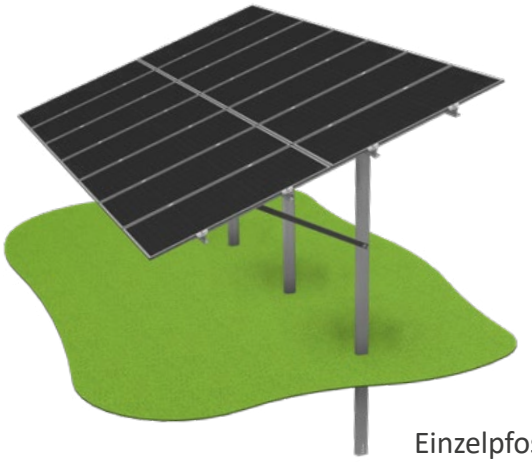
MONTAGE- & WARTUNGSANLEITUNG

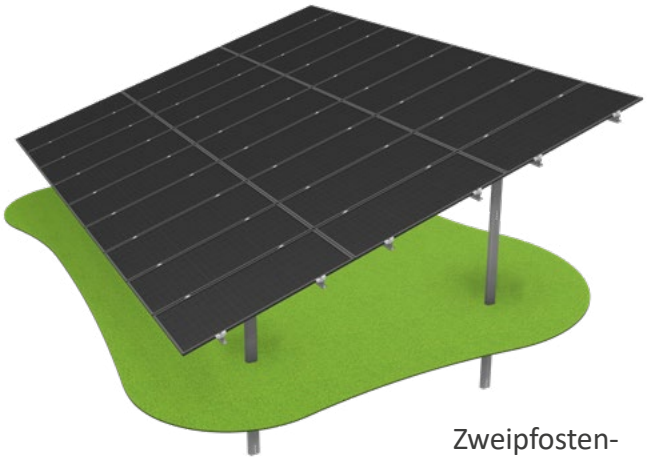
SL Rack
Schletter Ludwig

SL RACK
FREIFLÄCHENSYSTEME

IDEEN AUS **DEUTSCHLAND**



Einzelpfosten-
system



Zweipfosten-
system

Produkt	**SL Rack Pfettensystem**
Typ	Einzelpfostensystem Zweipfostensystem

INHALTSVERZEICHNIS

SL Rack
Schletter Ludwig

1. GRUNDLEGENDE INFORMATIONEN 4

1.1. Wichtige Sicherheitshinweise ... 4
1.2. Verantwortlichkeiten des Herstellers ... 4
1.3. Verantwortlichkeiten des Betreibers ... 4
1.4. Ausbildung des Montage- und Installationspersonals ... 5
1.5. Verpflichtung des Bedieners ... 5

2. SICHERHEIT 6

2.1. Verwendete Zeichen und Hervorhebungen ... 6
2.2. Verwendete Gebotszeichen ... 6
2.3. Sicherheitsrichtlinien ... 6
2.4. Zugelassene Personen sicherstellen ... 7
2.5. Persönliche Schutzausrüstung tragen ... 8
2.6. Arbeitsumgebung sichern ... 9
2.7. Sicher montieren ... 9
2.8. Allgemeine Hinweise zum bestimmungsgemäßen Gebrauch ... 9
2.9. Bestimmungswidriger Gebrauch ... 10

3. SICHERHEITSHINWEISE 11

3.1. Konvention für Sicherheitshinweise ... 11
3.2. Verhalten im Notfall ... 12

4. GEWÄHRLEISTUNG & HAFTUNG 13

5. VORAUSSETZUNGEN FÜR PROJEKTIERUNG & MONTAGE 14

5.1. Nötige Angaben zur Projektierung ... 14
5.2. Umgebungsbedingungen: ... 15
5.3. Örtliche und ökologische Gegebenheiten: ... 15
5.4. Schutzzaun ... 16
5.5. Erdleitungen und nicht tragendes Erdreich ... 16

6. PLANUNG 17

7. LIEFERUNG 18

7.1. Modultragende Teile ... 18
7.2. Verbindungskomponenten ... 19
7.3. Verbindungsmittel ... 19
7.4. Aufbaubeschreibung ... 19

8. BENÖTIGTE WERKZEUGE 20

8.1. Aufmessen und Abstecken der Rammfundamente ... 20
8.2. Rammen ... 20
8.3. Gestellmontage ... 20
8.4. Modulmontage ... 20

9. TRANSPORTIEREN, AUF- & ABLADEN 21

10. FUNDAMENTE RAMMEN 23

10.1. Rammpläne rechtzeitig erstellen lassen ... 23
10.2. Positionieren ... 23
10.3. Geforderte Toleranzen einhalten ... 24

10.4. Montageablauf bei PVC Rammprofilen ... 25
10.5. Montageablauf mit geteiltem Rammprofil ... 27
10.6. Montageablauf bei Betonfundament ... 29
10.7. Rammen ... 30

11. MONTAGE 32

11.1. Einzelteile bereithalten ... 32
11.2. Planungsvorgaben beachten ... 32
11.3. Ausführung Aufbau-/Montageplan ... 33
Z-Pfettenverbinder ... 36
Stahlpfettenverbinder SPFV 80 / 100 / 130 – 630 mm ... 37
Stahlpfettenverbinder SPFV 80 – 600 mm ... 38
Stahlpfettenverbinder SPFV 100 / 130 / 170 – 600 mm ... 39
Modulbefestigung von oben mit Pfettenklemmen Solo und Duo ... 40
Modulbefestigung von unten mit Klemme unten ... 41
Klemme unten – Abmessungen ... 42
Pfette-Binder-Gelenk (optional) ... 43
Adapter für bifaziale Module ... 45

12. ANLAGE ERDEN 47

12.1. Gründe für die notwendige Schutzerdung ... 47
12.2. Module in den Potentialausgleich einbeziehen ... 47

13. PHOTOVOLTAIKMODULE MONTIEREN 48

14. INSTALLIEREN 49

14.1. Schaltkasten anschließen ... 49

15. PFLEGE UND WARTUNG 50

15.1. Sicherheitshinweise ... 50
15.2. Verpflichtung des Betreibers und des Peronals ... 51
15.3. Geologie ... 51
15.4. Erosion ... 52
15.5. Anzeichen für Erosion ... 53
15.6. Mechanik der Konstruktion ... 54
15.7. Korrosion ... 54
15.8. Begriffserklärungen ... 55
Prüfprotokoll ... 57

16. DEMONTIEREN UND ENTSORGEN 61

16.1. Allgemeine Hinweise zur Demontage ... 61
16.2. Normen- und Rechtsgrundlagen ... 61
16.3. Persönliche Schutzausrüstung (PSA) ... 61
16.4. Außerbetriebnahme der Anlage ... 62
16.5. Allgemein gültiger Demontageablauf ... 62
16.6. Materialtrennung und AVV-Abfallschlüssel ... 64
16.7. Entsorgung ... 64
16.8. Dokumentation ... 64

17. ERGÄNZENDE UNTERLAGEN 65

17.1. Rammplan ... 65
17.2. Zeichnungen und Layouts ... 65

1.1. Wichtige Sicherheitshinweise

Verwenden Sie die Unterkonstruktion nur zu dem in dieser Anleitung beschriebenen Zweck. Andernfalls gefährden Sie sich selbst oder Sie beschädigen Teile der Anlage.

Sie bringen sich selbst und andere in Gefahr, wenn Sie die Anlage falsch montieren oder die Sicherheits- oder Warnhinweise nicht beachten. Schwere Verletzungen oder erhebliche Sachschäden können die Folge sein.

1.2. Verantwortlichkeiten des Herstellers

Den Hersteller trifft eine öffentlich-rechtliche Verantwortung aus dem Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG), nur sichere Anlagen auf den Markt zu bringen. Die Marktkontrolle führen die staatlichen Gewerbeaufsichtsämter der Länder durch. Soweit die Anlagen beim Inverkehrbringen nicht den Vorschriften entsprechen, steht der Gewerbeaufsicht das Recht von Beanstandungen zu.

Die CE-Kennzeichnung ist Voraussetzung für das erstmalige Inverkehrbringen (oder Inbetriebnehmen) von Produkten, für die eine CE-Kennzeichnung gemäß nachfolgenden EU-Richtlinien gefordert ist, nämlich in allen Teilnehmerstaaten des Europäischen Wirtschaftsraumes (EWR).
Der EWR umfasst die EU-Mitgliedstaaten und die EFTA-Staaten mit Ausnahme der Schweiz. Damit ist beim Inverkehrbringen in der Schweiz die CE-Kennzeichnung nicht gefordert.

Es gibt vielfach spezielle Konformitätskennzeichen, die CE-Kennzeichnung nach den EU-Richtlinien wird jedoch anerkannt.

1.3. Verantwortlichkeiten des Betreibers

Der Schwerpunkt der Verantwortung und Haftung im Arbeitsschutz liegt beim Betreiber.

Da die Verantwortung des Betreibers für Sicherheit- und Gesundheitsschutz Bestandteil seiner unternehmerischen Gesamtverantwortung ist, richten sich die meisten Arbeitsschutzvorschriften auch an ihn.

Der Betreiber sorgt dafür, dass

- alle Teile der Betriebsanleitung stets griffbereit an der Anlage aufbewahrt werden.

Der Betreiber verpflichtet sich, nur Personen an der Anlage arbeiten zu lassen, die

- alle für die jeweilige Tätigkeit relevanten Teile der Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben,
- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit, Unfallverhütung und Umweltschutz vertraut sind und
- in die sichere Handhabung der Anlage eingewiesen sind (Unterweisung).

Der Betreiber organisiert vor Beginn der Montage

- eine aufsichtsführende Person und sorgt dafür, dass
- der Bauort mit Hilfe von Spartenplänen inspiziert wird und dabei
- die Lage von Erdleitungen aller Art und nicht tragendes Erdreich mit Markierungsfarbe oder durch Absperrungen gekennzeichnet werden.

1.4. Ausbildung des Montage- und Installationspersonals

Die Anlage darf nur durch geschultes und dafür unterwiesenes Personal montiert und installiert werden. Elektrische Ausrüstungsteile der Anlage dürfen nur von einer ausgebildeten Elektrofachkraft geöffnet werden.

- Montage- und Installationsarbeiten dürfen nur von den für die jeweilige Tätigkeit **ausgebildeten Fachkräften** durchgeführt werden.
- Diese müssen aufgrund ihrer Ausbildung oder berufsnahen Tätigkeit nachweislich in der Lage sein, Gefahren und Risiken zu erkennen, die von der jeweiligen Tätigkeit ausgehen oder entstehen können.
- Die Zuständigkeiten des Personals müssen vor jeder Tätigkeit stets klar festgelegt sein.
- Anzulernendes Personal darf nur unter Aufsicht einer erfahrenen Person an der Anlage arbeiten.

1.5. Verpflichtung des Bedieners

Jeder Bediener ist verpflichtet, den für die jeweilige Tätigkeit relevanten Anleitungsteil, insbesondere deren Sicherheits- und Warnhinweise, zu lesen und zu beachten.

Dieses Kapitel enthält Informationen zum sicheren Gebrauch der in diesem Dokument beschriebenen Anlage.

2.1. Verwendete Zeichen und Hervorhebungen

Auf Restgefahren, die von der Anlage ausgehen und konstruktiv nicht zu beseitigen sind, wird in der Beschreibung der jeweiligen Anlagenkomponente hingewiesen. Hierfür werden folgende Hinweise verwendet:

	**Warnung!** Nichtbeachtung der Hinweise kann **Personenschäden** verursachen.
	**Warnung!** Nichtbeachtung der Hinweise kann **Schäden an der Anlage** verursachen.
	**Gefährliche elektrische Spannung!** Mögliche gefährliche Situation aufgrund hoher elektrischer Spannungen.
	**Warnung vor Hindernissen und Stolperstellen am Boden.**
	Dieses Zeichen steht vor Hinweisen und nützlichen Informationen.

2.2. Verwendete Gebotszeichen

	**Warnweste tragen**		**Schutzhelm tragen**
	**Sicherheitsschuhe tragen**		**Auffanggurt benutzen**
	**Schutzhandschuhe tragen**		**Schutzbrille benutzen**

2.3. Sicherheitsrichtlinien

Die hier zugrunde liegenden Sicherheitsrichtlinien regeln die Berechtigung zur Nutzung der Anlage und die daraus entstehende Verantwortung der jeweiligen Benutzer.

2.4. Zugelassene Personen sicherstellen



⚠ WARNUNG

Nicht ausreichend qualifiziertes Personal kann Personen- und Sachschäden verursachen.

Die hier enthaltenen Beschreibungen und Anleitungen setzen das Wissen einer unterwiesenen Fachkraft voraus.

Arbeiten Sie nur dann an oder mit der Anlage, wenn Sie

- eine Einweisung zum sicheren Betrieb erhalten haben und
- den Inhalt der Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben.
- Anderenfalls gefährden Sie sich selbst und andere.
- Halten Sie stets die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und Vorschriften zum Umweltschutz ein.

Arbeiten Sie niemals an oder mit der Anlage,

- falls Sie unter Alkohol-,
- Drogen- oder
- Medikamenteneinfluss stehen.

Montieren und installieren Sie die Anlage nur dann,

- wenn Sie eine für die jeweilige Tätigkeit **ausgebildete Fachkraft** sind. Beschreibungen und Anleitungen zu Instandhaltungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten setzen das Fachwissen einer ausgebildeten Fachkraft voraus.
- Halten Sie dazu auch die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und Vorschriften zum Umweltschutz ein.



⚠ GEFAHR

Gefahr durch elektrischen Strom

Die Anlage arbeitet mit hoher Spannung.

- Öffnen Sie niemals Schaltschränke und Klemmkästen der elektrischen Ausrüstung, wenn Sie **keine ausgebildete Elektrofachkraft** sind.
- Lassen Sie die Spannungsfreiheit **immer** von einer **ausgebildeten Elektrofachkraft** prüfen, bevor Sie an oder in der Nähe von Teilen der elektrischen Ausrüstung arbeiten.

Arbeiten Sie niemals an oder mit der Anlage,

- falls Sie unter Alkohol-,
- Drogen- oder
- Medikamenteneinfluss stehen.

Die Solarmodule der Anlage erzeugen durch Sonneneinstrahlung Strom.

Bei einer großen Anzahl von geschalteten Solarmodulen erhöht sich die Gefahr von Funkenbildung zwischen den einzelnen Modulen.

- Überprüfen Sie **täglich** den Zustand der elektrischen Ausrüstung der Anlage.
- Arbeiten Sie **niemals** an oder mit der Anlage, falls Sie Beschädigungen feststellen.
- Informieren Sie in einem solchen Fall sofort Ihren Vorgesetzten und das Instandhaltungspersonal.

2.5. Persönliche Schutzausrüstung tragen



⚠ WARNUNG

Warnung vor bewegten, schweren und scharfkantigen Teilen

- Tragen Sie immer einen Schutzhelm und Sicherheitsschuhe, wenn Sie an oder mit der Anlage arbeiten.
- Tragen Sie außerdem Ihre persönliche Schutzausrüstung, die in Ihren werksinternen Vorschriften für die jeweilige Tätigkeit genannt ist.
- Beachten Sie dazu Ihre Arbeitsanweisungen.



Warnung vor gesundheitsgefährdenden Stäuben und Substanzen

Tragen Sie zusätzlich Schutzhandschuhe, Schutzbrille und eine Atemschutzmaske, wenn Sie

- Schleif- und Reinigungsarbeiten ausführen sowie
- beim Umgang mit Zinkschutzfarbe.
- Beachten Sie dazu auch die Sicherheitsdatenblätter der verwendeten Substanzen.



Warnung vor unübersichtlichen Arbeitsplätzen

- Tragen Sie eine Warnweste, sobald Sie Bereiche des Geländes begehen.



2.6. Arbeitsumgebung sichern



⚠ WARNUNG

Warnung vor dem Einsatz fremder Maschinen, Werkzeuge und Hilfsmittel

- Beachten Sie auch die Betriebsanleitungen der zur Montage, Reparatur und Wartung nötigen Maschinen, Werkzeuge, Hilfs- und Hebemittel.



Warnung vor Stolperstellen

- Abgelegte Teile wie Pfetten, Binder oder Rammprofile auf Verkehrswegen bedeuten eine erhöhte Unfallgefahr für alle anwesenden Personen.

2.7. Sicher montieren



⚠ WARNUNG

Warnung vor unzulässigen Änderungen

- Verändern Sie niemals Anlagenteile, ohne eine schriftliche Unbedenklichkeitsbescheinigung des Herstellers einzuholen.
- Setzen Sie nur original SL Rack-Ersatzzeile oder vom Hersteller ausdrücklich freigegebene Zubehörteile ein.

2.8. Allgemeine Hinweise zum bestimmungsgemäßen Gebrauch



Warnung!

Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch der Anlage ist untersagt und kann bei Nichtbeachtung zu schwerer Körperverletzung bis zum Tod führen.

Der bestimmungsgemäße Gebrauch der Anlage unterliegt im Allgemeinen folgenden Richtlinien:

- Die Anlage darf nur im Rahmen der – laut den technischen Spezifikationen – vorgesehenen Nutzung eingesetzt und verwendet werden. Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht ordnungsgemäß.
- Die Anlage darf nur unter den in dieser Bedienungsanleitung angegebenen Aufstell-, Anschluss- und Betriebsbedingungen eingesetzt werden.
- Der einwandfreie und sichere Betrieb der Anlage setzt sachgemäße Lagerung, sachgemäßen Trans- port, korrekte Aufstellung und Montage bzw. Installation und Inbetriebnahme voraus. Des Weiteren ist eine sorgfältige Bedienung, Instandhaltung und Service durch ausreichend qualifiziertes Personal Voraussetzung dafür.
- Darüber hinaus sind bzgl. der Schnittstellen und Signalabläufe die Betriebsanleitungen von möglicherweise anschließenden Anlagen zu beachten.

2.9. Bestimmungswidriger Gebrauch



Warnung!

Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch der Anlage ist untersagt und kann bei Nichtbeachtung zu schwerer Körperverletzung bis zum Tod führen.

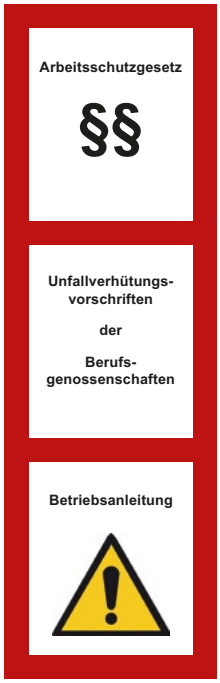
Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch übernimmt die SL Rack GmbH keine Haftung für eventuell auftretende Schäden oder Verletzungen jeglicher Art und keine Gewährleistung für einwandfreies und funktionsgemäßes Arbeiten der Komponenten.

Zum **nicht** bestimmungsgemäßen Gebrauch der Anlagen zählt beispielsweise:

- Die Verwendung der Anlage zu anderen Zwecken, als im bestimmungsgemäßen Gebrauch angegeben.
- Der Transport, die Aufstellung und Versorgung (elektrisch und/oder pneumatisch/hydraulisch), sowie der Schnittstellenanschluss, wenn dieser unter anderen als in dieser Betriebsanleitung definierten Aufstell-, Anschluss- und Betriebsbedingungen ausgeführt wurde.
- Der elektrische/pneumatische/hydraulische Anschluss von einzelnen, von der Anlage getrennten Modulen. Nur die komplette Anlage darf angeschlossen und betrieben werden.
- Das Verwenden von nicht autorisierten Ersatzteilen, nicht autorisiertem Zubehör und Zusatzmodulen.
- Das Bedienen der Anlage sowie das Ausführen von Service- und Instandhaltungsarbeiten durch nicht qualifiziertes Personal.
- Der Zugriff von code- und/oder passwortgeschützten Funktionen der Anlage durch hierfür nicht autorisiertes Personal.
- Das Öffnen von Servicetüren (z. B. Schaltschrank) und/oder das Entfernen von Schutzabdeckungen von hierfür nicht autorisierten Personen.
- Der Betrieb der Anlage bei manipulierten oder entfernten Sicherheitseinrichtungen.
- Das Nichtbeachten der Hinweise in dieser Betriebsanleitung.

3.1. Konvention für Sicherheitshinweise

Die Anlage wurde unter Berücksichtigung einer Gefährdungsanalyse und nach sorgfältiger Auswahl der einzuhaltenden harmonisierten Normen, sowie weiterer technischer Spezifikationen konstruiert und gebaut. Sie entspricht damit dem Stand der Technik und gewährleistet ein Höchstmaß an Sicherheit.



Diese Sicherheit kann in der betrieblichen Praxis jedoch nur dann erreicht werden, wenn alle dafür erforderlichen Maßnahmen getroffen werden. Es unterliegt der Sorgfaltspflicht des Betreibers der Anlage, diese Maßnahmen zu planen und ihre Ausführung zu kontrollieren.

Der Betreiber muss insbesondere sicherstellen, dass

- die Anlage nur bestimmungsgemäß verwendet wird
- die Anlage nur in einwandfreiem, funktionstüchtigem Zustand betrieben wird und besonders die Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden
- erforderliche persönliche Schutzausrüstungen für das Bedienungs-, Wartungs- und Reparaturpersonal zur Verfügung stehen und benutzt werden
- die Betriebsanleitung stets in einem leserlichen Zustand und vollständig am Einsatzort der Anlage zur Verfügung steht
- nur ausreichend qualifiziertes und autorisiertes Personal die Anlage bedient, wartet und repariert
- dieses Personal regelmäßig in allen zutreffenden Fragen von Arbeits-sicherheit und Umweltschutz unterwiesen wird sowie die Betriebsanleitung und insbesondere die darin enthaltenen Sicherheitshinweise kennt
- alle an der Anlage angebrachten Sicherheits- und Warnhinweise nicht entfernt werden und leserlich bleiben.

3.2. Verhalten im Notfall

Hier ist zu unterscheiden, ob es sich um einen Notfall im Anlagenbereich handelt, von dem Gefahren auf anwesendes Personal ausgehen z. B. Einziehen, Erfassen, Herausspritzen oder elektrische Gefahren oder ob es sich um einen Brandfall handelt.

In jedem Fall:

- Anlage über Not-Aus Taster ausschalten
- Personal und sich selbst in Sicherheit bringen oder bergen
- Erste Hilfe leisten
- z. B. Brand melden etc.



Quelle: www.vbg.de

Grundsätzlich liegt die Verantwortung für die ordnungsgemäße Montage und Installation des Freiflächensystems bei der Montagefirma.

Ausschlüsse

Garantie-, Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden gegenüber dem Hersteller SL Rack GmbH sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nichtbeachtung der Montage- und Wartungsanleitung
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Freiflächensystem
- Unsachgemäßes Montieren, Inbetriebnehmen, Warten oder Reparieren
- Betrieb mit defekten oder nicht mit dem Hersteller abgestimmten Ersatz- oder Ausrüstungsteilen
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen oder Manipulation an dem Freiflächensystem
- Verwendung von Fremdkomponenten
- Vernachlässigung oder Nichteinhaltung der vorgegebenen Wartungs- und/oder Prüf- und Inspektionsintervalle

Schäden und Folgeschäden, die auf eine oder mehrere der oben genannten Ursachen zurückzuführen sind oder dadurch entstehen, sind ausschließlich durch den Kunden zu tragen.

Die Montage- und Installationsanleitung sowie die Bedienungs- und Wartungsanleitung beziehen sich ausschließlich auf die durch Fa. SL Rack GmbH gelieferte mechanische Metallkonstruktion.

Bauteile der Photovoltaikanlage selbst, wie Module, Kabel- und Steckverbinder, Wechselrichter oder elektrische Schaltkästen sind nicht Inhalt dieser Anleitungsteile und sind somit frei von Gewährleistung und Haftung durch Fa. SL Rack GmbH.

Sachschäden an Gegenständen, welche nicht zum Lieferumfang gehören, sind grundsätzlich von jeglicher Haftung ausgeschlossen.

Das Freiflächensystem wird individuell auf den jeweiligen Standort projektiert.

5.1. Nötige Angaben zur Projektierung

5.1.1. Örtliche Gegebenheiten:

- Klären und ermitteln Sie bereits zur Projektierung die nachfolgenden Punkte vollständig:
  - Flurkarte mit Flurnummer(n) und Grundstücksgrenzen
  - Verbindliche Angaben zu Wegerechten
  - Verbindliche Angaben zu Hindernissen im Baugrund (Rohrleitungen, unterirdische Kabel, etc.)
  - Angaben zu typischen Wetter- & Umweltbedingungen (Wind, Regen, Schnee, seismische Aufkommen, etc.)
  - Geotechnische Berichte über die Topologie des Grundstücks und die Zusammensetzung des Bodens
  - Der Weg zum Baufeld muss zu jeder Zeit mit geeigneten Transportmitteln (z. B. LKW, Teleskoplader, etc.) befahrbar sein (Montage, Wartung, Reparatur)

5.1.2. Ökologische Gegebenheiten:

- Teilen Sie zur Projektierung auch mit, ob extreme ökologische Gegebenheiten zu erwarten sind:
  - Temperaturen von –20° C oder über 45° C
  - Starke Temperaturschwankungen
  - Luftfeuchtigkeit von weniger als 10 % oder höher als 90 %
  - Schädliche oder brennbare Gase
  - Luftbedingungen mit übermäßigem Staub, Salz oder Metallpartikeln
  - Stöße oder Vibrationen
  - Standorte in direkter starker Sonneneinstrahlung
  - Standorte mit chemisch- oder ölbelasteter Umgebung
- Teilen Sie zur Projektierung mit, ob die nachfolgend genannten, besonderen Umgebungsbedingungen zu erwarten sind. In einem solchen Fall müssen elektrische und elektronische Komponenten ggfs. besonders geschützt werden.
  - Umgebungen mit statischer Elektrizität
  - Umgebungen mit starken Magnetfeldern
  - Umgebung mit möglicher Radioaktivität
  - in der Nähe von Stromkabeln

5.2. Umgebungsbedingungen:

Vor der Montage der Anlage muss der Betreiber dafür sorgen, dass die nachfolgend genannten Voraussetzungen erfüllt sind.

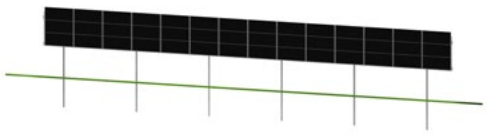
5.3. Örtliche und ökologische Gegebenheiten:

- Stellen Sie sicher, dass die Angaben unter Punkt 5.1 „Nötige Angaben zur Projektierung“ bereits an den Hersteller Fa. SL Rack GmbH weitergegeben wurden.

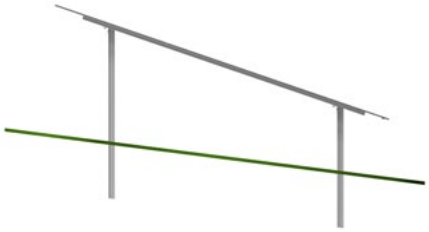
5.3.1. Gelände

Das Pfettensystem ist für die Montage auf nahezu ebenem Gelände entwickelt.

- Prüfen Sie bereits vor der Planung das Gelände.
- Ebnen Sie das Gelände ggfs. mit entsprechenden Baumaschinen.
- Lassen Sie nach Erdabreiten von einem Geologen prüfen, ob eine Verdichtung des Erdreichs nötig wird.



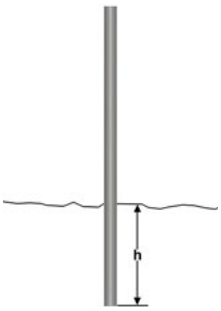
Mögliche Toleranzwerte in der Geländeneigung
Die maximale Geländeneigung in **Ost-West-Richtung** beträgt **5,7°**. Diese ergibt sich aus der Hangbeschaffenheit, der Bodenzusammensetzung sowie der Lage des Tisches, usw.



Die maximale Geländeneigung in **Nord-Süd-Richtung** beträgt **35°** (Richtwert).
In Bezug auf statische Berechnungen sind evtl. Zusatzmaßnahmen notwendig, z. B. Versteifungen.

Bei stärkeren Geländeneigungen muss im Einzelfall geprüft werden, ob lokale Verstärkungen möglich sind, was aber auch zuvor in der Planung berücksichtigt werden muss.

5.3.2. Geländeabweichungen berücksichtigen



Skizze: Einbindetiefe Rammfundament

Höhenunterschiede des Bodens können über die Rammfundamente nur begrenzt ausgeglichen werden.

Die Einbindetiefe der einzelnen Rammfundamente kann gegenüber den Vorgaben in der Systemstatik um **± 100 mm** abweichen.

- Klären Sie größere Geländeabweichungen im Vorfeld ab.

Diese müssen bei der statischen Tragwerksplanung berücksichtigt werden.

5.4. Schutzzaun

Die Anlage muss innerhalb eines festen Schutzzaunes aufgebaut werden.

Dieser Schutzzaun muss die Anforderungen gem. EN 953 und EN ISO 13857 und möglicherweise auch die entsprechenden Vorgaben der Versicherung erfüllen.

D.h. der Schutzzaun muss betriebsfremde Personen zuverlässig abhalten, das Betriebsgelände begehen zu können.

- Die Zaunfelder müssen aus festem, dauerhaft undurchdringlichem Material bestehen.
- Der Zaun muss eine Mindesthöhe von 1,40 m aufweisen.
- Der Zaun muss so montiert werden, dass an allen Stellen ein Mindestabstand von 1,5 m zu beweglichen Teilen eingehalten wird.
- Zugangstore müssen absperrbar sein.

5.5. Erdleitungen und nicht tragendes Erdreich

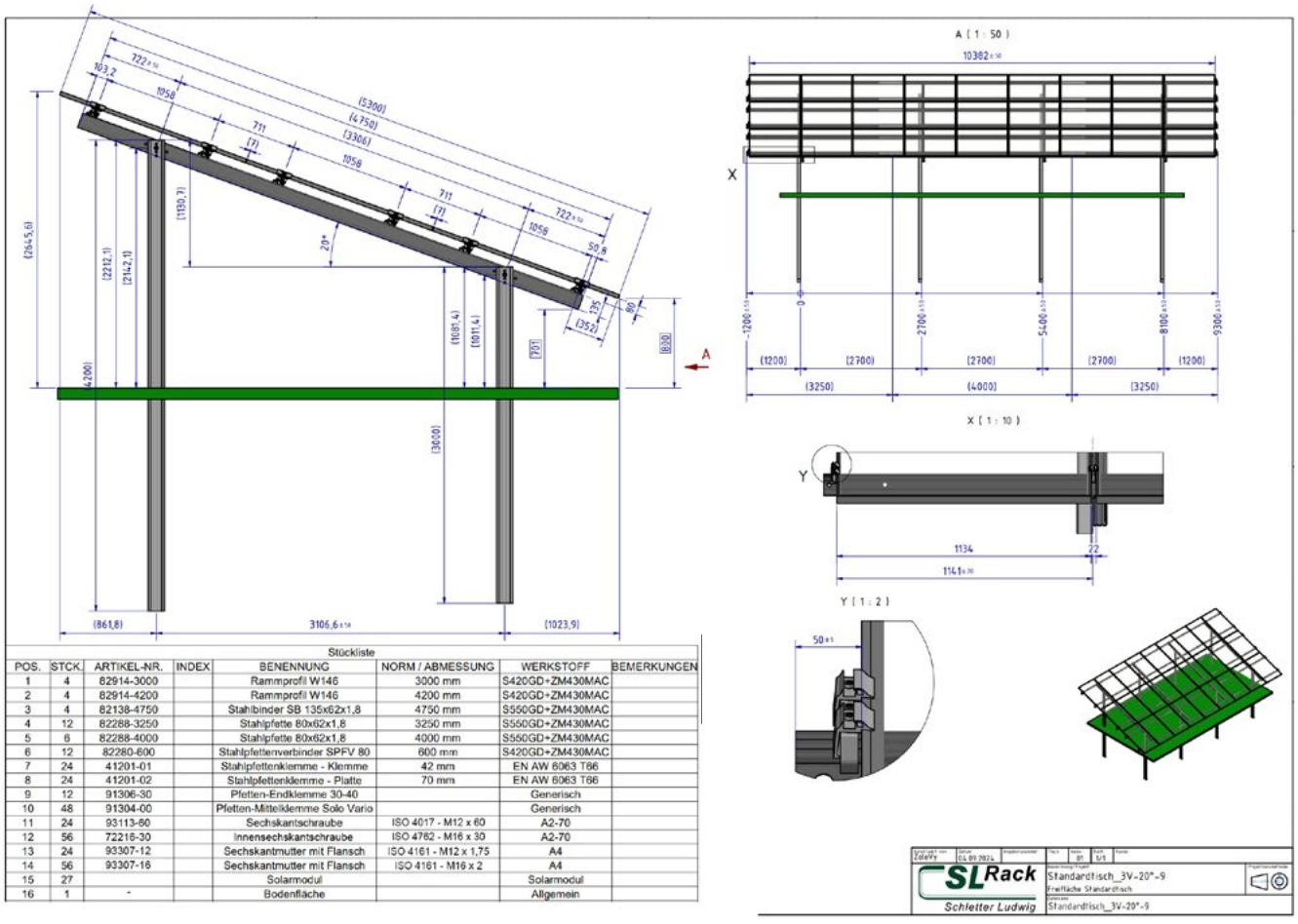
Der Betreiber organisiert vor Beginn der Montage

- eine Aufsichtsführende Person und sorgt dafür, dass
- der Bauort mit Hilfe von Spartenplänen inspiziert wird und dabei
- die Lage von Erdleitungen aller Art und nicht tragendes Erdreich mit Markierungsfarbe oder durch Absperrungen gekennzeichnet werden.

Die Fa. SL Rack GmbH erstellt vor Auslieferung von jedem System eine Übersichtszeichnung.

Aus dieser Zeichnung sind die definierten Abmessungen und die Lage und Ausrichtung der einzelnen Komponenten sowie der Verbindungsmittel ersichtlich.

Alle Bauteile werden in unterschiedlichen Ansichten dargestellt. Somit können alle Positionen mit Anzahl und Artikelnummern auf dem Lieferschein zugeordnet werden.



Stückliste

POS.	STCK.	ARTIKEL-NR.	INDEX	BENENNUNG	NORM / ABMESSUNG	WERKSTOFF	BEMERKUNGEN
1	4	82914-3000		Rammprofil W146	3000 mm	S420GD+ZM430MAC	
2	4	82914-4200		Rammprofil W146	4200 mm	S420GD+ZM430MAC	
3	4	82138-4750		Stahlbinder SB 135x62x1,8	4750 mm	S550GD+ZM430MAC	
4	12	82288-3250		Stahlpfette 80x62x1,8	3250 mm	S550GD+ZM430MAC	
5	6	82288-4000		Stahlpfette 80x62x1,8	4000 mm	S550GD+ZM430MAC	
6	12	82280-600		Stahlpfettenverbinder SPFV 80	600 mm	S420GD+ZM430MAC	
7	24	41201-01		Stahlpfettenklemme - Klemme	42 mm	EN AW 6063 T66	
8	24	41201-02		Stahlpfettenklemme - Platte	70 mm	EN AW 6063 T66	
9	12	91306-30		Pfetten-Endklemme 30-40		Generisch	
10	48	91304-00		Pfetten-Mittelklemme Solo Vario		Generisch	
11	24	93113-60		Sechskantschraube	ISO 4017 - M12 x 60	A2-70	
12	56	72216-30		Innensechskantschraube	ISO 4762 - M16 x 30	A2-70	
13	24	93307-12		Sechskantmutter mit Flansch	ISO 4161 - M12 x 1,75	A4	
14	56	93307-16		Sechskantmutter mit Flansch	ISO 4161 - M16 x 2	A4	
15	27			Solarmodul		Solarmodul	
16	1	-		Bodenfläche		Allgemein	

Muster
Die Maße der dargestellten Tischzeichnung dienen nur zur Veranschaulichung

Ein Freiflächensystem wird auf der Baustelle aus unterschiedlichen Komponenten zu „Tischen“ aufgebaut.

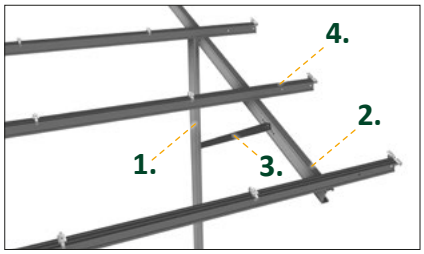
Hinweis: Alle Bauteile aus Metall sind tragende Bauteile. Zur leichteren Zuordnung werden diese in folgende Kategorien aufgeteilt:

Modultragende Bauteile	Verbindungskomponenten	Verbindungsmittel
▪ Rammprofil ▪ Binder ▪ Evtl. Streben ▪ Pfetten	▪ Stahlpfettenklemmen ▪ Pfettenverbinder ▪ Pfettenklemme	▪ Schrauben ▪ Muttern

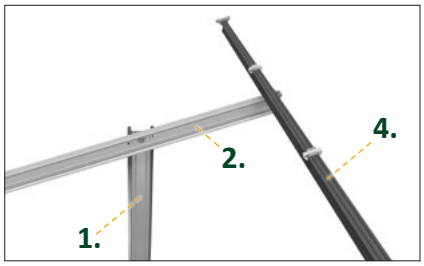
- Kontrollieren Sie **vor Montagebeginn** alle gelieferten Teile.
- Melden Sie Fehllieferungen und/oder beschädigte Komponenten umgehend der SL Rack GmbH.

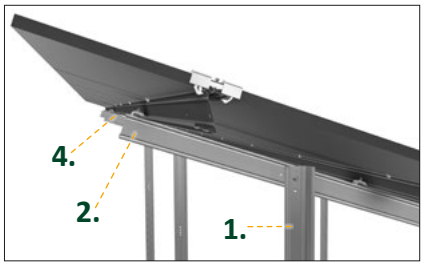
7.1. Modultragende Teile

Einzelpfostensystem



Zweipfostensystem

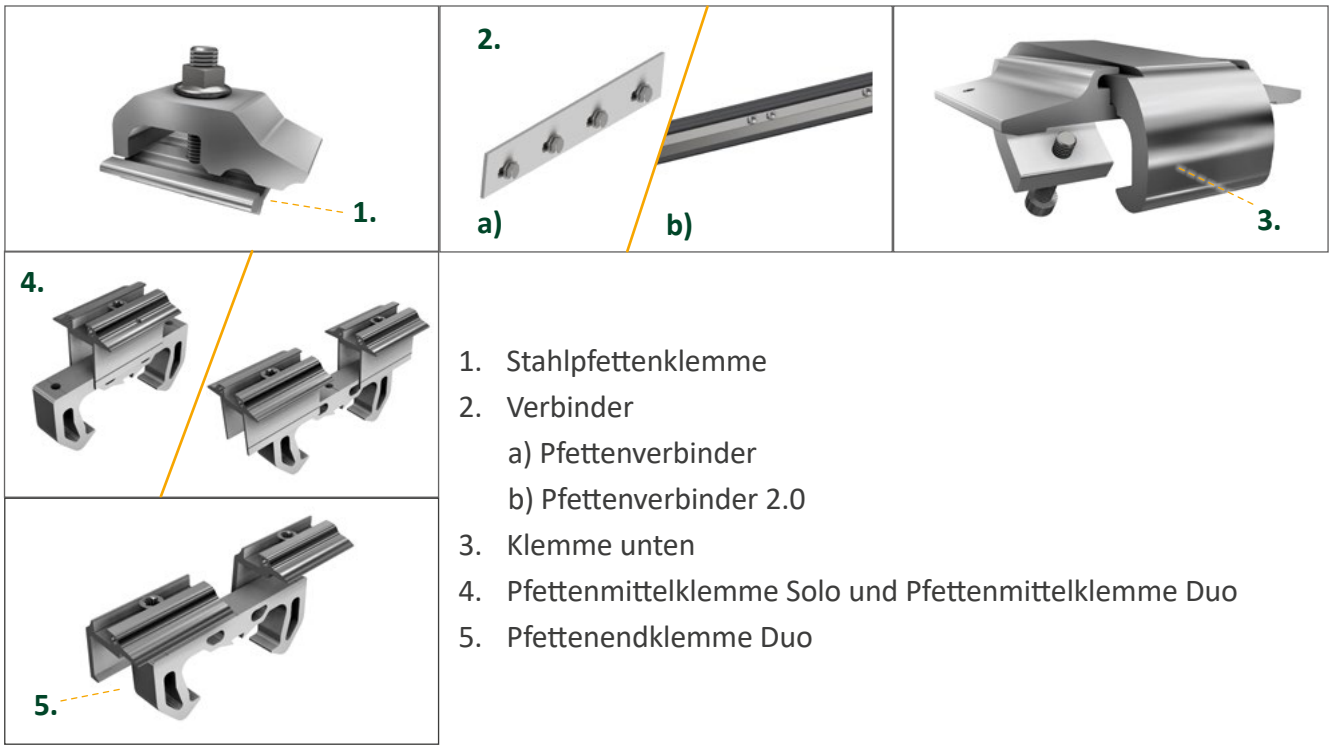




Abbildungserklärung:

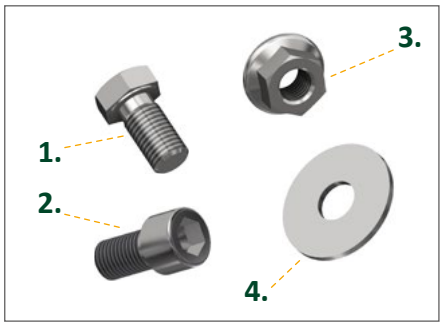
1. Rammprofil
2. Binder
3. Strebe
4. Z-Pfette

7.2. Verbindungskomponenten



1. Stahlpfettenklemme
2. Verbinder
   a) Pfettenverbinder
   b) Pfettenverbinder 2.0
3. Klemme unten
4. Pfettenmittelklemme Solo und Pfettenmittelklemme Duo
5. Pfettenendklemme Duo

7.3. Verbindungsmittel



1. Sechskantschrauben M12x25 / M12x60 / M16x30 ISO 4017 / DIN 933
2. Innensechskantschrauben M16x30 ISO 4762
3. Sechskantmutter ISO 4161
4. Scheiben

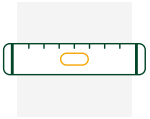
7.4. Aufbaubeschreibung

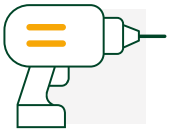
Die Unterkonstruktion ist auf Rammprofilen gegründet. Diese werden in der Regel mit Hilfe einer hydraulischen Ramme in den Boden eingebracht. Um die Standsicherheit der Anlage zu gewährleisten wird die Rammtiefe für jeden Standort aufgrund eines geologischen Gutachtens individuell ermittelt. In Regionen, die keine rammbaren Böden aufweisen (z. B. felsiger Untergrund und/oder aggressive Böden), können die Rammprofile auch mit Hilfe von Beton standsicher im Boden verankert werden.
Hierzu wird im Boden vorgebohrt und die Rammprofile einbetoniert.
Es ist aber auch möglich, Betonfundamente zu gießen und auf einem Gelände entsprechend auszubringen. Die Rammprofile werden in diesem Fall dann über sogenannte Fundamentwinkel mit den Betonblöcken verbunden. Dies ist für Böden vorgesehen, in welchen nicht gerammt oder gebohrt werden darf.

Nachfolgend werden die Werkzeuge aufgelistet, welche zur Montage des Freiflächensystems im Normalfall benötigt werden.
Zusätzliches Werkzeug, das für Sonderfälle wie z. B. das Einbetonieren der Fundamente etc. benötigt werden, sind hier nicht mit aufgeführt.


Drehmoment-schlüssel


Maßband


Wasserwaage


Akkuschrauber

8.1. Aufmessen und Abstecken der Rammfundamente

- Maßbänder (100 m)
- Schnurnägel (ca. 20 Stück)
- Maurerschnur
- Fäustel
- Holzpflöcke
- Farbspray (für Bodenmarkierungen etc.)
- Zinkstaubgrundierung
- Wasserfester Farbstift
- Pinsel

8.2. Rammen

- Ramme (mit passendem Schlagstück)
- Wasserwaage

8.3. Gestellmontage

- Drehmomentschlüssel (20 Nm bis 150 Nm)
- 18er, 19er und 24er Nuss und Schlüssel für Flanschmuttern und Schrauben
- Hammer
- Fäustel (zum Gegenhalten an den Halteplatten)
- Kunststoffhammer
- Winkelmesser-Wasserwaage
- Maßband
- Maurerschnur
- Akkuschrauber

8.4. Modulmontage

- Maurerschnur
- Maßband
- eventuell Abstandshalter für Abstand zwischen Modulen
- Akkuschrauber
- Schrauberbit TX 40
- Digitaler Drehmomentschlüssel (< 4 – 12 Nm)
- TX 40-Bit für Drehmomentschlüssel

⚠ WARNUNG

Warnung vor abstürzenden, schweren Teilen bei Handhabungsfehlern

- Tragen Sie immer Sicherheitsschuhe, einen Schutzhelm, eine Schutzbrille, Schutzhandschuhe und eine Warnweste, wenn Sie Teile der Gestellkomponenten abladen.
- Tragen Sie außerdem Ihre persönliche Schutzausrüstung, die in Ihren werksinternen Vorschriften für die jeweilige Tätigkeit genannt ist.
- Beachten Sie dazu Ihre Arbeitsanweisungen.
- Treten Sie niemals unter angehobene Lasten.
- Sorgen Sie dafür, dass keine unbefugten Personen die Gefahrenbereiche betreten können.



Mitgeltende Unterlagen beachten

Wichtige Informationen, Anleitungen und Sicherheitshinweise zum Transportieren und Verladen sind projektspezifisch und können in dieser Anleitung nicht vollständig wiedergegeben werden.

- Beachten Sie die der Projektmappe beiliegenden projektspezifischen Informationen zu Packstücken und Gewichten.
- Kontrollieren Sie alle gelieferten Teile.
- Melden Sie Fehllieferungen und/oder beschädigte Teile umgehend der Fa. SL Rack GmbH.

Anlieferung der Komponenten

Die Anlieferung der Bauteile/Komponenten für das Freiflächensystem erfolgt mit

- LKW oder mit
- Überseecontainern 20’ oder 40’

Anlieferung vorbereiten

Stellen Sie einen festen und befahrbaren Untergrund für die Anlieferung her.

Stellen Sie sicher, dass alle

- Zufahrtstraßen
- Rangierflächen und
- Entladeflächen

mit LKWs befahrbar sind und durch Stapler und Hebegeräte genutzt werden können.

Stapler und Hebegeräte bereithalten

- Organisieren Sie für den Zeitpunkt der Anlieferung geeignete Stapler und Hebegeräte.
- Treffen Sie die Auswahl der geeigneten Stapler und Hebegeräte mit der zuständigen Bauleitung.
- Stellen Sie sicher, dass die Komponenten, Paletten und Langgut ordnungsgemäß entladen werden können.
- Organisieren Sie Stapler und Hebegeräte mit unterschiedlichen Gabelzinkenabständen oder mit verstellbaren Gabelzinken.
- Beachten Sie, dass Komponenten, Paletten und Bunde die nachfolgenden Gewichte und Abmessungen haben werden:
  - Gewichte bis zu 1.500 kg
  - Längen bis zu 13,00 m
  - Breite / Ausladungen bis zu 1,20 m
  - Höhe bis zu 1,00 m
  - Je nach Beladung/Beschaffung des anliefernden LKWs können maximale Hub-Höhen von bis zu 4 m entstehen

Geschultes Personal bereithalten

- Sorgen Sie dafür, dass ausschließlich geschultes Fachpersonal die Verlade- und Transportarbeiten durchführt.
- Beachten Sie bei der Auswahl des Personals auch die Anforderungen der DIS-Entladerichtlinie.



ACHTUNG

Komponenten sicher lagern

Komponenten werden auch in Kartons auf Paletten angeliefert.

- Laden Sie die Komponenten nur auf festem und tragfähigem Untergrund ab.

So verhindern Sie Beschädigungen bereits vor der Montage.

Mitgeltende Unterlagen beachten

Wichtige Informationen, Anleitungen und Sicherheitshinweise zum Transportieren und Verladen sind projektspezifisch und können in dieser Anleitung nicht vollständig wiedergegeben werden.

- Beachten Sie die der Projektmappe beiliegenden Planungsvorgaben und daraus ersichtlichen Fundament-Abstände, -Tiefen und Auskragungen.
- Lesen und befolgen Sie auch das der Projektmappe beiliegende geologische Gutachten.
- Lassen Sie die Rammarbeiten ausschließlich durch Fachfirmen ausführen.

⚠ WARNUNG

Warnung vor scharfkantigen Oberflächen und abplatzenden Metallteilen

- Tragen Sie immer Sicherheitsschuhe, einen Schutzhelm, eine Schutzbrille, Schutzhandschuhe und eine Warnweste, wenn Sie Rammarbeiten durchführen.

So schützen Sie sich vor Stoß- und Schnittverletzungen.

- Sorgen Sie dafür, dass keine unbefugten Personen die Gefahrenbereiche betreten können.



10.1. Rammpläne rechtzeitig erstellen lassen

Die Rammpläne werden mindestens eine Woche vor Beginn der Rammarbeiten benötigt.

- Lassen Sie zunächst anhand eines digitalen Geländemodells mit Höhenlinienangaben spezielle Rammpläne erstellen.
- Lassen Sie in diesen Plänen die Lage der Pfosten und deren Ausrichtung darstellen, entsprechend vermaßen und GPS-Koordinaten angeben

10.2. Positionieren

- Arbeiten Sie genau nach Ihren Rammplänen.
- Benutzen Sie ein GPS-Navigationssystemen und lassen Sie sich so die Rammpositionen und Ausrichtung der Rammprofile genau anzeigen oder
- kennzeichnen Sie das erste und letzte Rammfundament jeder Tischreihe mit einem Holzpflock.

Bei Reihen, deren Längen 50 m überschreiten, sind auch innerhalb der Reihen Markierungen (Holzpflöcke) erforderlich.

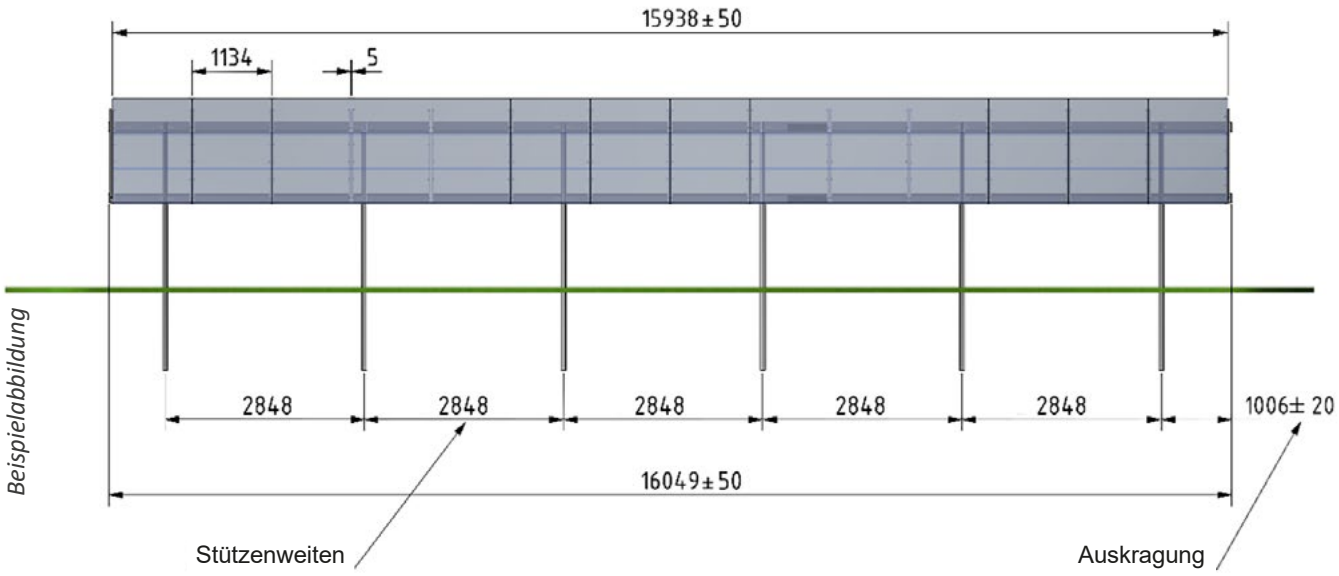
10.3. Geforderte Toleranzen einhalten

Die Tischgestelle werden stets für die Wind- und Schneeeinwirkungen des jeweiligen Standorts ausgelegt. Im Sinne der Wirtschaftlichkeit sind die Einzelkomponenten dabei typischerweise bis zur Bauteiltragfähigkeit ausgenutzt.

Daher ist die Einhaltung der nachfolgend aufgeführten Toleranzen wesentlich für die Standsicherheit des Gestells.

- Lassen Sie die Rammarbeiten ausschließlich durch Fachfirmen ausführen.
- Rammen Sie bereits die Fundamente mit hoher Präzision.

So schaffen Sie die Grundvoraussetzung für das Einhalten der geforderten Toleranzen bei der Montage des Gestells.



Rammtoleranzen

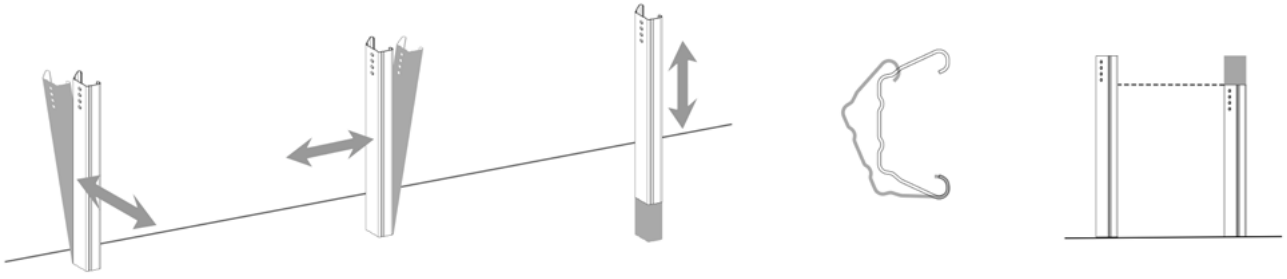
Neigung Nord-Süd: +/– 3°

Neigung Ost-West: +/– 3°

Rammtiefe: +/– 100 mm

Verdrehung: +/– 3°

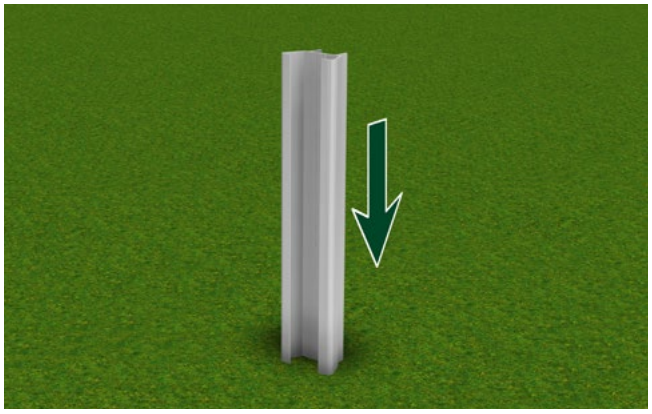
Höhendifferenz innerhalb einer Reihe: +/– 35 mm



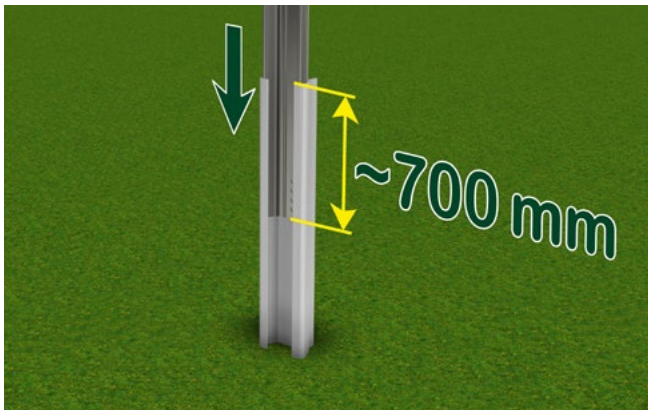
Drehmoment-Toleranzen

Auf die Einhaltung der Drehmomentangaben ist zu achten; eine Abweichung von ± 10 % ist akzeptabel.

10.4. Montageablauf bei PVC Rammprofilen

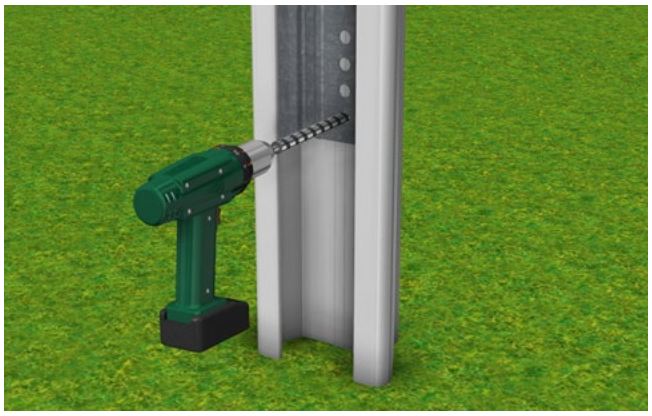


Das W-Kunststofframmprofil wird mit einer branchenüblichen Hydraulikramme nach vorgeschriebenem Rammplan im Boden befestigt.

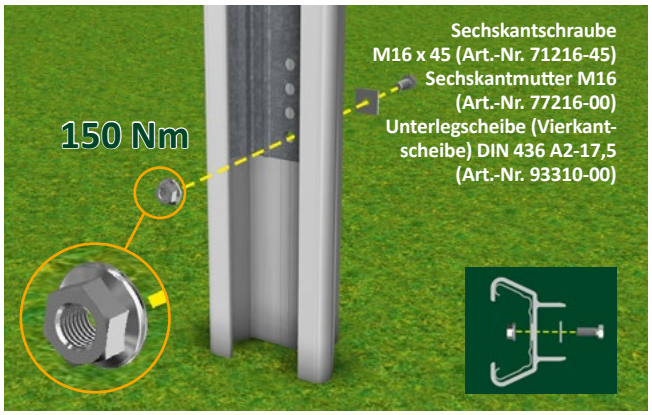


Führen Sie das W-Rammprofil aus Stahl in das W-Kunststofframmprofil.

Achtung: *Halten Sie das Mindestmaß von 700 mm ein!*



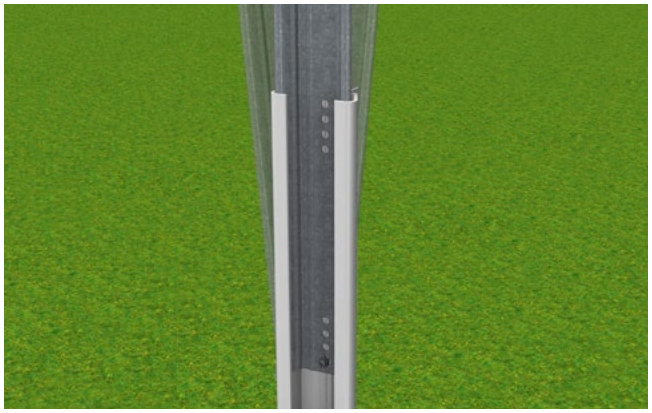
Bohren Sie mit ø18 anhand des untersten Loches (W-Rammprofil aus Stahl) mit einer Bohrmaschine durch das W-Kunststofframmprofil.



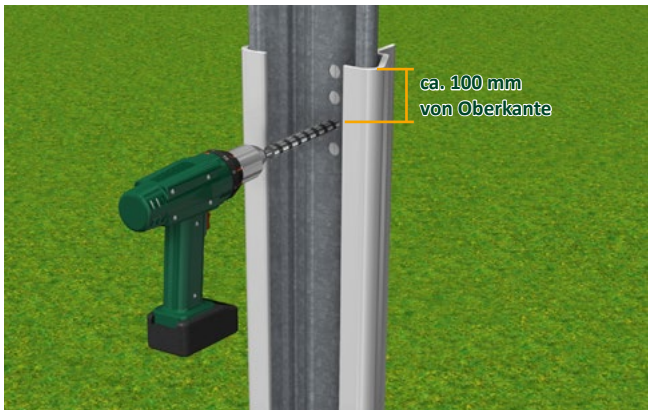
Fixieren Sie das W-Rammprofil aus Stahl mit einer M16-Schraube, VKT-Scheibe und Flanschmutter in der untersten Bohrung.

Achten Sie darauf, die VKT-Scheibe auf der Kunststoffseite zu montieren. Die Flanschmutter muss sich auf der Stahlseite befinden.

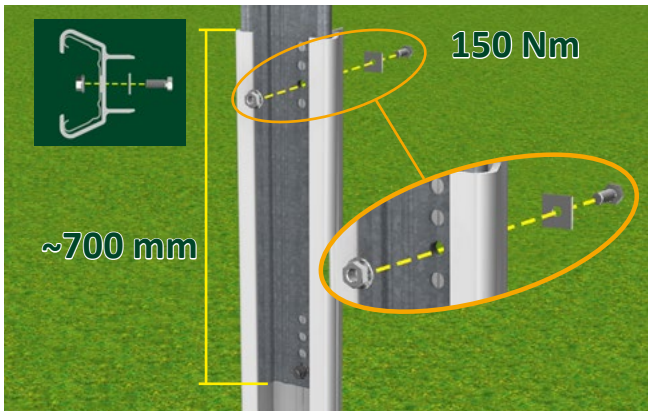
Anzugsmoment 150 Nm.



Richten Sie die Rammprofilverlängerung W146 vertikal aus.



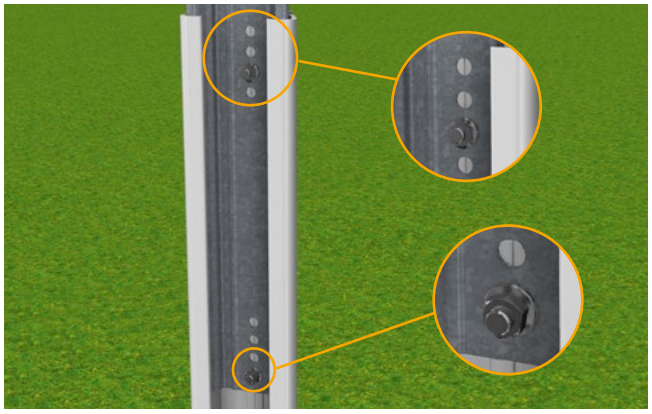
Bohren Sie mit ø18 anhand des 3. Loches von oben her (W-Rammprofil aus Stahl) mit einer Bohrmaschine durch das W-Kunststofframmprofil.



Fixieren Sie das W-Rammprofil aus Stahl mit einer M16-Schraube, VKT-Scheibe und Flanschmutter in der oberen Bohrung.

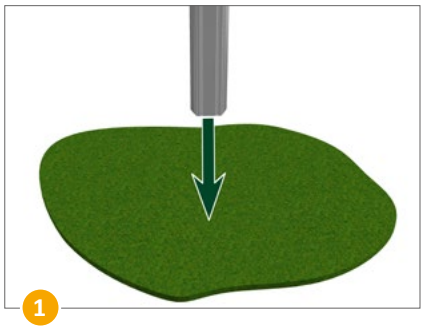
Achten Sie darauf die VKT-Scheibe auf der Kunststoffseite zu montieren. Die Flanschmutter auf der Stahlseite.

Anzugsmoment 150 Nm.

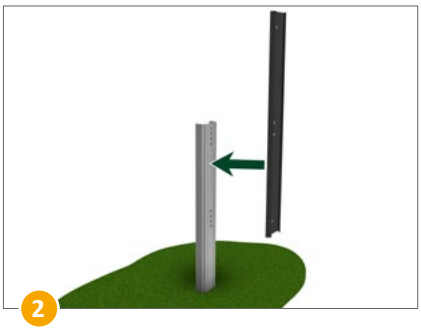


Fertig!

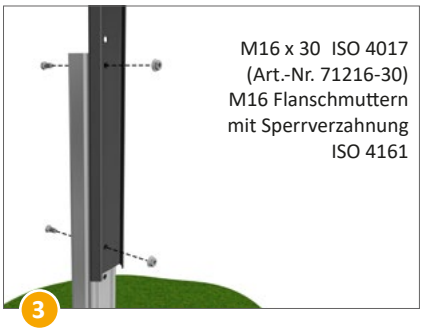
10.5. Montageablauf mit geteiltem Rammprofil



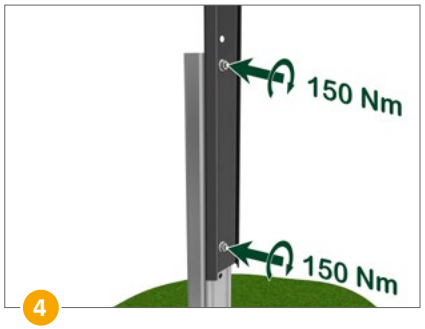
W-Rammprofil wird mit einer branchenüblichen Hydraulikramme nach vorgeschriebenem Rammplan im Boden befestigt.



Rammprofil Verbinder an die **Außenseite** des Rammprofils anhalten.



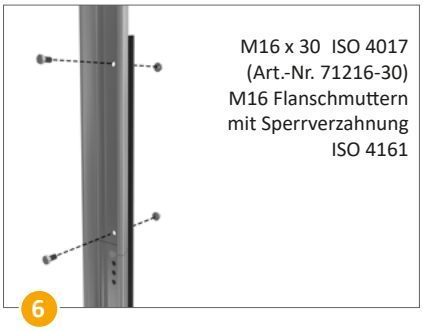
Zwei Schrauben durch die passenden Löcher des Rammprofilverbinders und des Rammprofils durchstecken und die Schraube mit der Mutter sichern. *(Schraubenkopf an der Außenseite.)*



W-Rammprofil aus Stahl mit einem Anzugsmoment von 150 Nm fixieren.



Zweites W-Rammprofil an den Rammprofil Verbinder ansetzen.



Zwei Schrauben durch die passenden Löcher des Rammprofilverbinders und des Rammprofils durchstecken und die Schraube mit der Mutter sichern. *(Schraubenkopf an der Außenseite.)*

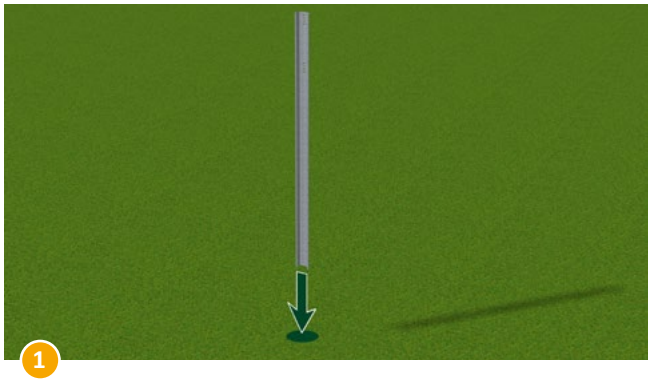


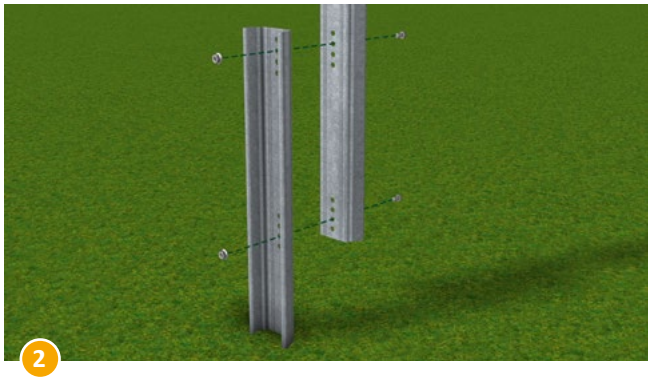
Oberes W-Rammprofil aus Stahl mit einem Anzugsmoment von 150 Nm fixieren.

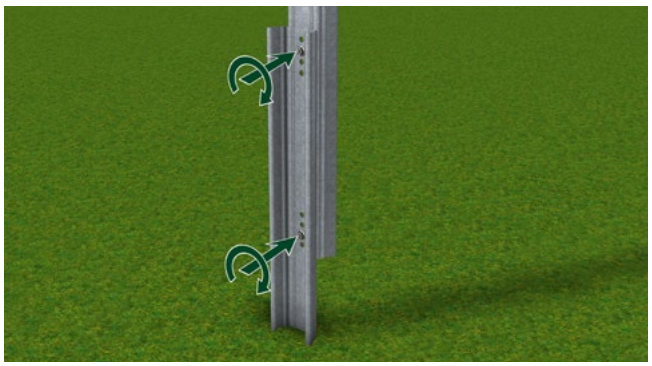


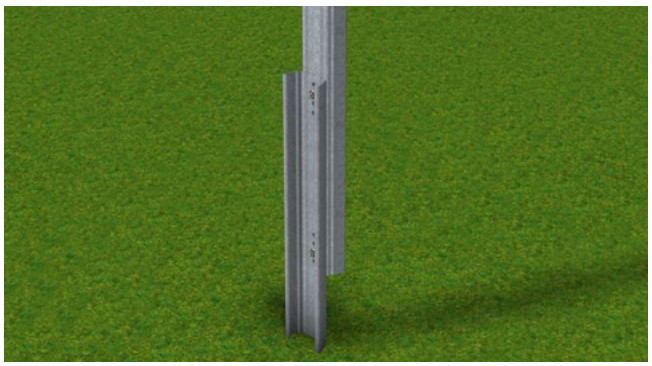
Fertig!

10.5.1 Montageablauf mit geteiltem Rammprofil ohne Rammprofilverbinder









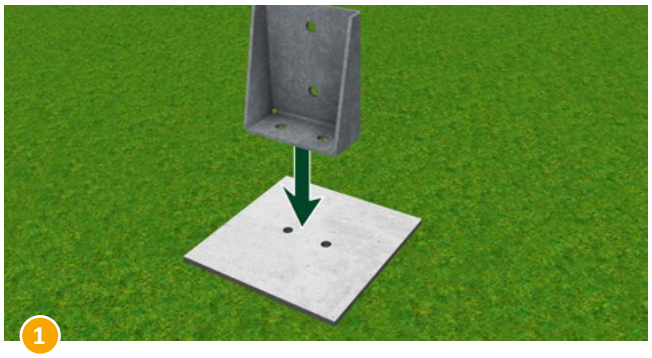
1. Das Rammprofil wird mit einer branchenüblichen Hydraulikramme nach vorgeschriebenem Rammplan im Boden befestigt.

   Achtung: Achten Sie auf den vorgegebenen Bodenabstand der Oberkante.

2. Befestigen Sie das zweite Rammprofil stirnseitig am gerammten Rammprofil mit zwei M16 Schrauben (Art.-Nr. 71216-30).

   Achtung: Achten Sie darauf, dass das Rammprofil vollflächig aufliegt.
   Drehmoment 150 Nm

10.6. Montageablauf bei Betonfundament



Setzen Sie den Fundamentwinkel *(Art.-Nr. 42102-01)* auf das Betonfundament.

***Achtung:** Abstände beachten!*

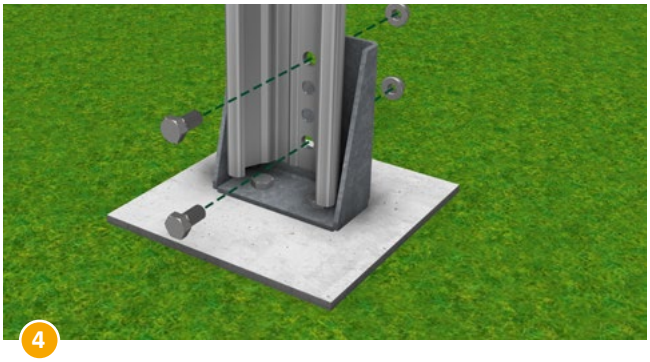


Verschrauben Sie den Fundamentwinkel mit dem Betonfundament.

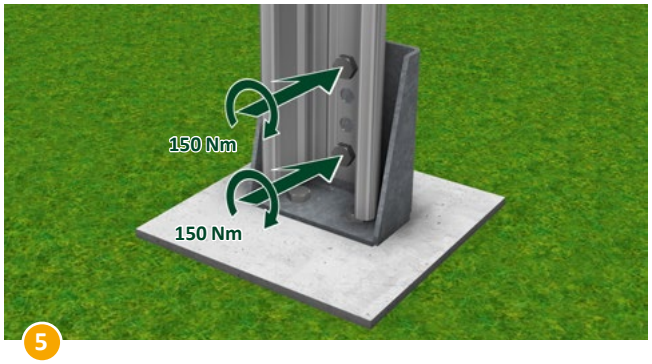
***Achtung:** Herstellervorgaben für Befestigung beachten*



Platzieren Sie das Rammprofil auf der Innenseite des Fundamentwinkels.



Verschrauben Sie den Fundamentwinkel mit dem Rammprofil an den äußersten Löchern mit den Schrauben *(Art.-Nr. 71216-30)* und Muttern *(Art.-Nr. 93307-16).*



Achten Sie auf das korrekte Drehmoment (150 Nm).

10.7. Rammen

Das Maß bis zur Oberkante des Rammfundaments ist von projektspezifischen Gegebenheiten abhängig und muss ermittelt werden.

10.7.1. Rammen bei schwierigem Untergrund

- Halten Sie einen Rammplan bereit.
- Notieren Sie darin alle Unregelmäßigkeiten während der Rammarbeiten.
- Kennzeichnen Sie jedes Rammprofil welches, während der Rammarbeiten Auffälligkeiten zeigt.
- Notieren Sie insbesondere Unregelmäßigkeiten, die die Profilhaftung beeinträchtigen können, z. B.:
  - Schrägstellung
  - Nachlassen mit anschließend plötzlichem Anstieg der Eindringgeschwindigkeit
  - zügige Eindringgeschwindigkeit des Rammprofils beim Rammen

Falls geplante Maßnahmen zum Einrammen der Profile von den Vorgaben abweichen:

- Stimmen Sie alle abweichenden Maßnahmen mit der Fa. SL Rack ab, bevor Sie die Rammarbeiten durchführen.

Falls unerwartete Rammhindernisse die Arbeit erschweren oder verhindern:

Rammhindernisse können z. B. sein:

  - Blöcke oder
  - anstehendes Festgestein

- Bohren Sie bis zur vorgesehenen Rammtiefe vor.
- Saugen Sie das Bohrloch aus.

Falls dies nicht möglich ist:

- Verdichten Sie das im Bohrloch verbleibende Bohrgut entsprechend.
- Füllen Sie das Bohrloch mit Stampfbeton der Güte C16/20 lagenweise auf und verdichten Sie es.
- Passen Sie die Betongüte der Korrosivität des Bodens an.
- Rammen Sie das Profil danach unverzüglich.

10.7.2. Rammprofile am oberen Ende grundieren

Durch die Rammarbeiten kann die Zinkschicht der Rammprofile am oberen Ende beschädigt werden.

- Verwenden Sie die mitgelieferte Zinkstaubgrundierung in entsprechenden Mengen.

Bei der benötigten Zinkstaubgrundierung handelt es sich um eine Grund- und Schutzbeschichtung für Stahl. Sie dient als Rostschutzgrundierung zur Ausbesserung von Schadstellen an spritz- oder feuerverzinkten Stahluntergründen. Hier müssen die Anweisungen aus der DIN EN ISO 1461 und DIN EN ISO 1460 eingehalten werden.

⚠ WARNUNG

Warnung vor gesundheitsgefährdenden Stäuben und Substanzen

- Tragen Sie zusätzlich Schutzhandschuhe, Schutzbrille und eine Atemschutzmaske, wenn Sie
  - Schleif- und Reinigungsarbeiten ausführen sowie
  - beim Umgang mit Zinkstaubgrundierung.
- Beachten Sie dazu auch die Sicherheitsdatenblätter der verwendeten Substanzen.





Skizze: Rammprofile nachbehandeln

- Tragen Sie am oberen Ende des Rammfundaments ca. 30 mm in der Höhe die Zinkstaubfarbe auf.
- Behandeln Sie so die Innen- und Außenseiten.

- Beachten Sie dabei die Anleitung des Herstellers.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch freistehende Profilenden in Kopfhöhe

- Tragen Sie Arbeitskleidung und einen Schutzhelm, während Sie sich auf dem Gelände aufhalten.



11.1. Einzelteile bereithalten

Alle Einzelteile zur nachfolgenden Montageanleitung sind unter **Kapitel 7** (Seite 19) aufgeführt.

- Legen Sie sich die Einzelteile zur Montage bereit.

11.2. Planungsvorgaben beachten

Nötige Montagepositionen und Profilabstände sind abhängig vom Tischaufbau und der geplanten Modulanordnung.

- Ermitteln Sie die Montage-Positionen und die nötigen Abstände der Binder und Pfetten
- Beachten Sie dazu die Planungsvorgaben in der Projektmappe.

11.3. Ausführung Aufbau-/Montageplan

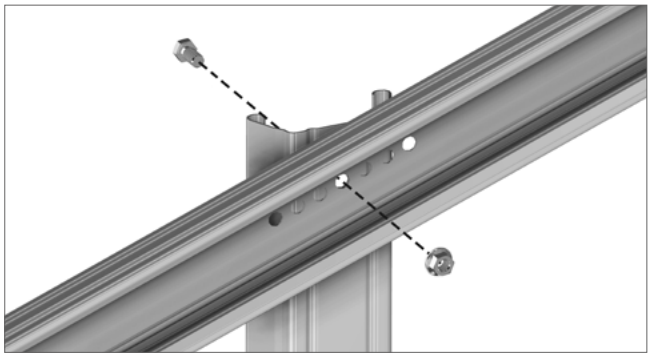
Das Maß bis zur Oberkante des Rammfundaments ist von projektspezifischen Gegebenheiten abhängig und muss ermittelt werden.

Einzel-
pfostensystem



Zwei-
pfostensystem





M16 x 30 ISO 4017 (Art.-Nr. 71216-30)
M16 Flanschmutter mit Sperrverzahnung ISO 4161

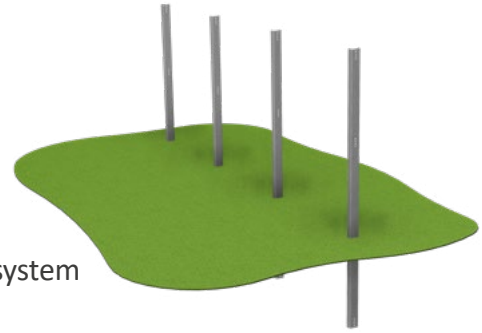
Anzugsmoment*: 150 Nm

1. Rammen Sie die Pfosten gemäß dem angegebenem Rammplan. Beachten Sie dabei unbedingt die korrekte Ausrichtung der Profilöffnung.
2. Binder/Pfosten verschrauben – Toleranzen durch Wahl der entsprechenden Löcher am Pfosten/Binder ausgleichen.

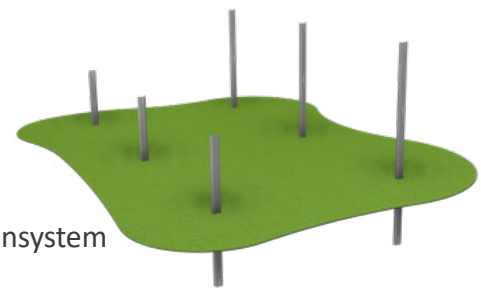
   Bei Zweipfostensystem an vorderen und hinteren Rammfundament gleich ausführen (Anzugsmoment*: 150 Nm).

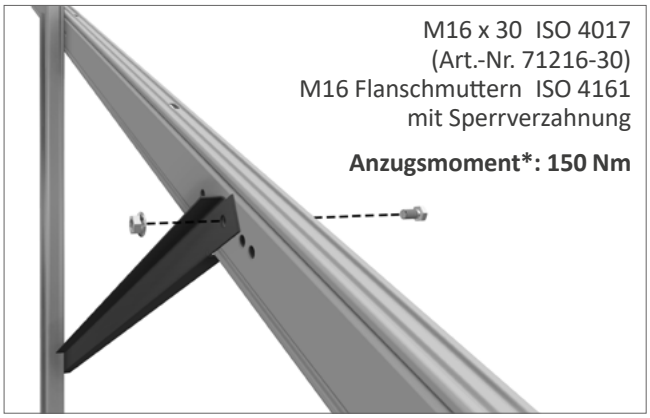
* in Anlehnung an VDI 2230

Einzel-
pfostensystem



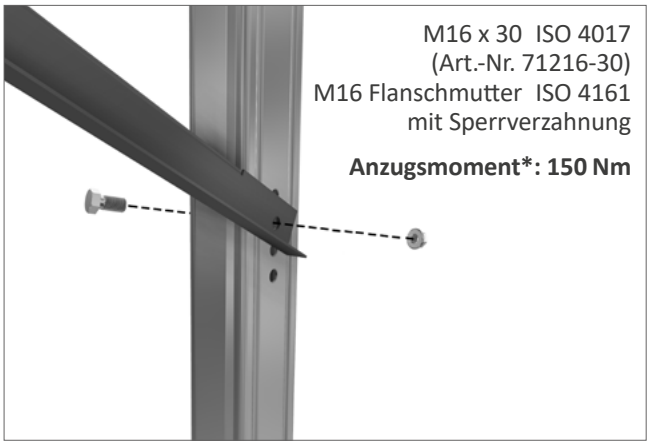
Zwei-
pfostensystem





M16 x 30 ISO 4017
(Art.-Nr. 71216-30)
M16 Flanschmuttern ISO 4161
mit Sperrverzahnung

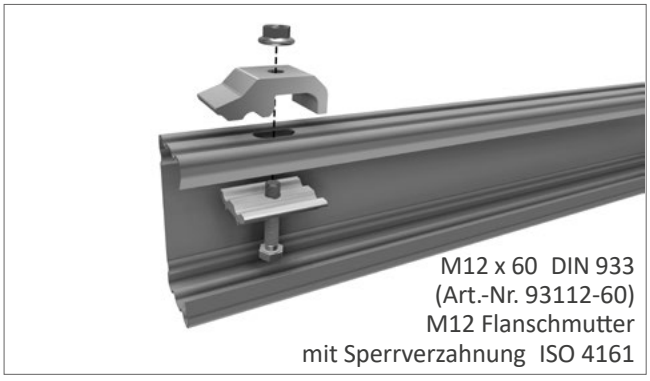
Anzugsmoment*: 150 Nm



M16 x 30 ISO 4017
(Art.-Nr. 71216-30)
M16 Flanschmutter ISO 4161
mit Sperrverzahnung

Anzugsmoment*: 150 Nm

3. Montieren Sie die Diagonalverstrebung und befestigen Sie sie in der Mitte des Rammpfahls und auf dem Träger mit der speziellen Lochung, wie in der Abbildung gezeigt. (Anzugsmoment*: 150 Nm)

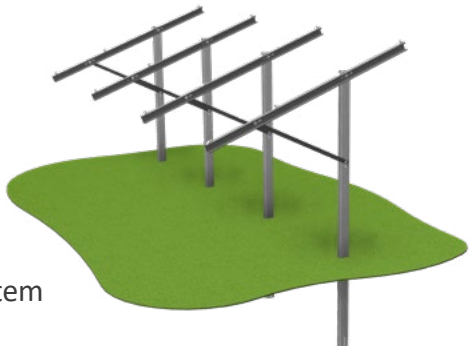


M12 x 60 DIN 933
(Art.-Nr. 93112-60)
M12 Flanschmutter
mit Sperrverzahnung ISO 4161

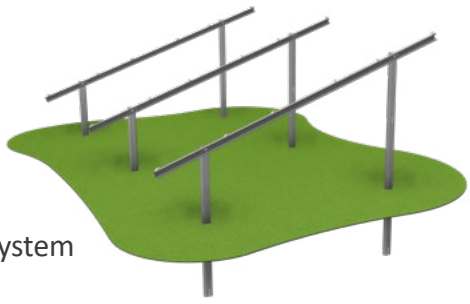
4. Stahlpfettenklemme am Binder vormontieren (noch nicht festziehen)

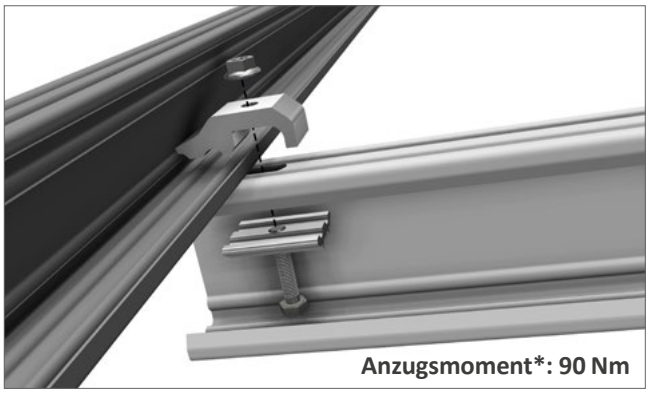
* in Anlehnung an VDI 2230

Einzelpfostensystem



Zweipfostensystem





Anzugsmoment*: 90 Nm

5. Pfetten einhängen, justieren und verschrauben (Ansicht von oben – Anzugsmoment*: 90 Nm).



M12 x 25
M12 DIN 125
M12 Flanschmuttern mit Sperrvz.

Anzugsmoment*: 90 Nm

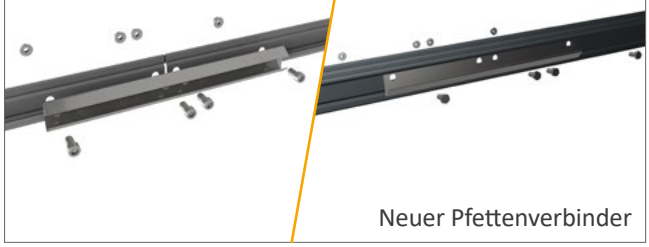
6. Verlängern Sie die Pfetten, falls erforderlich, mit dem Pfettenverbinder (Ansicht von oben).

Für eine genauere Anleitung zur Montage der Pfettenverbinder siehe nächste Seite.

* in Anlehnung an VDI 2230

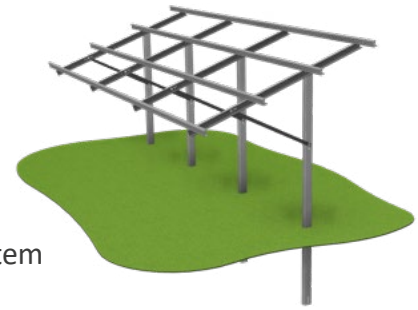
M16 x 30 Sechskant/Innensechskant
M16 Flanschmuttern mit Sperrvz.

Anzugsmoment*: 150 Nm

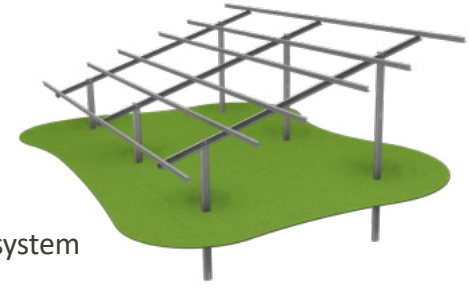


Neuer Pfettenverbinder

Einzel-pfostensystem



Zwei-pfostensystem



Z-Pfettenverbinder

Überprüfen Sie zudem vor der Montage anhand von Stückliste und Lieferscheine gewissenhaft die angelieferten Bauteile und Komponenten auf Richtigkeit und Vollzähligkeit, um Verzögerungen in der Bauphase zu verhindern.

Zusätzlich benötigte Bauteile:

- Stahlpfettenverbinder SPFV 80 *(Art.-Nr. 82210-400-01)*
  und/oder Stahlpfettenverbinder SPFV 100 *(Art.-Nr. 82240-40-01)*
- Sechskantschraube M12x25 *(Art.-Nr. 93112-25)*
- Unterlegscheibe, DIN 125 – A 13 *(Art.-Nr. 93213-00)*
- Sechskantmutter mit Flansch M12 *(Art.-Nr. 93307-12)*

Montage

Verlängern Sie die Pfetten, falls erforderlich, mit dem Pfettenverbinder (Ansicht von oben).
Anzugsmoment*: 90 Nm

Variante 1:
Pfetten mit Sickenwölbung in entgegengesetzter Richtung

Verbinder wie auf dem Bild unten gezeigt verschrauben.

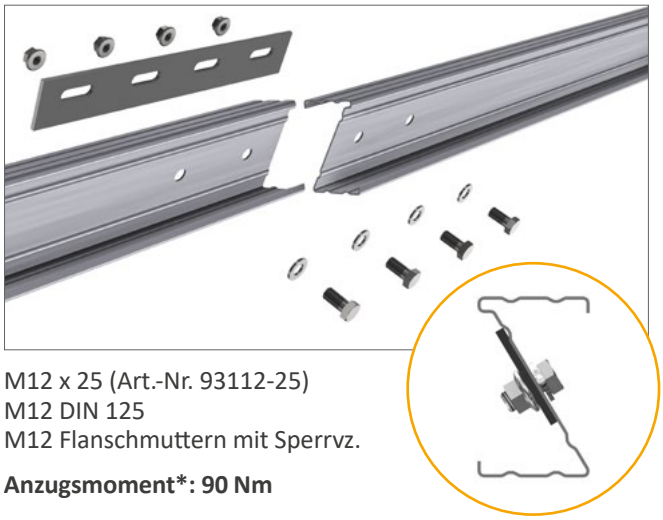


M12 x 25 (Art.-Nr. 93112-25)
M12 DIN 125
M12 Flanschmuttern mit Sperrvz.

Anzugsmoment*: 90 Nm

Variante 2:
Pfette mit Sickenwölbung auf der gleichen Seite

Wenn Sie die Pfettenvariante mit den Sicken auf der gleichen Seite haben, muss der Pfettenverbinder auf der davon abgewandten Seite montiert werden.



M12 x 25 (Art.-Nr. 93112-25)
M12 DIN 125
M12 Flanschmuttern mit Sperrvz.

Anzugsmoment*: 90 Nm

* in Anlehnung an VDI 2230

Stahlpfettenverbinder SPFV 80 / 100 / 130 – 630 mm

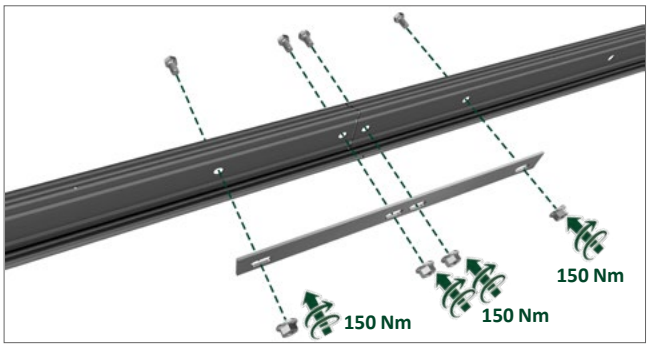
Überprüfen Sie zudem vor der Montage anhand von Stückliste und Lieferscheine gewissenhaft die angelieferten Bauteile und Komponenten auf Richtigkeit und Vollzähligkeit, um Verzögerungen in der Bauphase zu verhindern.

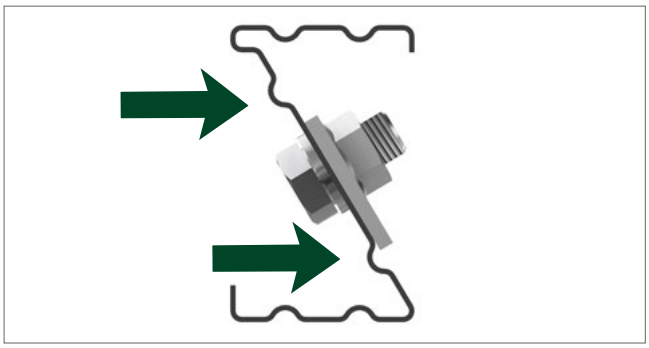
Zusätzlich benötigte Bauteile:

- Stahlpfettenverbinder SPFV 80 / 100 / 130 – 630 mm *(Art.-Nr. 82211-630, 82231-630, 82281-630)*
- Innensechskantschraube ISO 4762 M16x30 *(Art.-Nr. 72216-30)*
- Sechskantmutter M16 mit Flansch ISO 4161 *(Art.-Nr. 77216-00)*

Montage

Verlängern Sie die Pfetten, falls erforderlich, mit dem Pfettenverbinder (Ansicht von oben).
Anzugsmoment*: 150 Nm







1. Alle benötigten Bauteile zurechtlegen.
2. Die Pfetten, welche miteinander verbunden werden sollen in Position bringen.
3. Den Pfettenverbinder auf der nicht kabelführenden Seite der Pfette platzieren.
4. Die benötigten Schrauben von innen durchstecken.
5. Mit den benötigten Muttern auf der Innenseite festziehen.

   Achtung: Das Anzugsmoment beträgt 150 Nm
6. Sickenausrichtung beachten.
7. **Fertig!**

Stahlpfettenverbinder SPFV 80 – 600 mm

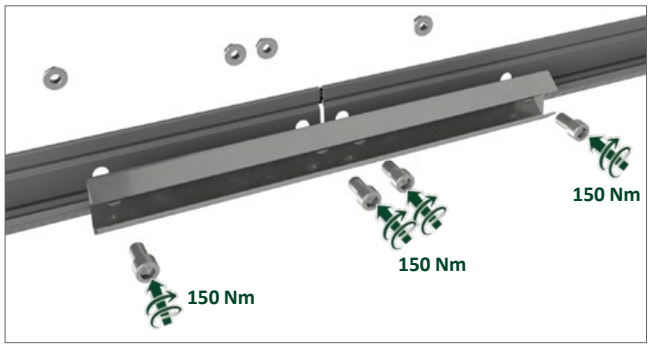
Überprüfen Sie zudem vor der Montage anhand von Stückliste und Lieferscheine gewissenhaft die angelieferten Bauteile und Komponenten auf Richtigkeit und Vollzähligkeit, um Verzögerungen in der Bauphase zu verhindern.

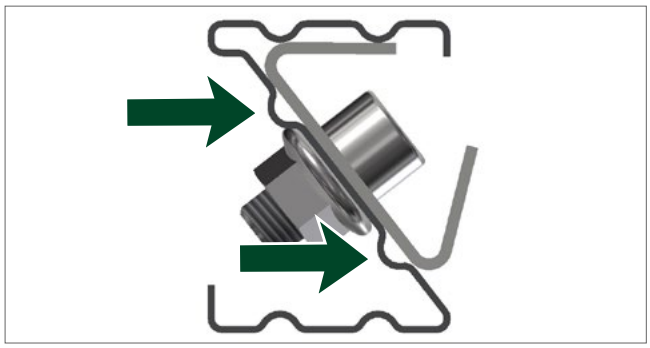
Zusätzlich benötigte Bauteile:

- Stahlpfettenverbinder SPFV 80 – 600 mm *(Art.-Nr. 82280-600)*
- Innensechskantschraube ISO 4762 M16x30 *(Art.-Nr. 72216-30)*
- Sechskantmutter M16 mit Flansch ISO 4161 *(Art.-Nr. 77216-00)*

Montage

Verlängern Sie die Pfetten, falls erforderlich, mit dem Pfettenverbinder (Ansicht von oben).
Anzugsmoment*: 150 Nm







1. Alle benötigten Bauteile zurechtlegen.
2. Die Pfetten, welche miteinander verbunden werden sollen in Position bringen.
3. Den Pfettenverbinder auf der nicht kabelführenden Seite der Pfette platzieren.
4. Die benötigten Schrauben von innen durchstecken.
5. Mit den benötigten Muttern auf der Innenseite festziehen.

   Achtung: Das Anzugsmoment beträgt 150 Nm
6. Sickenausrichtung beachten.

7. **Fertig!**

Stahlpfettenverbinder SPFV 100 / 130 / 170 – 600 mm

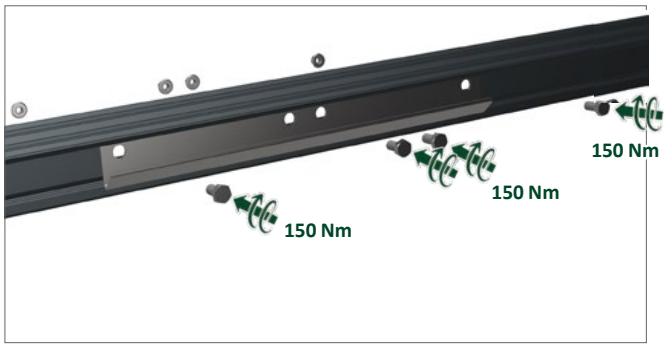
Überprüfen Sie zudem vor der Montage anhand von Stückliste und Lieferscheine gewissenhaft die angelieferten Bauteile und Komponenten auf Richtigkeit und Vollzähligkeit, um Verzögerungen in der Bauphase zu verhindern.

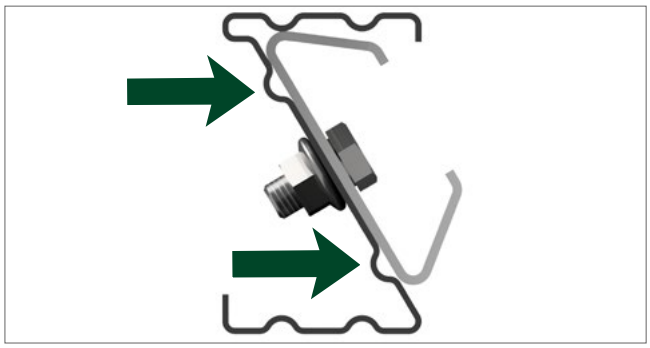
Zusätzlich benötigte Bauteile:

- Stahlpfettenverbinder SPFV 100 / 130 / 170 – 600 mm *(Art.-Nr. 82210-600, 82230-600, 82270-600)*
- Sechskantschraube ISO 4017 M16x30 *(Art.-Nr. 71216-30)*
- Sechskantmutter M16 mit Flansch ISO 4161 *(Art.-Nr. 77216-00)*

Montage

Verlängern Sie die Pfetten, falls erforderlich, mit dem Pfettenverbinder (Ansicht von oben).
Anzugsmoment*: 150 Nm







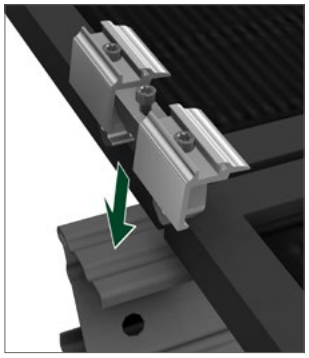
1. Alle benötigten Bauteile zurechtlegen.
2. Die Pfetten, welche miteinander verbunden werden sollen in Position bringen.
3. Den Pfettenverbinder auf der nicht kabelführenden Seite der Pfette platzieren.
4. Die benötigten Schrauben von innen durchstecken.
5. Mit den benötigten Muttern auf der Innenseite festziehen.

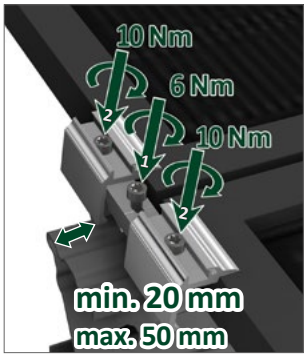
   Achtung: Das Anzugsmoment beträgt 150 Nm
6. Sickenausrichtung beachten.

7. **Fertig!**

SL Rack
Schletter Ludwig

Modulbefestigung von oben mit Pfettenklemmen Solo und Duo

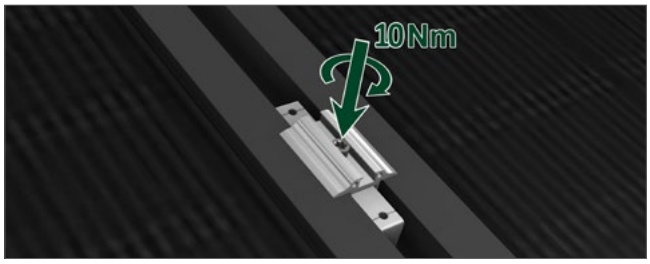




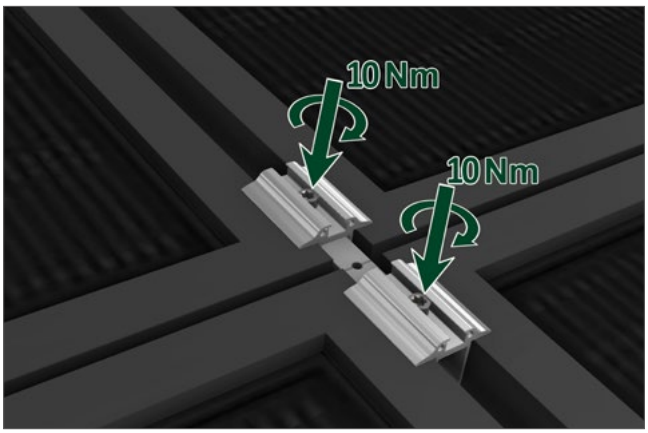
1. Endklemme einklicken, erstes Modul auflegen und nach den Maßangaben der Tischzeichnung ausrichten.

   Endklemme ran schieben zuerst die mittlere Stützschraube anziehen und mit den beiden Klemmschrauben das Modul niederschrauben.

   Achtung: Abstände einhalten!



2. Mittelklemmen einklicken, nächstes Modul anlegen und verschrauben.
   (*Anzugsmoment: 10 Nm)
3. Endklemme an den Modulrahmen schieben. Zuerst die mittlere Stützschraube anziehen, dann das Modul mit den beiden Klemmschrauben fixieren.



Achtung! Für eine lineare Klemmung sind unsere Duo-Klemmen (*Anzugsmoment: 10 Nm) zu verwenden. Hier sind unbedingt die in der jeweiligen Zeichnung angegebenen horizontalen und vertikalen Modulabstände einzuhalten (siehe projektbezogene Unterlagen). Die Belegung am Modulstoß übereinander kann mit Abständen von 7 – 20 mm realisiert werden.

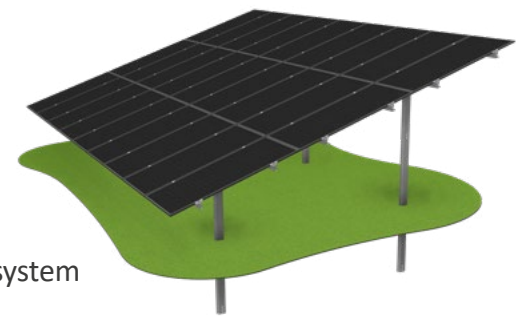
Der seitliche Klemmabstand ist durch die physikalische Breite der Modulklemme und eine festgelegte Toleranz von 2 mm auf ca. 22 mm festgelegt.

* in Anlehnung an VDI 2230

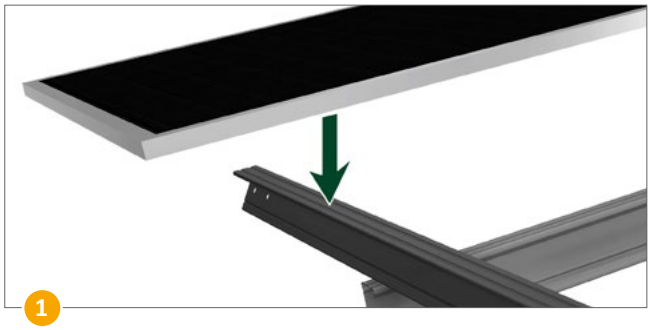
Einzelpfostensystem



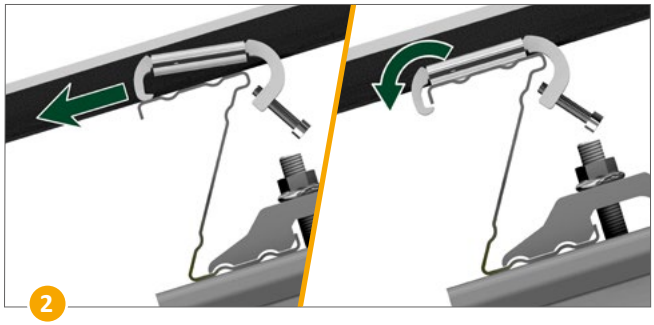
Zweipfostensystem



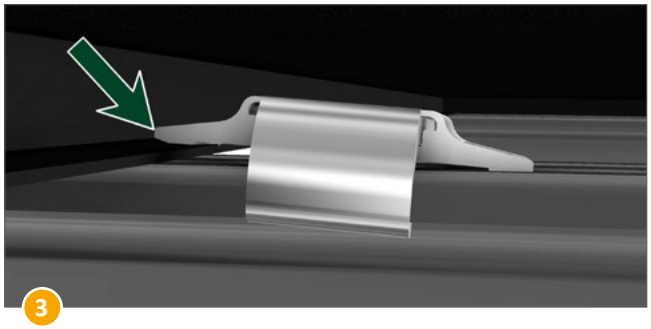
Modulbefestigung von unten mit Klemme unten



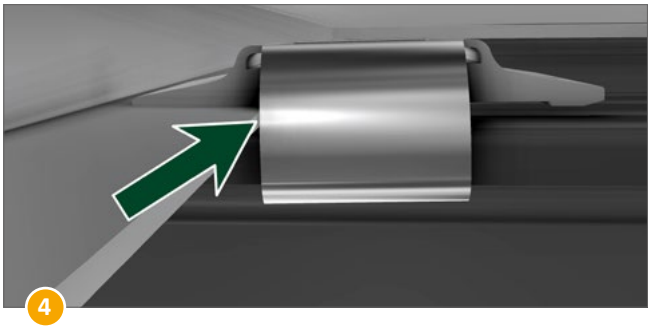
Solarmodul auf Z-Pfette auflegen.



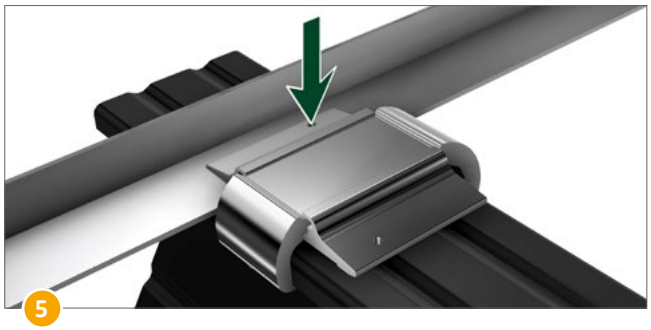
Klemme über Z-Pfette schieben.
Achtung: Rückseitenfolie nicht beschädigen!



Klemme leicht anheben und über Modulrahmen schieben.



Schieben Sie die Klemmspange so weit wie möglich an den Modulrahmen.



Der Potentialausgleich muss mindestens über zwei Erdungspins pro Modulrahmen erfolgen.



Schraube M6 anziehen mit Drehmoment 10 Nm ± 0,5.

Achtung: *Abstände einhalten!*

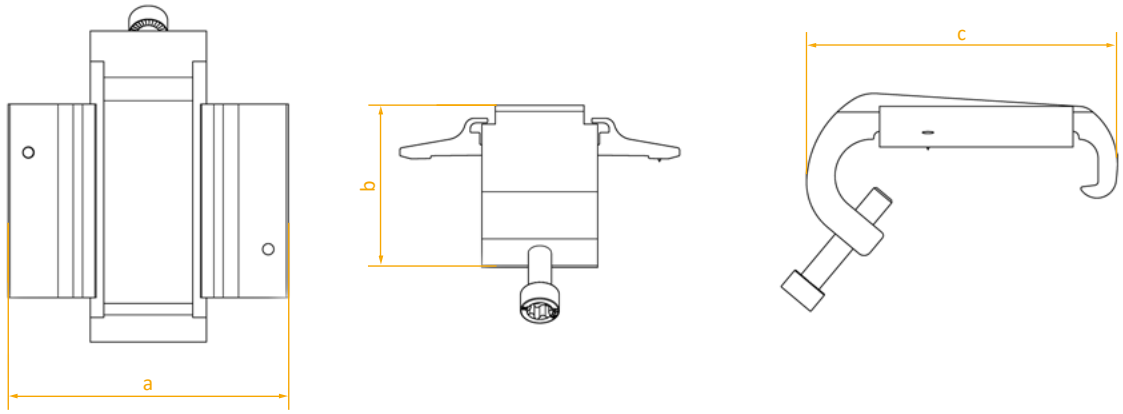


Fertig – Korrekt verbaute Ansicht von unten.

Achtung: *Abstände einhalten!*

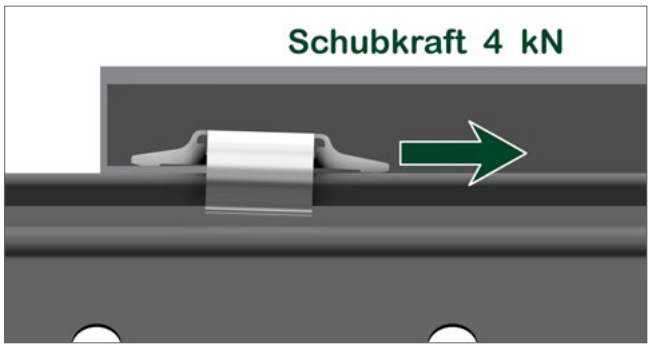
Klemme unten – Abmessungen

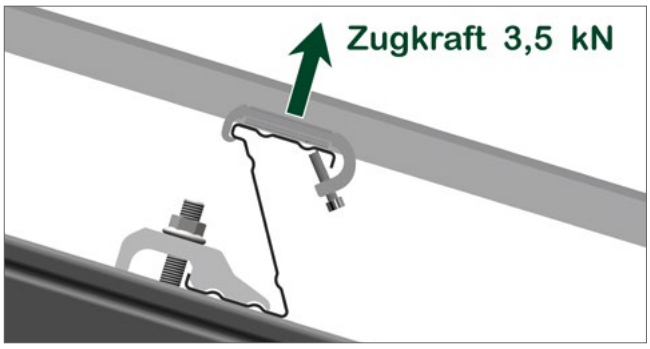
	a	b	c
Klemme unten	ca. 72,4 mm	ca. 38,5 mm	ca. 80,4 mm



Technische Daten

- **Material:** Aluminium (Klemmbacke, Klemmspange), Edelstahl (Erdungspin, Zylinderschraube M6)
- **Gewicht:** 0,1082 kg
- **Auflagefläche am Modulrahmen:** ca. 225 mm²
- **Schraubenanzugsmoment:** 10,0 Nm ± 0,5
- **Max. übertragbare Kräfte pro Klemmpunkt:**

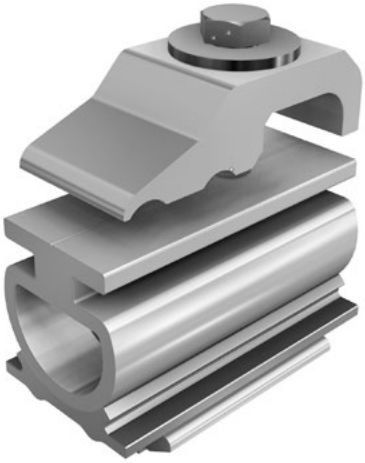




Pfette-Binder-Gelenk (optional)

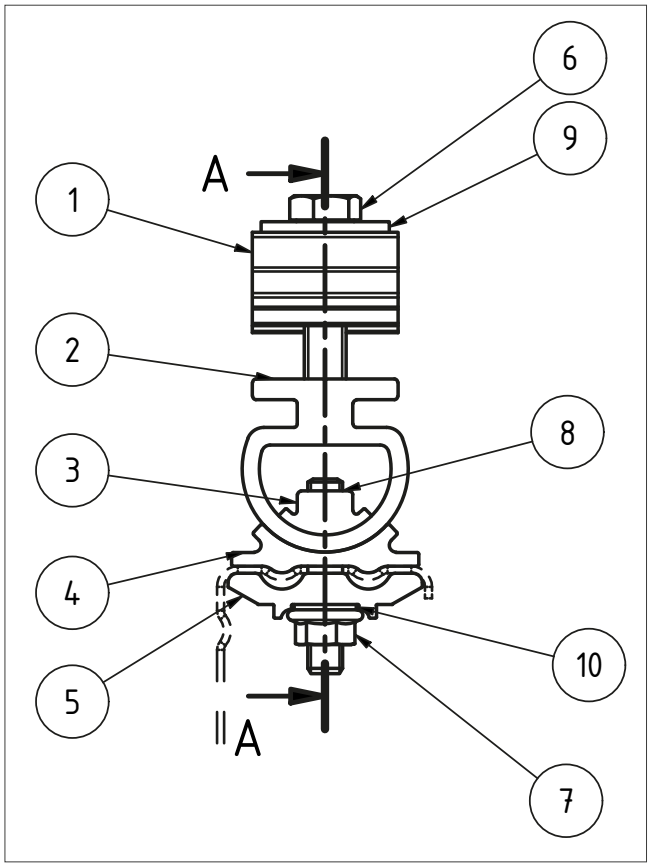
Überprüfen Sie zudem vor der Montage anhand von Stückliste und Lieferscheine gewissenhaft die angelieferten Bauteile und Komponenten auf Richtigkeit und Vollzähligkeit, um Behinderungen in der Bauphase zu verhindern.

Um Solarmodule auch bei schwierigem Gelände mit seitlichem Gefälle spannungsfrei befestigen zu können empfiehlt es sich das Z-Pfetten-Binder-Gelenk einzusetzen.



Montage

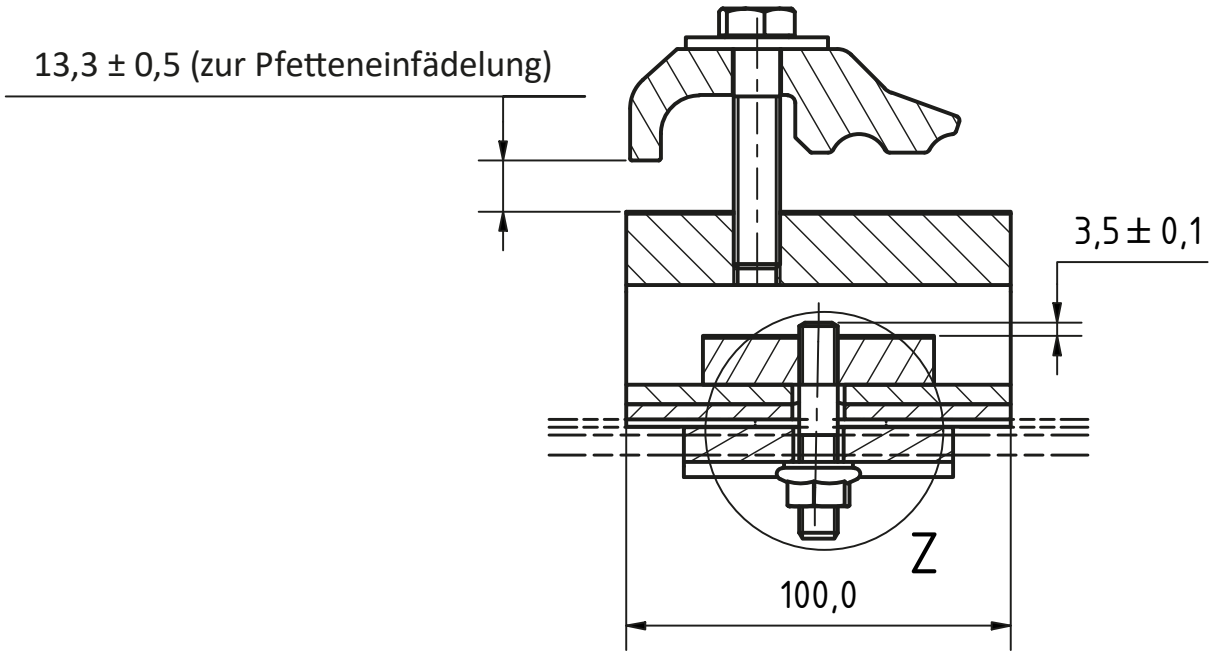
Das Pfetten-Binder-Gelenk ist nur vormontiert (Oberteil, Unterteil und eingefädelte Schraube) und wird auf der Baustelle erst mit Binder und Stahlpfettenklemme zusammengefügt.



	STCK	Artikelnummer	Benennung
1	1	41201-01	Stahlpfettenklemme – Klemme
2	1	41202-00-04	Pfette-Binder-Gelenk – Schwenkschale
3	1	41202-00-05	Pfette-Binder-Gelenk – Schwenkscheibe
4	1	41202-00-03	Pfette-Binder-Gelenk – Aufnahme
5	1	41201-02	Stahlpfettenklemme – Platte
6	1	93112-60	Sechskantschraube
7	1	93307-10	Sechskantmutter mit Flansch
8	1	93711-40	Stiftschraube
9	1	93212-00	Unterlegscheibe
10	1	93210-02	Unterlegscheibe

An die obere Innenseite des Binders die 41201-02 Stahlpfettenklemme-Platte anlegen, das Pfetten-Binder-Gelenk mit der Stiftschraube M10 in den Binderoberseite bzw. die Stahlpfettenklemme-Platte einfädeln und die Mutter M10 von unten handfest anschrauben.

Oben auf das Gelenk ist dann die Stahlpfettenklemme über die bereits vormontierte Schraube M12x60 aufgefädelt und mittels Sechskantmutter mit Bund auf die 10 mm Abstand – wie im Bild gezeigt – eingestellt.

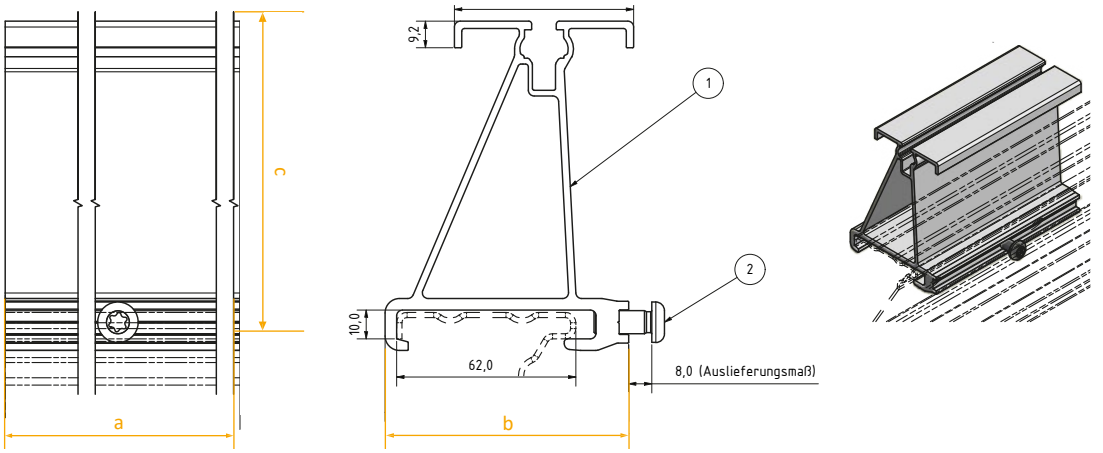


Anschließend sind die Pfetten wie gewohnt auszurichten und die Schrauben mittels Drehmomentschlüssel **auf 50 Nm** anzuziehen.

Adapter für bifaziale Module

Abmessungen

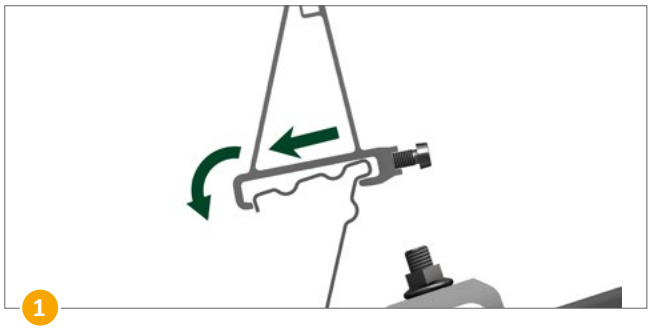
	a	b	c
Adapter für bifaziale Module	ca. 140/60 mm	ca. 84,3 mm	ca. 114 mm

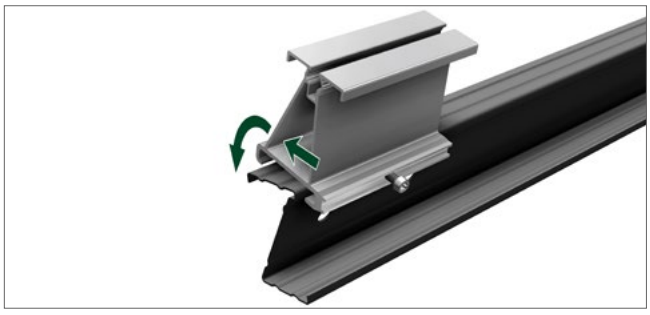


Technische Daten

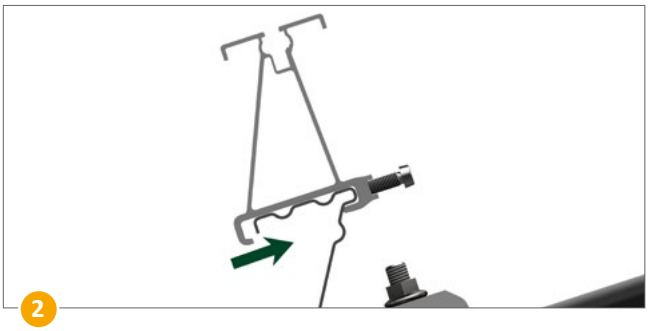
- **Material:** Aluminium EN AW 6063 T66, Schraube M8 aus Edelstahl A2
- **Gewicht:** 0,4817 kg
- **Schraubenanzugsmoment:**
  Art.-Nr. 91310-00: 25 Nm ± 0,5
  Art.-Nr. 91320-00: 10 Nm ± 0,5

Montage

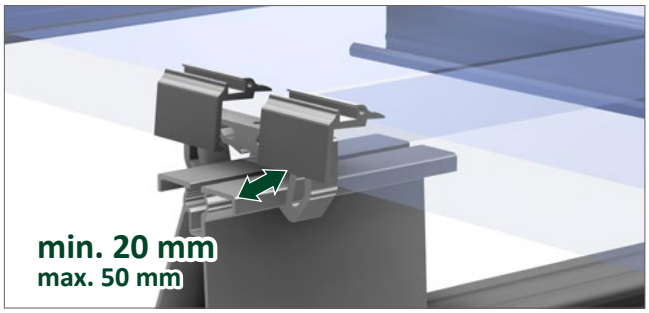




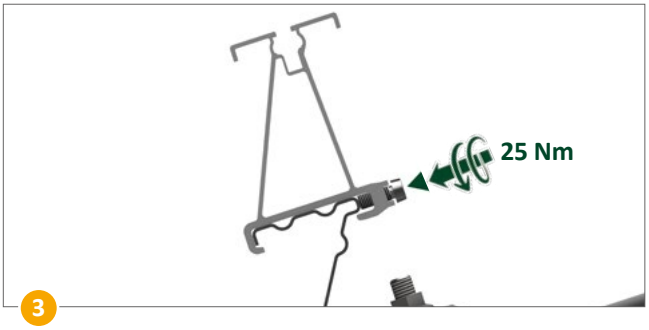
Adapter mit der Schraube nach oben ausrichten. Dann von oben nach unten auf die Z-Pfette aufklappen.



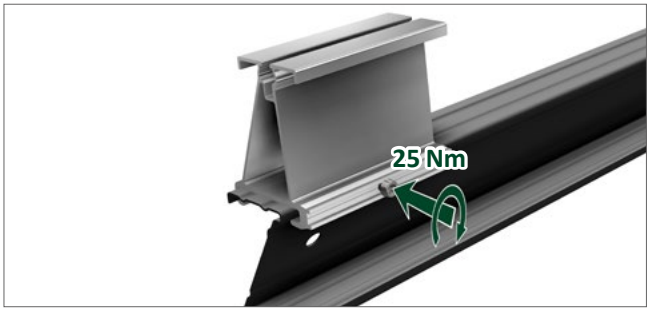
2



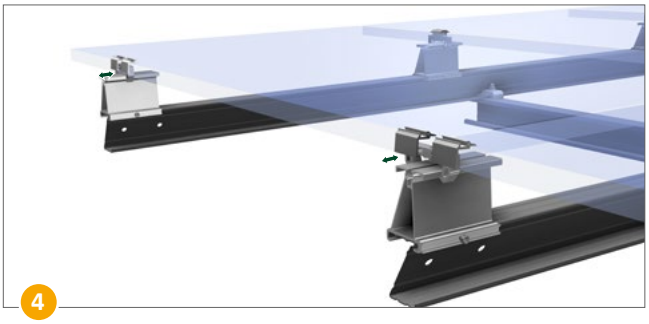
Abstände beachten!



3



Jetzt muss die Schraube am Adapter angezogen werden, dabei wird der Adapter in der Kontur der Z-Pfette fixiert. Das Anzugsdrehmoment ist hier 25 Nm.



4



Die Adapter nach Vorgabe positionieren und anschließend können die Module mit den Klemmen befestigt werden. **Fertig!**



GEFAHR

Gefahr durch elektrischen Strom

Die Anlage arbeitet mit hoher Spannung.

- Öffnen Sie **niemals** Schaltschränke und Klemmkästen der elektrischen Ausrüstung, wenn Sie **keine ausgebildete Elektrofachkraft** sind.
- Informieren Sie Ihre Elektrofachkraft.

12.1. Gründe für die notwendige Schutzerdung

Eine konsequente Erdung aller metallischen Teile, die mit Teilen der elektrischen Anlage in Verbindung stehen, ist gemäß gültigen Normen zwingend vorgeschrieben.

So wird bei Fehlern an elektrischen Betriebsmitteln die Berührungssicherheit gewährleistet.

Eine Erdungsanbindung der **Montagegestelle** im Sinne einer **Schutzerdung** ist also in jedem Falle notwendig.

Differenzierter ist jedoch das Modul selbst zu betrachten. Viele gängige Modulbauarten sind als Betriebsmittel der Schutzklasse II definiert, so dass eine Erdungsanbindung des Moduls oftmals nicht notwendig und unter Umständen auch gar nicht sinnvoll ist.

Dennoch geben einige Modulhersteller durch ein Erdungssymbol auf dem Modulrahmen und entsprechende Anweisungen in der Montageanleitung dem Installateur vor, auch das Modul selbst zu erden.

12.2. Module in den Potentialausgleich einbeziehen



Klemme mit Potentialausgleich

Eine Einbeziehung der Modulrahmen in den Potentialausgleich z. B. aus Gründen der Betriebssicherheit, kann erforderlich sein, auch wenn die Anwendung der jeweils gültigen Normen dies u.U. nicht unbedingt erfordert.

- Berücksichtigen Sie dies bei der Systemplanung.

Für die Erdung der Modulrahmen können aus dem Lieferumfang der Fa. SL Rack GmbH optional geeignete Komponenten (z. B. Erdungsklemmen statt normaler Klemmen) bestellt werden, diese sind standardmäßig mit Potentialausgleich.

Um Personen und die technischen Einrichtungen zu schützen, wird bei Photovoltaikanlagen ein Blitz- und/oder Überspannungsschutz empfohlen. Was dabei zu beachten ist, steht im Beiblatt G der DIN EN 62305-3. Setzen Sie sich hierzu mit Ihrer Fachkraft vor Ort in Verbindung, um die beste Lösung zu finden.

SL Rack
Schletter Ludwig

⚠ WARNUNG

Quetsch- und Stoßgefahr durch Transportfahrzeuge beim Entladen

- Den Entladebereich weiträumig absichern.
- Das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung für das Entladepersonal ist notwendig.

Warnung vor scharfkantigen Oberflächen und freistehenden Profilenden in Kopfhöhe

- Tragen Sie immer Sicherheitsschuhe, einen Schutzhelm, eine Schutzbrille, Schutzhandschuhe und eine Warnweste, wenn Sie Montagearbeiten durchführen.

So schützen Sie sich vor Stoß- und Schnittverletzungen.

- Sorgen Sie dafür, dass keine unbefugten Personen die Gefahrenbereiche betreten können.



⚠ GEFAHR

Gefahr durch elektrischen Strom

Sobald Solarmodule Licht ausgesetzt sind, erzeugen sie Strom. Alle Kabel von den Modulen sind stromführend und können nicht abgeschaltet werden.

Vor allem bei Solaranlagen mit einer großen Anzahl an geschalteten Modulen ist die Gefahr von Funkenbildung und tödlichem Stromschlag deutlich erhöht.

Im Falle von Isolierungsschäden an Kabel- oder Steckverbindern kann selbst das Solargestell Strom ausgesetzt werden.

- Lassen Sie Montage- und Installationsarbeiten ausschließlich von dafür ausgebildeten Elektrofachkräften ausführen.
- Beachten Sie alle Sicherheitshinweise Ihres Modul- bzw. Wechselrichterherstellers und
- verwenden Sie nur isolierte, antistatische Werkzeuge.

Montageanleitung

- Halten Sie in jedem Fall die Montagevorschriften des Modulherstellers ein.
- Fordern Sie diese vom Modulhersteller eigenverantwortlich ein.

Der Systemhersteller SL Rack GmbH bietet, abhängig vom Modultyp, verschiedene Befestigungslösungen an. Auch für die Befestigung der Kabel am Montagsystem bzw. am Modulrahmen stehen Befestigungslösungen von der Fa. SL Rack GmbH zur Auswahl.

GEFAHR

Gefahr durch elektrischen Strom

Die Anlage arbeitet mit hoher Spannung.

- Öffnen Sie **niemals** die Steuerung oder andere elektrische Ausrüstungsteile, wenn Sie **keine ausgebildete Elektrofachkraft** sind.
- Informieren Sie Ihre Elektrofachkraft.

WARNUNG

Warnung vor scharfkantigen Oberflächen und freistehenden Profilenden in Kopfhöhe

- Tragen Sie immer Sicherheitsschuhe, einen Schutzhelm, eine Schutzbrille, Schutzhandschuhe und eine Warnweste, wenn Sie Rammarbeiten durchführen.

So schützen Sie sich vor Stoß- und Schnittverletzungen:

- Sorgen Sie dafür, dass keine unbefugten Personen die Gefahrenbereiche betreten können.



14.1. Schaltkasten anschließen

- Prüfen Sie, ob die bauseitigen Voraussetzungen realisiert sind
- Lassen Sie den Schaltkasten der Anlage von einer ausgebildeten Elektrofachkraft entsprechend anschließen

Alle Pflegearbeiten sind von Fachpersonal entsprechender Qualifikation auszuführen. Einhaltung der Wartungsfristen und die Verwendung von Original-Ersatzteilen der Fa. SL Rack GmbH sind für eine lange Lebensdauer und einen störungsfreien Betrieb von entscheidender Bedeutung. Eventuell auftretende kleine Schäden am Gestell können so beseitigt werden und weiterführende größere Schäden verhindert bzw. eingeschränkt werden.

Treten zunehmend Fehler bei den Prüfungen auf, ist es empfehlenswert, die Wartungsintervalle angemessen zu verkürzen. Zudem ist es ratsam, nach schweren Unwettern, Erdbeben oder anderweitigen Ereignissen, die die Konstruktion beschädigen könnten, Sonderinspektionen durchzuführen.

15.1. Sicherheitshinweise



Gefahr durch den Umgang mit elektrischem Strom. Vor allem bei Solaranlagen mit einer großen Anzahl an geschalteten Modulen ist die Gefahr von Funkenbildung und tödlichem Stromschlag deutlich erhöht. Im Falle von Isolierungsschäden an Kabel- oder Steckverbindern kann selbst das Solargestell Strom ausgesetzt werden. Beachten Sie daher unbedingt alle Sicherheitshinweise Ihres Modul- bzw. Wechselrichterherstellers und verwenden Sie nur isolierte Werkzeuge!

Ausführen von Wartungsarbeiten, Führen von Baustellenfahrzeugen oder Bedienen von Baumaschinen darf nur durch Fachpersonal oder entsprechend geschultes Personal geschehen! Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung bei allen Wartungsarbeiten:

 **Warnweste und Sicherheitsschuhe tragen** jederzeit	 **Schutzhelm tragen** bei Arbeiten mit herabfallenden Lasten oder Gefahr des Anstoßens
 **Schutzhandschuhe tragen** bei Arbeiten mit scharfkantigen Teilen	 **Gehörschutz tragen** bei lärmenden Tätigkeiten
 **Atemschutz tragen** bei allen staubigen Tätigkeiten	 **Schutzbrille tragen** bei Schleif- und Flexarbeiten und wenn durch herumfliegende Teile/Flüssigkeiten die Augen gefährdet werden

15.2. Verpflichtung des Betreibers und des Peronals

15.2.1. Verpflichtung des Betreibers

Der Betreiber sorgt dafür, dass alle Teile der Wartungsleitung stets griffbereit an der Anlage aufbewahrt werden. Der Betreiber verpflichtet sich, nur Personen an und im Bereich der Anlage arbeiten zu lassen, die

- alle für die jeweilige Tätigkeit relevanten Teile der Wartungsanleitung gelesen und verstanden haben
- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit, Unfallverhütung und Umweltschutz vertraut sind
- in die sichere Handhabung der Anlage eingewiesen sind (Unterweisung)

15.2.2. Verpflichtung des Personals

Als Personal sind nur Personen zugelassen, von denen zu erwarten ist, dass sie ihre Arbeit zuverlässig ausführen. Personen, deren Reaktionsfähigkeit beeinflusst ist, z. B. durch Drogen, Alkohol oder Medikamente, sind NICHT zugelassen.

- Jede Person, die sich mit der Wartung des Montagesystems befasst, muss diese Wartungsanleitung sowie alle relevanten Kapitel im Bezug auf die entsprechende Tätigkeit gelesen und verstanden haben.
- Diese Wartungsanleitung sollte stets allen beteiligten Personen zugänglich und griffbereit aufbewahrt werden.
- Nur geschultes und eingewiesenes Personal darf die in dieser Anleitung beschriebenen Tätigkeiten ausführen.
- Anzulernendes Personal darf nur unter Aufsicht einer erfahrenen Person an der Wartung mitwirken.

Dem Betreiber wird empfohlen, sich dies jeweils schriftlich bestätigen zu lassen.

15.3. Geologie

15.3.1. Vor Errichtung der Unterkonstruktion

Im Rahmen eines vor Errichtung der Unterkonstruktion einzuholenden geologischen Gutachtens hat eine Abschätzung zur Standfestigkeit der Unterkonstruktion anhand der vor Ort befindlichen geologischen Parameter (mechanische Bodeneigenschaften, chemische Analyse, etc.) zu erfolgen.

15.3.2. Während der Errichtung der Unterkonstruktion

Die Standfestigkeit der Unterkonstruktion und damit der gesamten Photovoltaikanlage ist wesentliches Ziel. Freiflächensysteme sind nur dann standfest, wenn für die Standfestigkeit alle in dieser Montage- und Wartungsanleitung vorgeschriebenen Maßnahmen durchgeführt wurden. Diese Maßnahmen sind entsprechend der standortspezifischen Statik und geologischen Gutachten durchzuführen.

15.3.3. Nach Abschluss der Errichtung der Unterkonstruktion

Zusätzlich ist nach besonderen Ereignissen mit potenziell unmittelbarer oder mittelbarer Wirkung auf das verwendete System eine gesonderte Prüfung durchzuführen (z.B. Änderungen in der Bodenzusammensetzung in chemischer oder sonstiger Hinsicht, wie durch die Errichtung einer emmissionsintensiven Industrie in der Nähe, z.B. Chemiewerk). Zur Bewertung des Bodens hinsichtlich der stahlangreifenden Inhaltsstoffe werden schon vor Baubeginn im Gelände Bodenproben entnommen und chemische Analysen im Labor durchgeführt. Die Auswertung und Beurteilung dieser Proben, sowie die Wirkung der Feuerverzinkung erfolgen gem. DIN 50929-3.

15.4. Erosion

Hinsichtlich Erosion ist zu beachten:

a) Durch Wasser:

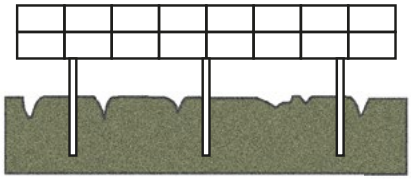
Intensive oder lang anhaltende Regenfälle können den Boden verfrachten. Bodenteilchen werden aus ihrem Aggregatverbund gelöst und abtransportiert. Dies führt zu einer möglichen Erosionsgefährdung. Die tatsächliche Erosionsgefährdung kann nur unter zusätzlicher Berücksichtigung folgender Faktoren ermittelt werden: Topografie des Geländes (Ebene, Hanglage), Bodenbedeckung sowie Bodenart.
In ebenen Gebieten tritt Bodenerosion aufgrund der fehlenden Hangneigung eher selten auf. Eine nicht bepflanzte Oberfläche ist anfälliger für (Wind-)Erosion, ebenso feinkörnige Böden (schluffige, feinsandige Böden) ohne stabile Bodenaggregate (z. B. aufgelockertes Gefüge durch jahrelange, landwirtschaftliche Bearbeitung).

b) Durch Wind:

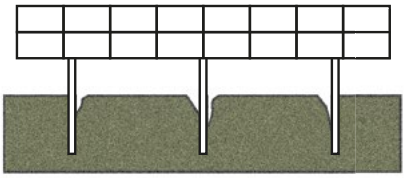
Winderosion tritt bevorzugt in ariden Gebieten (Wüste) mit geringer Vegetation auf. Die Bodenteilchen werden mit dem Wind verfrachtet.

15.5. Anzeichen für Erosion

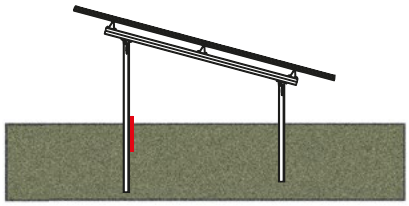
Im Folgenden werden verschiedene Anzeichen für Erosion genannt. Es ist erforderlich, die Anlage jährlich, mindestens jedoch aber nach extremen Witterungsereignissen auf Erosionsschäden zu überprüfen.



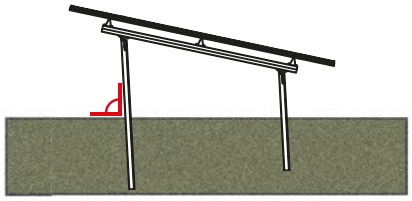
Erosionsrinnen: Furchen, die durch fließendes Wasser entstehen. Der Abtrag von Bodenteilchen kann im schlimmsten Fall die Standfestigkeit der Anlage gefährden.



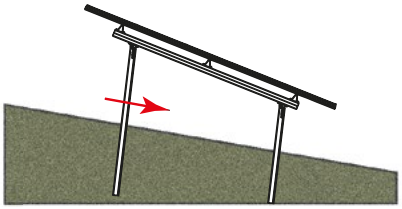
Freigespülte Pfosten: Von fließendem Wasser freigelegte Rammprofile.



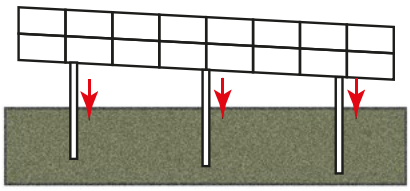
Spaltmaß Boden-Rammfundament: Ein Hohlraum zwischen Rammfundament und Boden kann ebenso durch Austrocknung des Bodens, sowie Abtrag von Bodenteilchen durch Wind (Deflation) entstehen. Das Spaltmaß sollte nicht mehr als 5 cm betragen.



Hangabwärts geneigte Pfosten: Starke Hangneigungen und eine geringe Erosionsresistenz des Untergrundes können dazu führen, dass sich die Pfosten hangabwärts neigen.



Abweichungen der Tischneigung im flachen Gelände: Durch Wasser/Schnee oder starke Winde verursachte Tischneigung im flachen Gelände.



Setzungen am Tisch: Setzungen kommen i.d.R. bei frisch aufgefüllten, nicht verdichteten Böden vor, die durch die Auflast allmählich kompaktiert werden.

15.6. Mechanik der Konstruktion

Die Wartung der Konstruktion hat vorwiegend als Sichtprüfung in einem Intervall von 12 Monaten zu erfolgen. Bei wichtigen Schraubverbindungen, die unter dem Punkt „Kontrollpunkte“ aufgeführt sind, ist mit einem Drehmomentschlüssel zu prüfen. Dabei müssen unabhängig der Anlagengröße 2 % der Kontrollpunkte geprüft werden, wird dabei ein erhöhter Anteil (über 10 %) an losen Schrauben festgestellt muss eine flächendeckende Prüfung der Kontrollpunkte vorgenommen werden. Ziehen Sie die Schraubverbindungen unter Angabe der Drehmomente fest. Ist dies nicht möglich, müssen die Schrauben ausgetauscht werden. In Anlehnung an die Regelungen in DIN 18914 ist sicherzustellen, dass 50 % der planmäßigen Vorspannung vorhanden ist. Die Prüfung erfolgt, indem der Drehmomentschlüssel auf 50 % des Anzugsdrehmoments eingestellt wird (Prüfmoment). Wenn sich die Schraube damit nicht lösen lässt, ist die Prüfung erfolgreich. Hierbei ist ein Drehmomentschlüssel entsprechend DIN EN 6789 zu verwenden (anzeigender Drehmomentschlüssel [Messschlüssel] oder auslösender Drehtmomentschlüssel [Klick- oder Knackschlüssel]). Das einzuhaltende Anzugsdrehmoment ist an die VDI 2230 angelehnt.

15.7. Korrosion

Die Stahlfundamente müssen jährlich mit einer Sichtkontrolle auf Rotrostbildung geprüft werden. Bei auftretendem Rotrost ist die betroffene Stelle mit einer Drahtbürste oder Schleifpapier abzuschleifen, bis kein Rost mehr zu sehen ist. Im Anschluss daran die Stelle mit Reinigungsmittel gründlich säubern und mit Zinkstaubgrundierung (siehe Definition unter dem Punkt „Begriffserklärungen“) mit erhöhtem Anteil an Zinkpartikeln streichen. Hier müssen die Anweisungen aus der DIN EN ISO 1461 und DIN EN ISO 1460 eingehalten werden.

Die Korrosionsbelastung im Erdreich hängt vom Mineralgehalt und der Art der Mineralien und organischen Bestandteile ab. Ein weiterer Faktor ist der Wasser- und Sauerstoffgehalt. Bei großen Bauwerken, die durch verschiedene Bodenarten verlaufen, kann Korrosion (Lochfraß) auftreten. In solchen Fällen muss Fachpersonal (Geologen) hinzugezogen werden, um die Korrosionsbelastung fachgerecht zu beurteilen.

Die verwendeten Rammfundamente werden mit der nach DIN EN ISO 1461 erforderlichen Zinkschichtdicke bedeckt. Diese Zinkschichtdicke nimmt aufgrund natürlicher Prozesse im Laufe der Zeit ab. Hierbei reagieren Stahl und Zink der Fundamente mit Umgebungsluft, Regenwasser, etc.; vgl. hierzu auch Einleitung „Nach Abschluss der Errichtung der Unterkonstruktion“ Die Geschwindigkeit der Zinkschichtdickenabnahme hängt hierbei von der jeweiligen Korrosivitätskategorie ab (vgl. die Kategorieeinteilung nach DIN EN ISO 12944-2).

Je Korrosivitätskategorie ist von folgendem durchschnittlichen, jährlichen Zinkabtrag auszugehen:

Korrosivitäts-kategorie	Belastung	Durchschnittlicher Zinkabtrag pro Jahr	Beispiele
C1	sehr gering	< 0,1 µm/a	Innen: beheizte Räume, z. B. Büros, Praxen, Schulen
C2	gering	< 0,1 – 0,7 µm/a	Innen: ungeheizte Räume mit Kondensationsvorkommen, z. B. Lagerräume, Sporthallen Außen: Ländliche Bereiche
C3	mittel	< 0,7 – 2,0 µm/a	Innen: Räume mit erhöhter Luftfeuchte, z. B. Brauereien, Wäschereien oder Lebensmittelproduktion Außen: Städtische oder Küstenbereiche mit mäßiger Luftbelastung
C4	hoch	< 2,0 – 4,0 µm/a	Innen: Gebäude mit hoher Luftfeuchte, z. B. Schwimmbäder oder Industrieanlagen Außen: Städtische Bereiche mit erhöhter Luftbelastung durch industrielle oder chemische Anlagen, Küstengebiete mit mittlerer Salzbelastung
C5	sehr hoch	< 4,0 – 8,0 µm/a	Innen: Gebäude mit konstant hoher Luftfeuchte Außen: Küstenbereiche mit starker Salzbelastung und industrielle Zonen mit starker Luftbelastung

- Die Abnahme der Zinkschicht ist unabhängig der Anlagengröße pro Bauteilgruppe an 1 % der zugehörigen Bauteile alle vier Jahre zu prüfen.
- Achten Sie darauf, dass die Messungen immer an den gleichen Stellen der Rammfundamente durchgeführt werden, um eine eindeutige Veränderung der Zinkschicht dokumentieren zu können.
- Wir empfehlen, die entsprechenden Stellen zu markieren.
- Bei der Messung der Schichtdicke muss hierbei ein zerstörungsfreies Prüfverfahren gewählt werden. Die gebräuchlichsten Verfahren sind die elektromagnetische Schichtdickenmessung und die Schichtdickenmessung per Ultraschall. Beide Verfahren werden unter dem Punkt „Begriffs-erklärung“ beschrieben.
- Spätestens bei Erreichen der Mindestschichtdicke der benötigten Korrosivitätsklasse ist auf die Rammfundamente in ausreichender Menge eine geeignete Zinkstaubgrundierung aufzutragen.

15.8. Begriffserklärungen

Elektromagnetische Schichtdickenmessung:

Bei diesem Verfahren sendet eine Messsonde einen elektrischen Impuls aus, der durch die unmag-netische Beschichtung auf den ferromagnetischen Grundwerkstoff trifft. Der Widerstand der Zink-schicht verändert den magnetischen Fluss, welcher von der Sonde gemessen und als Schichtdicke angezeigt wird.

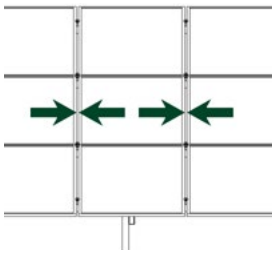
Schichtdickenmessung per Ultraschall:

Die Ultraschall-Prüfung ist ein Verfahren zur Messung der Schichtdicke und zum Auffinden von Materialfehlern. Ein Prüfkopf, der manuell über die Oberfläche geführt wird, sendet Ultraschallimpulse aus, die das Material durchdringen und davon reflektiert werden. Die Materialstärke wird dabei aus der benötigten Zeit, die die Ultraschallwellen zur Durchdringung des Materials benötigen, errechnet.

Zinkstaubgrundierung:

Grundbeschichtung für Stahl bei mechanischer Beanspruchung oder zum Schutz von schlecht zugänglichen Stellen. Dient als Rostschutzgrundierung zur Ausbesserung von Schadstellen an spritz- oder feuerverzinkten Stahluntergründen.

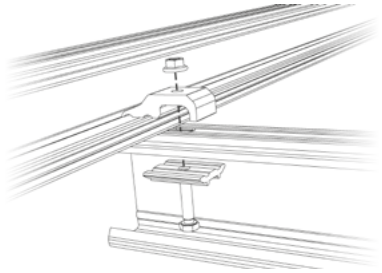
Modulabstand:



Die genannten „Anzeichen für Erosion“ können die Standfestigkeit der Anlage gefährden. Ein weiteres Anzeichen dafür, dass die Tischkonstruktion Erosion oder mechanischen Fehlern (wie z. B. lose Schrauben) ausgesetzt ist, ist eine augenscheinliche Veränderung des Modulabstandes. Dieser ist bei der jährlichen Wartung stichprobenartig (2 % der Anlage) zu überprüfen.

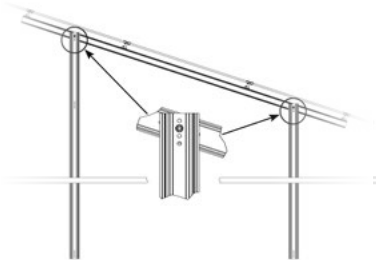
Kontrollpunkte:

Die Kontrollpunkte an der Unterkonstruktion müssen während der Wartungsperiode jährlich auf Schäden und lose Schraubverbindungen geprüft werden. Gehen Sie zur Mängelbeseitigung, wie unter dem Punkt „Mechanik der Konstruktion“ und „Korrosion“ beschrieben vor. Im Folgenden sind die Prüfpunkte aufgeführt, die dieser Anleitung entsprechen:



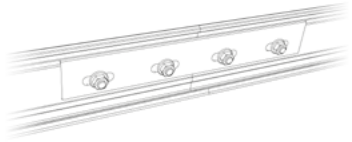
Stahlpfettenklemmen

M12 x 60, Anzugsmoment: 90 Nm



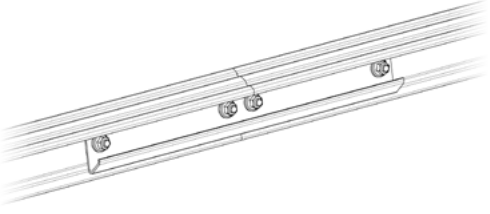
Schraubverbindungen Binder/Pfosten

M16 x 30, Anzugsmoment: 150 Nm



Pfettenverbinder

M12 x 25, Anzugsmoment: 90 Nm



Pfettenverbinder

M16 x 30, Anzugsmoment: 150 Nm

SL Rack
Schletter Ludwig

Projektname _____

Projektnummer _____

Hersteller/Anschrift

SL Rack GmbH
Münchener Straße 1
D-83527 Haag i. OB
Tel.: +49 8072 3767-0
www.sl-rack.de | info@sl-rack.de

1. Tischnummer: _____ Wartung am (Datum): _____

Kontrollpunkt	Prüfergebnis	Maßnahme/Kommentar	Prüfer	Unterschrift
Erosion				
Korrosion				
Chemie-Boden				
Setzungen				
Tischneigung				
Schichtdicke				
Modulabstand				

2. Tischnummer: _____ Wartung am (Datum): _____

Kontrollpunkt	Prüfergebnis	Maßnahme/Kommentar	Prüfer	Unterschrift
Erosion				
Korrosion				
Chemie-Boden				
Setzungen				
Tischneigung				
Schichtdicke				
Modulabstand				

3. Tischnummer: _____ Wartung am (Datum): _____

Kontrollpunkt	Prüfergebnis	Maßnahme/Kommentar	Prüfer	Unterschrift
Erosion				
Korrosion				
Chemie-Boden				
Setzungen				
Tischneigung				
Schichtdicke				
Modulabstand				

4. Tischnummer: _____ Wartung am (Datum): _____

Kontrollpunkt	Prüfergebnis	Maßnahme/Kommentar	Prüfer	Unterschrift
Erosion				
Korrosion				
Chemie-Boden				
Setzungen				
Tischneigung				
Schichtdicke				
Modulabstand				

5. Tischnummer: _____ Wartung am (Datum): _____

Kontrollpunkt	Prüfergebnis	Maßnahme/Kommentar	Prüfer	Unterschrift
Erosion				
Korrosion				
Chemie-Boden				
Setzungen				
Tischneigung				
Schichtdicke				
Modulabstand				

6. Tischnummer: _____ Wartung am (Datum): _____

Kontrollpunkt	Prüfergebnis	Maßnahme/Kommentar	Prüfer	Unterschrift
Erosion				
Korrosion				
Chemie-Boden				
Setzungen				
Tischneigung				
Schichtdicke				
Modulabstand				

7. Tischnummer: _____ Wartung am (Datum): _____

Kontrollpunkt	Prüfergebnis	Maßnahme/Kommentar	Prüfer	Unterschrift
Erosion				
Korrosion				
Chemie-Boden				
Setzungen				
Tischneigung				
Schichtdicke				
Modulabstand				

16.1. Allgemeine Hinweise zur Demontage

Die Demontage des SL Rack Pfettensystems darf ausschließlich durch geschultes Fachpersonal erfolgen. Die Demontage ist in exakt umgekehrter Reihenfolge zur Montage gemäß der Montage- und Wartungsanleitung durchzuführen. Alle geltenden Arbeitsschutz-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften sind einzuhalten. Die Entsorgung der Komponenten muss nach AVV-Abfallschlüssel erfolgen.

16.2. Normen- und Rechtsgrundlagen

Gesetze und Verordnungen:

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- DGUV Vorschrift 1 – Grundsätze der Prävention
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)
- Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)
- Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG / WEEE)

Normen:

- DIN EN ISO 1461 – Feuerverzinken von Stahl
- DIN EN ISO 1460 – Zinküberzüge auf Eisen- und Stahl-Erzeugnissen
- DIN EN ISO 12944 – Korrosionsschutz von Stahlbauten
- DIN EN 62305-3 – Blitzschutz bei PV-Anlagen

16.3. Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

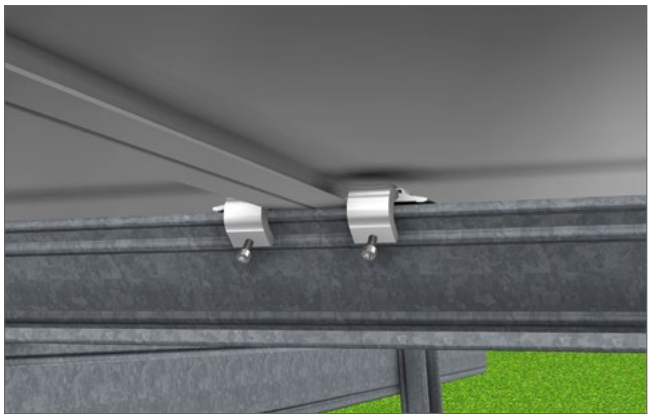
- Schutzhelm
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Sicherheitsschuhe
- Warnweste
- Gehör- und Atemschutz bei trennenden oder stauberzeugenden Arbeiten

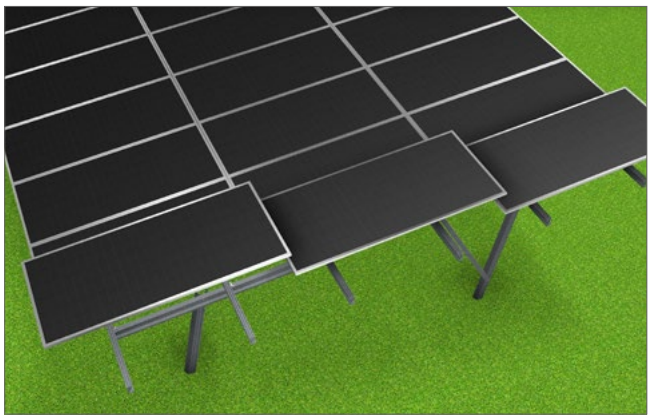


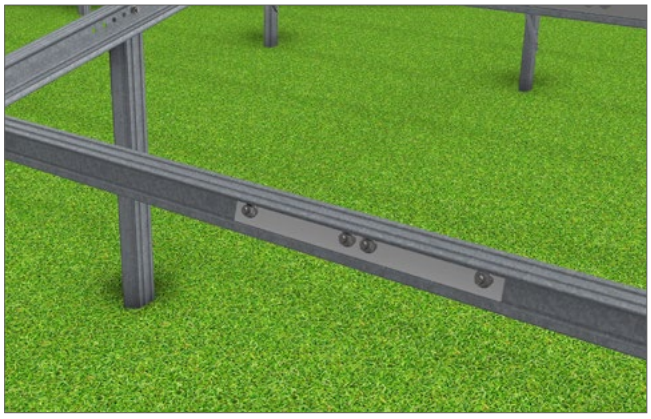
16.4. Außerbetriebnahme der Anlage

Vor Beginn der Demontage ist die Anlage vollständig außer Betrieb zu nehmen. Elektrische Komponenten dürfen **ausschließlich durch eine Elektrofachkraft** von der bauseitigen Stromversorgung getrennt werden. Die Spannungsfreiheit ist zu prüfen und zu dokumentieren.

16.5. Allgemein gültiger Demontageablauf







1. Demontage der Photovoltaikmodule



1.1. Lösen Sie die MC4-Stecker der PV Module.

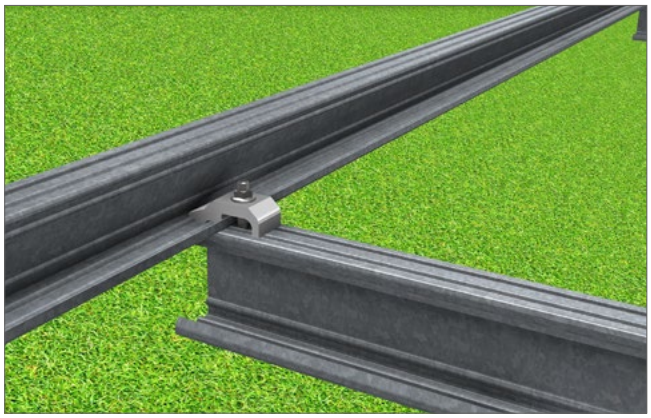
1.2. Lösen Sie die Modulklemmen und demontieren Sie kontrolliert die Module.

2. Demontage der Pfetten und Pfettenverbinder

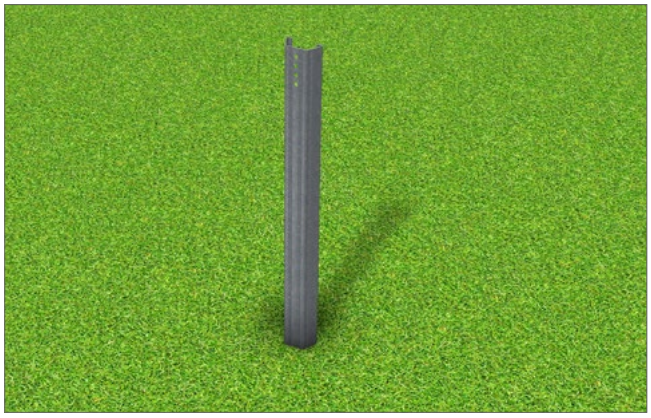


2.1. Lösen Sie die Verbindungsschrauben der Pfettenverbinder und demontieren Sie den Pfettenverbinder.

2.2. Lösen Sie die Stahlpfettenklemme und demontieren Sie kontrolliert die Pfetten.







3. Demontage der Binder, Streben und Diagonal-verstrebungen



3.1. Lösen Sie die Schraubverbindungen der Binder und demontieren Sie diese kontrolliert.

4. Rückbau der Rammprofile bzw. Trennung von Betonfundamenten (projektspezifisch)

4.1. Demontage mit Rammprofilen

4.1.1. Ziehen Sie die Rammprofile mit einem geeigneten Gerät

Achtung: Achten Sie auf die gültigen Normen, Vorschriften sowie Landesrichtlinien zum Rückbau von mit Zinkbeschichteten Bauteilen oder Kunststoffteilen im Erdreich.

4.2. Demontage mit Betonfundament

4.2.1. Lösen Sie kontrolliert die Rammprofile vom Betonfundament.

4.2.2. Lösen Sie die Fundamentwinkel vom Betonfundament

4.2.3. Entfernen Sie das Betonfundament, Achten Sie hierbei auf die gültigen Normen, Vorschriften sowie Landes-richtlinien

16.6. Materialtrennung und AVV-Abfallschlüssel

Zur Materialtrennung werden folgende Abfallschlüssel benötigt, die Einteilung der Fremdprodukten obliegt dem jeweiligen Hersteller.

Einordnung von SL Rack Bauteilen:

- Stahl / Eisen (verzinkt): AVV 17 04 05
  Rammprofile, Binder, Pfetten, Pfettenverbinder, Z-Strebe, Fundamentwinkel
- Gemischte Metalle: AVV 17 04 07
  Modulklemmen, Pfetten-Binder Gelenk, Stahlpfettenklemme
- Aluminium: AVV 17 04 02
- Edelstahl: AVV 17 04 05
  Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben
- Kunststoffe: AVV 17 02 03
  Kunststofframmprofile, Kabelführung

Einordnung von nicht SL Rack-Bauteilen:

Module inklusive Stecker und Anbauteile

- Glas (PV-Module): AVV 16 01 20 bzw. 17 02 02
- Elektro- und Elektronikschrott: AVV 16 02 13* (gefährlich) bzw. 16 02 14
- Kupfer: AVV 17 04 01

16.7. Entsorgung

Die Entsorgung der demontierten Komponenten hat gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) und Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) zu erfolgen. Elektronikschrott ist getrennt zu erfassen und über zugelassene Sammel- oder Rücknahmesysteme zu entsorgen. Photovoltaikmodule sind über zertifizierte Rücknahmesysteme oder den Modulhersteller zu verwerten.

16.8. Dokumentation

Die ordnungsgemäße Demontage und Entsorgung ist projektspezifisch zu dokumentieren. Entsorgungsnachweise, Wiegescheine und Übergabeprotokolle sind aufzubewahren. Die Dokumentation dient als Nachweis gegenüber Auftraggebern und Behörden.

17.1. Rammplan

17.2. Zeichnungen und Layouts

MONTAGE- & WARTUNGSANLEITUNG

SL Rack
Schletter Ludwig

SL Rack
YouTube

SL Rack
Website

SL Rack
Online Bestellsystem

Kontaktieren Sie uns für
Ihr persönliches Angebot:

SL Rack GmbH
Münchener Straße 1
83527 Haag i. OB
E-Mail: sales@sl-rack.de
Tel.: +49 8072 3767-0
www.sl-rack.de

Technische Änderungen
und Druckfehler vorbehalten.
Stand 02/2026 V02