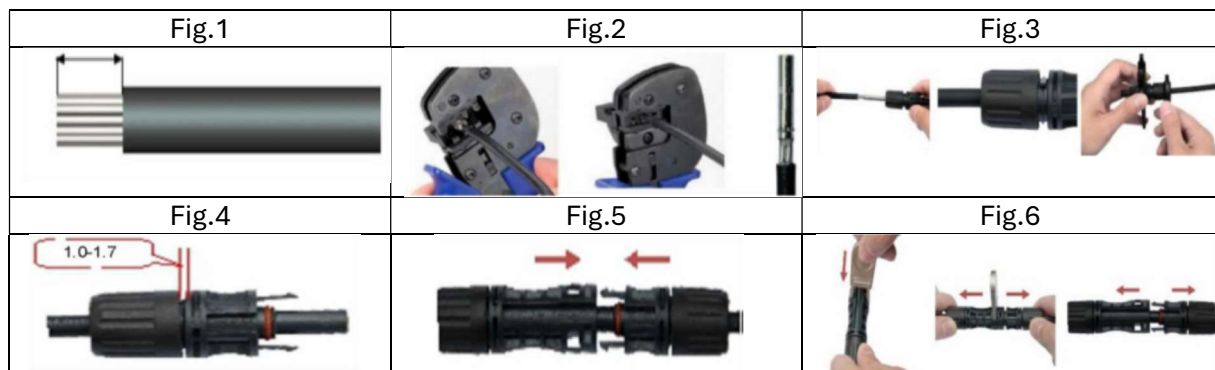
10.7.3.2 Den abisolierten Leiter in den Kontaktstift einführen. Den Kontaktstift mithilfe einer Crimpzange fest auf den Leiter aufcrimpen (siehe Abb. 2).

10.7.3.3 Den negativen (oder positiven) Steckverbinder gemäß der nachstehenden Abbildung montieren. Die Bauteile sind von links nach rechts: Steckverbindergehäuse, Dichteinsatz, Spannhülse und Überwurfmutter (siehe Abb. 3).

10.7.3.4 Die Überwurfmutter im Uhrzeigersinn festziehen. Sicherstellen, dass der Spalt zwischen der Überwurfmutter und dem Steckverbindergehäuse 1,0–1,7 mm beträgt (siehe Abb. 4).

10.7.3.5 Den gecrimpten Kontaktstift (oder die Kontaktbuchse) in das Gehäuse des negativen (oder positiven) Steckverbinders einführen, bis ein hörbares Einrastgeräusch zu vernehmen ist. Leicht am Kabel ziehen, um sicherzustellen, dass es fest eingerastet ist und sich nicht mehr lösen lässt (siehe Abb. 5).

10.7.3.6 Zum Trennen der Steckverbinder das entsprechende Werkzeug in die Verriegelung des Steckverbinders einführen. Die Steckverbinder mit beiden Händen auseinanderziehen, um den positiven und den negativen Steckverbinder voneinander zu trennen (siehe Abb. 6).



10.3 Erdung

10.8.1 Polyshine-Solarmodule enthalten keine Metallteile; daher werden von uns keine Erdungsvorrichtungen oder -materialien bereitgestellt.

10.8.2 Bei einer Installation mit Metall-Montageschienen ist eine ordnungsgemäße Erdung gemäß den geltenden elektrotechnischen Normen, Bauvorschriften, Verfahrensrichtlinien und sonstigen Erdungsanforderungen sicherzustellen.

10.8.3 Bei Produkten der YY-Serie müssen der untere Aluminiumrahmen des Moduls sowie die Montagehalterung – sofern dies durch lokale Vorschriften gefordert wird – zuverlässig geerdet werden, um Schutz vor Blitzeinschlägen zu gewährleisten und die elektrische Sicherheit zu wahren.

Kapitel 11 Betrieb und Wartung

Photovoltaik-(PV-)Anlagen müssen regelmäßig durch den Installateur oder anderes qualifiziertes Fachpersonal gewartet werden. Unsachgemäße Wartung oder fehlerhafter Betrieb, die zu einer Beschädigung der Module führen, führen zum Erlöschen der Produktgarantie. Je nach Grad der lokalen Verschmutzung sollten die Moduloberflächen gereinigt werden. Schmutz oder Ablagerungen auf den Moduloberflächen können die Ausgangsleistung der Anlage verringern.

11.1 Anlageninspektion

11.1.1 Es sollten monatlich vorbeugende Inspektionen durchgeführt werden. Falls Überprüfungen der elektrischen oder mechanischen Leistung oder Wartungsarbeiten erforderlich sind, dürfen diese ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, um das Risiko von Stromschlägen oder Verletzungen zu vermeiden.

11.1.2 Vor der Inspektion ist der Stromkreis zu unterbrechen (Leistungsschalter ausschalten). Berühren Sie keine unter Spannung stehenden Teile von Kabeln oder Steckverbindern.

11.1.3 Überprüfen Sie, ob die Module durch Hindernisse – wie etwa neu gewachsene Bäume oder neu installierte Masten bzw. Leitungen – verschattet oder verdeckt werden.

11.1.4 Untersuchen Sie die Moduloberflächen auf Kratzer, Korrosion oder andere sichtbare Schäden.

11.1.5 Stellen Sie sicher, dass alle Verbindungspunkte fest sitzen und sich der Strukturklebstoff nicht gelöst oder abgelöst hat.

11.1.6 Prüfen Sie die Vergussmasse der Anschlussdose auf Risse oder Lücken.

11.1.7 Überprüfen Sie alle Steckverbinder auf festen Sitz und Anzeichen von Korrosion.

11.1.8 Stellen Sie sicher, dass die Kabel nicht über längere Zeit direktem Sonnenlicht ausgesetzt sind, und halten Sie sie von Bereichen fern, in denen sich Wasser ansammeln kann.

11.2 Reinigung der Module

Die Ausgangsleistung von PV-Modulen steht in direktem Zusammenhang mit der Sonneneinstrahlung, die auf ihre Oberfläche trifft. Staub- oder Schmutzablagerungen verringern die Lichtdurchlässigkeit und mindern den Energieertrag; daher ist eine regelmäßige Reinigung unerlässlich. Die Module sollten in der Regel mindestens einmal im Monat gereinigt werden. Bei schwierigen Umgebungsbedingungen ist die Reinigungshäufigkeit zu erhöhen. Module, die parallel zum Boden installiert sind, müssen häufiger gereinigt werden, da bei ihnen der „Selbstreinigungseffekt“ fehlt, der bei Modulen mit steilem Neigungswinkel auftritt.

11.2.1 Vorsichtsmaßnahmen bei der Reinigung

11.2.1.1 Es ist streng untersagt, die Module bei starkem Wind (> Beaufort-Skala 4), starkem Regen oder Schneestürmen zu reinigen.

11.2.1.2 Vermeiden Sie die Reinigung bei hohen Temperaturen (> 40 °C) oder sehr niedrigen Temperaturen (< 0 °C), um Schäden durch thermische Spannungen zu verhindern. Die Reinigung sollte vorzugsweise am frühen Morgen oder am Abend erfolgen, um Temperaturunterschiede zu minimieren.

11.2.1.3 Das Personal muss vor der Reinigung die örtlichen Bauvorschriften beachten und eine geeignete Schutzausrüstung tragen, wie z. B. isolierte Handschuhe, Schutzbrillen, Helme und Sicherheitsschuhe.

11.2.1.4 Stellen Sie sicher, dass die PV-Anlage vor der Reinigung außer Betrieb genommen (spannungsfrei geschaltet) wurde.

11.2.1.5 Betreten Sie die Module während der Reinigung nicht; stehen oder sitzen Sie nicht darauf.

11.2.1.6 Verwenden Sie keine Hochdruckreiniger direkt auf den Modulen; herkömmliche Wasserstrahlen mit niedrigem Druck sind zulässig.

11.2.1.7 Verwenden Sie keine sauren oder alkalischen Reinigungsmittel. Nutzen Sie bei hartnäckigen Verschmutzungen ausschließlich neutrale (pH-Wert 6–8), nicht scheuernde Reinigungsmittel.

11.2.1.8 Verwenden Sie zum Abwischen feuchte Schwämme, weiche Tücher oder Bürsten mit weichen Borsten. Üben Sie keinen übermäßigen Druck auf die Moduloberfläche aus.

11.2.1.9 Verwenden Sie keine harten Werkzeuge, um leichten Schnee oder Schmutz zu entfernen. Zum Entfernen von Schnee können vorsichtig weiche Bürsten verwendet werden.

11.2.1.10 Versuchen Sie nicht, festgefrorenen Schnee oder Eis, das an der Moduloberfläche haftet, zu entfernen.

11.2.2 Reinigungsvorgang

11.2.2.1 Trockene Vorreinigung: Entfernen Sie losen Staub, Laub und andere Verschmutzungen mithilfe eines Gebläses oder einer Bürste mit weichen Borsten.

11.2.2.2 Nassreinigung:

Wischen Sie die Moduloberfläche vorsichtig mit einem Schwamm oder einem Vliestuch ab.

Weichen Sie starke Verschmutzungen vor dem Abwischen ein, um sie zu lösen.

Verwenden Sie bei Öl oder hartnäckigen Verschmutzungen ein neutrales Reinigungsmittel (z. B. eine 3%ige Isopropanol-Lösung).

Spülen Sie die Oberfläche sofort mit sauberem Wasser ab, um Rückstände zu vermeiden.

11.2.2.3 Trocknung:

Trocknen Sie die Oberfläche mit einem Mikrofasertuch oder lassen Sie sie an der Luft trocknen.

Vermeiden Sie eine zu schnelle Trocknung bei direkter Sonneneinstrahlung, um Wasserflecken zu verhindern.

Anhang A Dachzugversuch

Anhang A.1 Durchführung des Zugversuchs

1.1 Reinigen Sie die Prüffläche gründlich.

1.2 Bei Dächern, die eine hochhaftende, wasserdichte Grundierung erfordern, tragen Sie die Grundierung zuerst auf. Lassen Sie sie vollständig trocknen, bevor Sie mit dem Versuch fortfahren.

1.3 Tragen Sie Strukturkleber auf einen kleinen Metallprüfblock auf und drücken Sie ihn fest auf die vorbereitete Prüffläche (siehe Abb. 1).

1.4 Nachdem der Kleber vollständig ausgehärtet ist, üben Sie mit einem Kraftmesser oder einer digitalen Hängewaage einen vertikalen Zug nach oben auf den Prüfblock aus. Notieren Sie die Zugkraft (siehe Abb. 2).



Anhang A.2 Berechnung

2.1 Die vertikale Auszugskraft wird mit folgender Formel berechnet:

$$F = M \times g$$

wobei: M = gemessenes Auszugsgewicht (kg) / g = Erdbeschleunigung = 9,8 N/kg

2.2 Beispiel (mit JY 72-Zellen-Modul):

Standardmodulfläche:

$$S = 1,185 \times 2,246 = 2,662 \text{ m}^2$$

Klebestreifen an den kurzen Seiten: 6 Streifen, jeweils 1 cm breit

Gesamte Klebefläche während der Installation:

$$S_1 = 6 \times 1,185 \times 0,01 = 0,071 \text{ m}^2$$

2.3 Klebefläche des Prüfblocks = 52.

Klebkraft pro Einheit:

$$o = (M \times g) / S: (\text{N/m}^2)$$

2.4 Modulzugfestigkeit: $= 0 \times S_1$

Zugehörige Zugfestigkeit q_1 (kN/m^2):

$$q_1 = F_1 / (S \times 1000)$$

Anhang A.3 Windlastberechnung für PV-Module

Der Bemessungswinddruck für den Aufstellungsort ist gemäß Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-4: Windeinwirkungen (EN 1991-1-4) und gegebenenfalls anwendbaren nationalen Anhängen zu bestimmen. Das Eurocode-Verfahren berücksichtigt Geländekategorie, Referenzwindgeschwindigkeit, Höhe über dem Boden, Topografie, Abschirmwirkungen, Windrichtung und Böenfaktoren. Dieses Handbuch gibt nicht das vollständige Berechnungsverfahren nach EN 1991-1-4 wieder;

Planer und Ingenieure müssen das Eurocode-Verfahren (oder ein anerkanntes, mit EN 1991-1-4 konformes Windlastberechnungsinstrument) verwenden, um den Bemessungswinddruck q_d (Pa oder kN/m^2) zu ermitteln.

3.1 Vergleich mit dem Ergebnis des Ausziehversuchs

Es gilt: q_1 = der aus dem Ausziehversuch ermittelte Ausziehwiderstand des Moduls (in kN/m^2), berechnet gemäß

Abschnitt 2; q_d = der für den Standort maßgebende Bemessungswinddruck gemäß EN 1991-1-4 (in kN/m^2).

Vor der Installation ist sicherzustellen, dass folgende Bedingung erfüllt ist:

$$q_1 > \gamma_s \times q_d$$

Dabei ist- γ_s ein Sicherheitsbeiwert, der Unsicherheiten bei der Prüfung, Materialschwankungen, Extremereignisse sowie Alterungseffekte berücksichtigt. Prüfen und berücksichtigen Sie stets die national festgelegten Teilsicherheitsbeiwerte gemäß dem Nationalen Anhang zur EN 1991-1-4 für das jeweilige Installationsland.

3.2 Der Winddruck wird auf Basis der Windgeschwindigkeit wie folgt berechnet:

$$q_b = 0,5 \times 1,25 \times v_b^2$$

Hierbei ist: q_b = Basis-Winddruck (in Pa) / v_b = Windgeschwindigkeit (in m/s)

Anhang A.4 Zusätzliche Überlegungen

4.1 Der Auszugstest ist unter repräsentativen Bedingungen der endgültigen Installation durchzuführen (gleicher Untergrund, gleiche Grundierung und gleicher Klebstoff, gleiche Aushärtungsbedingungen). Klebstoffcharge, Grundierung, Umgebungstemperatur, Aushärtungszeit und Prüfdatum sind zu dokumentieren. Falls der Klebstofflieferant zertifizierte Werte für die Fugenfestigkeit bereitstellt, sind diese für die Berechnungen zu verwenden und die Anweisungen des Lieferanten zu befolgen.

4.2 Rand- und Eckmodule sind anfälliger für Abhebungen; bei der Beurteilung dieser Positionen ist die gleiche Prüfung anzuwenden und lokale Verstärkungsfaktoren sind zu berücksichtigen.

4.3 Für eine konservative Auslegung sind saisonale Extremwerte und seltene Ereignisse (Wiederkehrperioden) gemäß den nationalen Vorschriften zu berücksichtigen und nicht nur Mittelwerte/Jahreswerte.

4.4 Im Zweifelsfall ist ein Statiker mit Erfahrung in EN 1991-1-4 zu konsultieren.

Beaufort-Skala	Bezeichnung	Windgeschwindigkeit		Grundgeschwindigkeit Druck gb(Pa)
		km/h	m/s	
0	Windstille	<1	0–0,2	0–0,03
1	Leichter Wind	1–5	0,3–1,5	0,06–1,41
2	Leichte Brise	6–11	1,6–3,3	1,60–6,81
3	Schwache Brise	12–19	3,3–5,5	6,81–18,91
4	Mäßige Brise	20–28	5,5–8	18,91–40
5	Frische Brise	29–38	8,0–10,8	40–72,90
6	Starker Wind	39–49	10,8–13,9	72,90–120,76
7	Steifer Wind	50–61	13,9–17,2	120,76–184,90
8	Stürmischer Wind	62–74	17,2–20,7	184,90–267,81
9	Sturm	75–88	20,7–24,5	267,81–375,16
10	Schwerer Sturm	89–102	24,5–28,4	375,16–504,10
11	Orkanartiger Sturm	103–117	28,4–32,6	504,10–664,23
12	Orkan	>117	32,6–37	664,23–855,63
13	-	-	37,0–41,4	855,63–1071,23
14	-	-	41,5–46,1	1076,41–1328,26
15	-	-	46,2–50,9	1334,03–1619,26
16	-	-	51,0–56,0	1625,63–1960
17	-	-	56,1–61,2	1967,01–2340,90

Anhang B: Richtlinien für die Anwendung von Strukturklebstoffen

Bei der Installation von PV-Modulen muss die Verwendung von Strukturklebstoffen strikt standardisierten Verfahren folgen, um die Haftfestigkeit und Sicherheit zu gewährleisten. Die folgenden Richtlinien dienen lediglich als Referenz. Befolgen Sie stets die Anweisungen des Herstellers.

Anhang B.1: Vorbereitung vor der Anwendung

1.1. Oberflächenbehandlung

Reinigen Sie den Untergrund mit Alkohol, Aceton oder einem speziellen Reinigungsmittel, um Öl, Staub, Feuchtigkeit und Trennmittel zu entfernen (Rückstände beeinträchtigen die Haftung). Sowohl der Untergrund als auch die Klebefläche des Moduls müssen gründlich gereinigt werden, um sicherzustellen, dass keine Fremdkörper die Haftfestigkeit beeinträchtigen.

1.2. Auswahl des Klebstoffs

Verwenden Sie Strukturklebstoffe, die für Photovoltaikanwendungen konzipiert sind. Es werden Produkte renommierter Markenhersteller empfohlen. Die Verwendung von nicht zertifizierten oder nicht rückverfolgbaren Klebstoffen ist streng untersagt.

1.3. Vorbereitung der Werkzeuge

Kartuschenpistole (eine elektrische Kartuschenpistole wird für einen gleichmäßigen Auftrag empfohlen)

Düse

Cutter-Messer (Universalmesser)

Anhang B.2: Anwendungsprozess

2.1. Zuschneiden der Düse

Schneiden Sie die Spitze der Düse mit einem Cutter-Messer oder einem ähnlichen Schneidwerkzeug ab. Die Öffnung der Düse sollte einen Durchmesser von etwa 8 mm aufweisen. Schneiden Sie anschließend eine V-förmige Kerbe in eine Seite der Düse (siehe Abbildung).



2.2 Einstellung der Kartuschenpresse

Stellen Sie die Auspressgeschwindigkeit der Kartuschenpresse ein. Die Standardgeschwindigkeit entspricht einer Drehung des Einstellknopfes um eine halbe Umdrehung (siehe Abbildung).



2.3 Auftragen des Klebstoffs

Geschwindigkeit: ca. 10 cm/s

Winkel: Die Kartuschenpistole in einem Winkel von etwa **40°** zum Untergrund halten (siehe Abbildung)



Form der Klebstoffraupe

Der Querschnitt der Klebstoffraupe sollte ein dreieckiges Profil aufweisen. Die Breite der Raupe sollte < 8 mm und die Höhe < 8 mm betragen. Positionieren Sie die zugeschnittene V-förmige Düse so, dass sie nach oben gerichtet ist, um eine gleichmäßige, dreieckige Klebstoffraupe entlang der Klebefläche aufzutragen (siehe Abbildung)



2.4 Verklebung

Wenn die Module nach dem Klebstoffauftrag in ihre Position gedrückt werden, sorgt die dreieckige Klebstoffraupe für einen gleichmäßigen Kontakt mit der Klebefläche sowie für eine angemessene Klebstoffschichtdicke. Dieses Verfahren trägt dazu bei, typische Verarbeitungsfehler zu vermeiden – etwa eine zu geringe Klebstoffmenge, nicht benetzte Stellen oder eine ungleichmäßige Dicke der Klebstoffraupe (zu dünn oder zu dick). Beachten Sie hierzu die Vergleichsdarstellung des Klebstoffs vor und nach dem Verkleben.



Ledonik LED-technik und Solar

Claudia Dollinger

Gärtnerweg 33a

86825 Bad Wörishofen

Tel: +49 (0) 8247 9083933

Mobil: +49 15222509837

Mobil: +49 172 8228583

E-Mail: c.dollinger@ledonik.de

<http://www-ledonik.de>

