

MegaSlate[®] Overhead

Montageanleitung



Inhalt

1	Einleitung	3
1.1	Vorwort	3
1.2	Anwendungsbereich	3
1.3	Allgemeine Systembeschreibung	3
1.4	Darstellung der Sicherheitshinweise	4
1.5	Allgemeine Hinweise	6
1.6	Sicherheitshinweise	6
1.7	Vorschriften und Normen	7
1.8	Einbaubedingungen	8
1.9	Einbauempfehlungen	9
1.10	Komponenten von MegaSlate Overhead	10
1.11	Materialspezifikation	16
2	System	17
2.1	Systemaufbau	17
2.2	Kenngrossen	18
2.3	Modulformate	18
2.4	Funktion der Wasserablaufrippen	18
2.5	Unterkonstruktion	19
2.6	Qualifizierungen und Zertifikate	20
2.7	Produkt- und Leistungsgarantie	20
2.8	Blitzschutz und Erdung	20
2.9	Randabschlüsse und Anschlüsse	20
2.10	Sicherungseinrichtungen	21
2.11	Ausführungsunterlagen	21
3	Montage	22
3.1	Zuständigkeit	22
3.2	Werkzeuge und Hilfsmittel	22
3.3	Montage mit Aluminium-Modullatten	23
3.4	Montage mit Holz-Modullatten	35
3.5	Sicherungsfeder montieren	35
4	Wartung und Reinigung	37
4.1	Wartung	37
4.2	Reinigung	37
5	Entsorgung	38
6	Ergänzende Informationen	39
6.1	Vorsichtsmassnahmen	39
6.2	Fehlersuche und Austausch von Elementen	39
7	Anhang	41
7.1	Abkürzungen	41
7.2	Stichwortverzeichnis	42

1 Einleitung

1.1 Vorwort

Lesen Sie die Montageanleitung vor Arbeitsbeginn sorgfältig durch. Nichtbeachtung kann zu Personen- und Sachschäden führen.

Diese Montageanleitung für MegaSlate Overhead richtet sich ausschliesslich an geschulte Photovoltaik-Fachkräfte.

MegaSlate Overhead darf nur von ausgebildeten Fachkräften installiert werden. Die Ausbildung erfolgt im Rahmen einer Schulung bei 3S Swiss Solar Solutions AG (nachfolgend «3S» genannt) oder einer Fachbauleitung vor Ort.

Die Montageanleitung beschreibt auch die Verschaltung der Solarmodule mit den vormontierten, berührungssicheren Steckverbindern sowie die Verlegung und Verbindung vorkonfektionierter Strangkabel.

Jegliche sonstigen elektrotechnischen Arbeiten (Kabelverlegung, Anschluss von Klemmenkasten, Anschluss an Wechselrichter, Inbetriebnahme und Abnahme der Anlage etc.) sind nicht Gegenstand dieser Montageanleitung.

1.2 Anwendungsbereich

MegaSlate Overhead wird als Abdeckung von Unterständen wie Carports, Terrassenüberdachungen und dergleichen verwendet.

1.3 Allgemeine Systembeschreibung

MegaSlate Overhead ist eine Überkopfverglasung und dient der Verschattung von Unterständen. Die Module von MegaSlate Overhead sind mit integrierten Photovoltaik-Modulen ausgestattet. Dies erlaubt, neben der Verschattung, elektrischen Strom zu erzeugen, der selbst genutzt oder ins Netz gespiesen wird.

MegaSlate Overhead wird geschuppt mit Überlappung verlegt. Die Wasserablaufrienen, die unterhalb der Solarmodule an der Unterkonstruktion befestigt werden, sind mit Gummiauflagen bestückt, auf denen die Module des MegaSlate Overhead aufliegen.

Die Solarmodule werden von kunststoffbeschichteten Haken aus rostfreiem Stahl gehalten.

1.4 Darstellung der Sicherheitshinweise

1.4.1 *Signalwort*

In dieser Montageanleitung sind alle Warnhinweise mit einem Signalwort ausgezeichnet, welches den Grad der Gefahr angibt:

GEFAHR



Unmittelbar drohende Gefahr

Mögliche Folgen: Tod oder schwerste Verletzungen
wahrscheinlich

Signalfarbe rot

WARNUNG



Möglicherweise gefährliche Situation

Mögliche Folgen: Tod oder schwerste Verletzungen
möglich

Signalfarbe orange

VORSICHT



Möglicherweise gefährliche Situation

Mögliche Folgen: leichte oder geringfügige Verletzungen,
Sachschäden

Signalfarbe gelb

HINWEIS



Möglicherweise schädigende Situation

Mögliche Folgen: Sachschäden an Material oder Umgebung

Signalfarbe blau

1.4.2 Beispiel eines Warnhinweises

Sicherheitshinweise bestehen aus einer Markierung mit dem Grad der Warnung und einem Text, der die Gefahr, die Folgen und die Massnahmen beschreibt, auf die hingewiesen werden soll.

Ergänzend kann ein Warn- oder Gebotszeichen auf die Art der Gefährdung hinweisen.

 WARNUNG	
	<p>Art der Gefährdung und ihre Quelle</p> <p>Mögliche Folgen</p> <p>Massnahmen, um die Gefahr abzuwenden</p>

1.4.3 Verwendete Sicherheitszeichen

Diese Montageanleitung verwendet folgende Sicherheitszeichen:

Warnzeichen	
	Allgemeine Gefahr
	Gefährliche elektrische Spannung
Gebotszeichen	
	Wichtige Information
	Handbuch beachten!
Hinweiszeichen	
	Nützliche Tipps und Informationen

1.5 Allgemeine Hinweise

1.5.1 Haftungsausschluss

Bei Schäden aufgrund unsachgemässer Installation und Handhabung weist 3S jegliche Haftungs- und Garantieansprüche zurück.

Bei ungenügend qualifiziertem Installationspersonal lehnt 3S ebenfalls jegliche Haftungs- und Garantieansprüche ab.

1.5.2 Material

3S liefert MegaSlate Overhead und dessen Zubehör. Strangkabel, Teile der Unterkonstruktion und weiteres Material (z. B. Konterlattung, Wechselrichter etc.) müssen bauseitig gestellt werden.

Eine Übersicht der Komponenten und Bezugsquellen ist in Kapitel 1.10 aufgeführt.

1.6 Sicherheitshinweise

Diese Montageanleitung ist nur für geschulte Photovoltaik-Fachkräfte vorgesehen.

Einschlägige Normen und Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten.

1.6.1 Gefahrenhinweise



GEFAHR

- Solarmodule stehen bei Licht immer unter elektrischer Spannung.
- Beim Trennen von Kontakten unter Last können nicht verlöschende Lichtbögen entstehen.
- Solarmodule lassen sich erst am DC-Schalter absichern, die Anlage läuft im Fehlerfall (Kurzschluss, Erdschluss) DC-seitig weiter.



Lebensgefahr durch Stromschlag und Lichtbogen. Brand- und Verletzungsgefahr.

- Keine (elektrisch leitenden) Teile in Stecker oder Buchsen der Solarmodule einführen.
- Solarmodule und Leitungen mit nassen, verschmutzten und/oder beschädigten Steckverbindern nicht montieren.
- Arbeitsbedingungen und Werkzeuge müssen trocken sein.
- Arbeiten an Leitungen und Solarmodulen mit äusserster Vorsicht vornehmen.

1.6.2 Umgang mit Solarmodulen

Solarmodule sind stabil und gleichzeitig empfindlich. Deshalb ist zu beachten:

- Im Umgang mit Solarmodulen stets grösste Sorgfalt walten lassen.
- Keine beschädigten Solarmodule verwenden.
- Solarmodule nicht zerlegen.
- Solarmodule nie künstlich konzentriertem Sonnenlicht aussetzen.
- Solarmodule nicht mit Farbe, Klebemitteln oder spitzen Gegenständen bearbeiten.
- Für Solarmodule keine lösungsmittelhaltigen Reiniger verwenden.
- Durchbiegung der Solarmodule vermeiden.
- Solarmodule nicht betreten oder mit Material belasten.
- Solarmodule nicht fallen lassen.
- Elektrische Kontakte sauber und trocken halten.

Transport und Lagerung

- Solarmodule immer in der vorgesehenen Verpackung transportieren.
- Solarmodule stets mit beiden Händen tragen.
- Solarmodule möglichst zu zweit tragen.
- Schutzhandschuhe tragen.
- Anschlussdose und Anschlusskabel nicht als Griff verwenden.
- Solarmodule in trockenen Räumen lagern.
- Solarmodule nicht direkt auf harten Untergrund (z. B. Stein, Beton, Metall) stellen.

1.6.3 Umgang mit Wasserablauffrinnen

- Wasserablauffrinnen vor mechanischer Beschädigung schützen.
- Bei längeren Wasserablauffrinnen ist darauf zu achten, dass sie sich nicht durchbiegen (Bruch- und Verletzungsgefahr).

1.6.4 Fremd-Komponenten

Montageanleitungen und Sicherheitshinweise für Komponenten anderer Hersteller (z. B. Wechselrichter, Klemmen, etc.) müssen ebenfalls befolgt werden.

Dies unabhängig davon, ob diese im Lieferumfang der 3S enthalten sind oder nicht.

1.7 Vorschriften und Normen

Bei der Montage von MegaSlate Overhead müssen die gültigen Normen, Baubestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften eingehalten werden.

Die Unfallverhütungsvorschriften in der Schweiz sind durch die SUVA vorgegeben.



Die aufgeführten Normen und Vorschriften stellen eine Auswahl dar. 3S erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Normen und Vorschriften unterliegen Änderungen. Diese müssen vom Fachpartner überprüft werden.

HINWEIS



Alle im Zusammenhang mit Elektrotechnik stehenden Aufgaben ausser der Verschaltung von Solarmodulen mit berührungssicheren Steckverbindern dürfen nur von Personen mit Installationsbewilligung ausgeführt werden!

HINWEIS



Die Vorschriften der Hersteller aller verwendeten Komponenten der kompletten Solaranlage sind zu berücksichtigen.

In der Schweiz sind neben regionalen und örtlichen Vorschriften folgende Normen, Verordnungen und Vorschriften zu beachten:

- NIN und NIV (Niederspannungsinstallationsnorm und Verordnung)
- ESTI Vorschrift Nr. 233: Photovoltaik-Energieerzeugungsanlagen
- SIA 232/2: Hinterlüftete Bekleidungen von Aussenwänden
- SIA 261: Einwirkungen auf Tragwerke
- VKF Brandschutzvorschriften
- VKF Brandschutzmerkblatt „Solaranlagen“

1.8 Einbaubedingungen

MegaSlate Overhead erfüllt die Funktion des Witterungsschutzes, sofern die folgenden Bedingungen eingehalten wurden:

- Die Unterkonstruktion, an der MegaSlate Overhead befestigt wird, muss den gängigen Vorschriften entsprechen.
- Bauausführung muss durch einen Fachbetrieb erfolgen.
- Montageanleitung muss beachtet werden.
- MegaSlate Overhead wurde für den Einsatz in gemässigten Klimazonen (z. B. Mitteleuropa) vorgesehen.

1.9 Einbauempfehlungen

- Die Unterkonstruktion sollte nicht brennbar ausgeführt werden.
- Die Verwendung der MegaSlate Modullattung aus Aluminium wird empfohlen.
- Strangkabel (nicht Modulanschlusskabel) sind in Kabelkanälen zu führen (BKZ min. 5.2).
- Beschattung durch Objekte sind zu vermeiden.
- Wasserführung bei Anschlussstellen sind nach Fertigstellung zu prüfen.
- Wasserablaufriegen sind nach aussen zu entwässern.
- Ein stimmiges Erscheinungsbild ist nur mit geraden, ebenen Modullatten und exakt ausgerichteten Solarmodulen zu erreichen.
- MegaSlate Overhead nicht in der Nähe von leicht entzündlichen Gasen und Dämpfen (z. B. Gasbehälter, Tankstellen, Farbspritzanlagen) installieren.
- MegaSlate Overhead nicht in der Nähe von offenen Flammen und entflammaren Materialien installieren.

HINWEIS

Besteht ein Risiko wie häufige Beschattung, etc. gilt die Installation von aktiven Solarmodulen als unsachgemäss.

Bei Schäden aufgrund unsachgemässer Installation weist 3S jegliche Haftungs- und Garantieansprüche zurück.

1.9.1 Ausrichtung

MegaSlate Overhead erzielt den besten Ertrag bei Ausrichtung nach Süden. Ein Abweichen von der optimalen Ausrichtung kann den Energieertrag des MegaSlate Overhead verringern.

1.9.2 Verschmutzung

Temporäre Verschattung durch Verschmutzung (Staub, Vogelkot, Laub) kann zu einer Ertragsminderung führen.

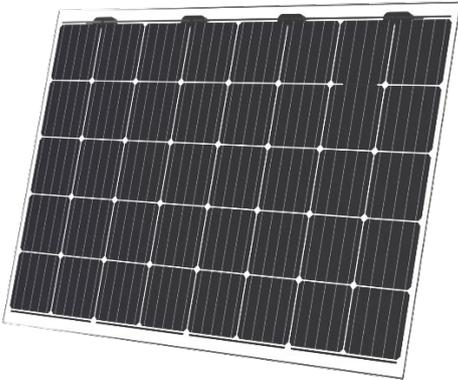
Hinweise zur Reinigung von MegaSlate Overhead werden in Kapitel 4 gegeben.

1.10 Komponenten von MegaSlate Overhead

Materialien und Bauteile, die nicht von 3S geliefert werden, sind in der Spalte «Beschreibung» gekennzeichnet.

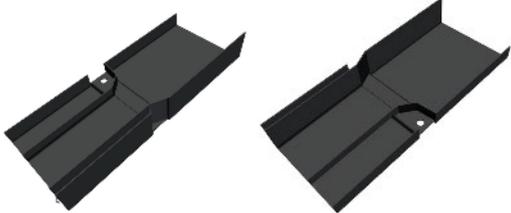
1.10.1 Solarmodule

Module für MegaSlate Overhead sind transparent erhältlich. Passend dazu werden Ergänzungsplatten zum Auffüllen des Overheads angeboten.

Abbildung	Beschreibung
	MegaSlate II L 1300 x 875 mm
	MegaSlate II M 985 x 875 mm
	MegaSlate II Q 1300 x 720 mm
	MegaSlate II S 985 x 720 mm
	Ergänzungsplatten Fassade Grösse gemäss Preisliste Die Ergänzungsplatten der Fassaden werden auch für MegaSlate Overhead verwendet.

1.10.2 Wasserablaufrippen und Verbinder

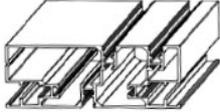
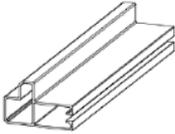
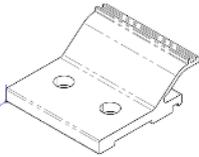
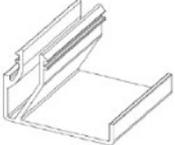
Wasserablaufrippen werden unterhalb der Solarmodule verlegt. Sie leiten das ablaufende Wasser ab. Wasserablaufrippen, die länger als 8,35 m sein müssen, können mit Verbindern verlängert werden.

Abbildung	Beschreibung
	<p>Wasserablaufrinne GFK Länge bis 8350 mm Breite 150 mm Auflagen aus EPDM</p>
	<p>Wasserablaufrinne, halb GFK Länge bis 8350 mm Breite 76,5 mm Auflagen aus EPDM Linke und rechte Ausführung erhältlich</p>
	<p>Verbinder Wasserablaufrippen rostfreier Stahl, schwarz pulverbeschichtet</p>
	<p>Verbinder Wasserablaufrippen links oder rechts rostfreier Stahl, schwarz pulverbeschichtet</p>

1.10.3 Unterkonstruktion

Die Konterlattung, auf der die Alu-Modullattung angebracht wird, muss bauseitig gestellt werden.

Wird die Modullattung in Holz ausgeführt, muss diese auch bauseits gestellt werden.

Abbildung	Beschreibung
	UK-ALU: Schiene Modullatte aus Aluminium 40 x 100 mm, Länge 6 m
	UK-ALU: Verbinder Zum Verbinden der Alu-Modullatten
	UK-ALU: Halter Zum Befestigen der Alu-Modullatten an der Konterlattung 2 St pro Kreuzungspunkt
	UK-ALU: Kabel-Clip 2 St pro Solarmodul

1.10.4 Haken

Solarmodule werden mit Haken auf der Unterkonstruktion befestigt.

MegaSlate Overhead benötigt Haken mit «9» bzw. «8-9» in der Bezeichnung.

Abbildung	Beschreibung
	3S Haken Black: Modul 9 30 x 127 mm Rostfreier Stahl mit Kunststoffbeschichtung
	3S Haken Black: Top 8-9 25 x 50 x 58 mm Zur Befestigung des obersten Solarmoduls Rostfreier Stahl mit Kunststoffbeschichtung
	3S Haken Black: Lateral 8-9 30 x 262 mm Zur seitlichen Sicherung der Module Rostfreier Stahl mit Kunststoffbeschichtung
	3S Sicherungsfeder Für MegaSlate Overhead-Installationen unter 10° Neigung

1.10.5 Schrauben

Die Schrauben müssen zur gewählten Unterkonstruktion passen.

Abbildung	Beschreibung
	Bohrschraube 6 x 25 mm Zur Befestigung von Haken und Wasserablaufrippen auf Alu-Modullatten
	Linsenkopfschraube mit Sperrverzahnung 8 x 40 mm Zur Fixierung der Alu-Modullatten

1.10.6 Kabel und Stecker

MegaSlate Solarmodule sind montagefertig konfektioniert.

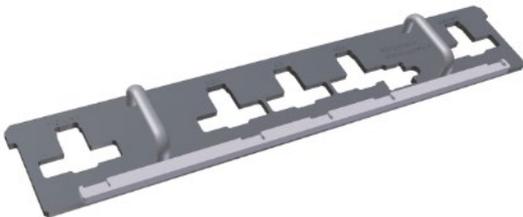
Das Strangkabel muss im Solarfachhandel bezogen werden. Stecker, Buchsen und Werkzeug zur Konfektionierung der Strangkabel sind bei 3S erhältlich.

Abbildung	Beschreibung
	Strangkabel doppelt isoliertes, zertifiziertes Solarkabel, halogenfrei Ø 4 oder Ø 6 mm ² Bezug im Solarfachhandel
	Stäubli MC4 Stecker und Buchsen

Abbildung	Beschreibung
	Stäubli MC4 Werkzeug
	Abstandhalter MegaSlate II Kunststoff schwarz, mit doppel- seitigem Klebeband

1.10.7 Hilfsmittel

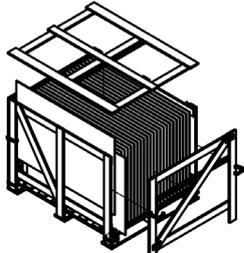
Montagelehren werden zur passgenauen Montage der 3S Haken verwendet. Die Montagelehren des MegaSlate Solardachs können auch bei MegaSlate Overhead verwendet werden.

Abbildung	Beschreibung
	Montagelehre MegaSlate Format L und Q 148 x 1160 mm
	Montagelehre MegaSlate Format M und S 148 x 844 mm

1.10.8 Verpackung

MegaSlate Solarmodule in Standardgrößen werden in einer Holzbox geliefert. Die Holzbox kann zerlegt und als Umlaufverpackung an 3S zurückgegeben werden.

Solarmodule mit Sondermass werden auf einer Palette mit L-Bock geliefert. Diese Palette kann auch als Umlaufverpackung zurückgegeben werden.

Abbildung	Beschreibung
	<p>Verpackung Holzbox 24 Solarmodule 1380 x 1150 x 1050 mm 696 kg Gesamtgewicht 3-fach stapelbar für Lagerung</p>

1.11 Materialspezifikation

Solarmodule von MegaSlate Overhead bestehen aus:

- Silizium-Solarzellen,
- Weissglas,
- EVA (Ethyl Vinyl Acetat),
- verzinneten Kupferlötbandern,
- Kunststoff-Anschlussdose,
- Halbleiter-Bypass-Diode,
- Anschlusskabel und Stecker (halogenfrei).

Wasserablaufrippen bestehen aus Glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) der europäischen Brandschutzklasse E (selbstverlöschend).

Auflagen bestehen aus witterungsbeständigem EPDM.

Haken bestehen aus rostfreiem, kunststoffbeschichtetem Stahl (V4A).

Die verwendeten Komponenten sind giftklassefrei.

2 System

2.1 Systemaufbau



Abb. 1: Übersicht MegaSlate Overhead

Die Abbildung auf der vorigen Seite zeigt den Aufbau des MegaSlate Overheads mit seinen Komponenten:

- MegaSlate Solarmodule
- Wasserablaufrinne mit Gummiauflagen
- Befestigungshaken
- Aluminium-Unterkonstruktion mit Lattung, 100 x 40 mm

2.2 Kenngrossen

	Standard-Version
Neigungsbereich	> 2°
Überlappung	50 mm
Module	MegaSlate II Overhead in L, M, Q, S
Flächengewicht	ca. 22 kg/m ² inkl. Haken und Wasserablauffrinnen (ohne Lattung)

2.3 Modulformate

Solarmodule für MegaSlate Overhead sind in den Grössen L, M, Q und S erhältlich. Die Grössen können kombiniert werden.

Grösse	Masse (B x H)
L	1300 x 875 mm
M	985 x 875 mm
Q	1300 x 720 mm
S	985 x 720 mm

Um MegaSlate Overhead flexibler gestalten zu können, stehen Ergänzungsplatten zur Verfügung.

2.4 Funktion der Wasserablauffrinnen

Wasserablauffrinnen leiten das oberflächliche Regenwasser, das über MegaSlate Overhead läuft, ab.

HINWEIS



Wasserablauffrinnen dürfen nicht als „Sammelleitung“ benutzt werden! Gesammeltes Wasser muss fachgerecht abgeleitet werden.

Dies muss bereits bei der Planung berücksichtigt werden!

2.5 Unterkonstruktion

Für die Unterkonstruktion stehen Aluminium und Holz als Material zur Verfügung. Die Voraussetzungen der beiden Materialien sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.

2.5.1 Aluminium

Die Unterkonstruktion aus Aluminium wird bevorzugt.

Die bauseitige Unterkonstruktion muss in gutem Zustand sein. Es werden Haken mit einer Ausreisskraft von mind. 1'800 N pro Schraube daran befestigt.

Der Sprungabstand der Konterlatten darf 1320 mm nicht überschreiten.

Die Modullattung wird aus Aluminiumprofilen 40 x 100 mm erstellt. Sie muss fachgerecht an der Konterlattung fixiert sein.

Der vertikale Abstand der Modullattung (Sprungabstand) beträgt für L- und M-Module 825 mm und für Q- und S-Module 670 mm.



Abb. 2: Unterkonstruktion aus Aluminium

2.5.2 Holz

Die Unterkonstruktion aus Holz muss aus gut getrocknetem Holz mit einer Restfeuchte <15% und einer Festigkeitsklasse von mind. C24 bestehen.

Die bauseitige Unterkonstruktion muss in gutem Zustand sein. Es werden Haken mit einer Ausreisskraft von mind. 1'800 N pro Schraube daran befestigt.

Der Sprungabstand der Konterlatten darf 700 mm nicht überschreiten.

Die Modullattung wird mit gehobelten Latten 40 x 100 mm ausgeführt. Die Modullatten müssen gerade sein. Die Solarmodule werden an ihnen ausgerichtet.

Die Modullattung muss fachgerecht an der Konterlattung fixiert sein.

Sie wird pro Kreuzungspunkt mit zwei diagonal versetzten, rostfreien Holzschrauben 8 x 80 mm an der Konterlattung befestigt.

Die Lattungsebene muss plan sein (Durchbiegung < 1/200). Sie ist bei Bedarf fachgerecht auszuebnen.

Der vertikale Abstand der Modullattung (Sprungabstand) beträgt für L- und M-Module 825 mm und für Q- und S-Module 670 mm.

2.6 Qualifizierungen und Zertifikate

MegaSlate Solarmodule erfüllen die Anforderungen der Normen IEC 61215ed.2 und IEC 61730.

Die Regendichtigkeit für Standorte in Zentraleuropa wurde in Anlehnung an die Norm CEN/TR 15601 erfolgreich geprüft.

MegaSlate II wurde vom CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) in Frankreich zertifiziert und verfügt über einen Avis Technique (ATEC) Nachweis.

Alle Zertifikate stehen unter www.3s-solar.swiss zur Verfügung.

2.7 Produkt- und Leistungsgarantie

Der Umfang der Produkt- und Leistungsgarantie für MegaSlate Overhead ist den Garantiebestimmungen zu entnehmen, welche in den AGB beschrieben werden.

Die AGB und weitere Dokumente stehen unter www.3s-solar.swiss zur Verfügung.

2.8 Blitzschutz und Erdung

Sollte ein Blitz- und Überspannungsschutz notwendig sein, ist dies in den Planungsunterlagen ersichtlich. Der Blitzschutz sollte möglichst ausserhalb der Überdachung geführt werden.

Die Installation des Blitz- und Überspannungsschutzes darf nur durch eine Fachperson ausgeführt werden.

2.9 Randabschlüsse und Anschlüsse

Randabschlüsse werden vom Spengler oder Fachpartner ausgeführt.

2.10 Sicherungseinrichtungen

Ein Konzept zur Sicherung gegen Absturz von Wartungspersonal von Solaranlagen ist gemäss Merkblatt der SUVA vorgeschrieben. Dies gilt bei Montage- und bei Wartungsarbeiten.

Verschiedene Sicherungsmassnahmen sind möglich. Temporäre Lösungen können anders ausgeführt werden als permanente.

Wichtig ist, dass die Sicherungsmassnahmen normgerecht ausgeführt sind.

Beim Bau der Solaranlage ist ein Kollektivschutz generell vorgeschrieben.

2.11 Ausführungsunterlagen

Für die Montage von MegaSlate Overhead werden folgende Unterlagen benötigt:

- Lattungsplan in Aufsicht und Seitenansicht:
 - Position der Lattung und ggf. Konterlattung,
 - Position der Wasserablaufrippen,
 - Randanschlüsse, Durchbrüche etc.
- Feldaufteilungsplan
- Strangprüftabelle
- Detailzeichnungen von Randanschlüssen und Durchbrüchen
- Dokumentation eingesetzter Komponenten und Geräte
- Elektroschema
- Vollständige Materialliste (Systemmaterial gemäss Auftragsbestätigung)

3 Montage

Die Montage von MegaSlate Overhead kann auf einer Aluminium-, Holz- oder einer kombinierten Unterkonstruktion erfolgen.

3S empfiehlt, die Unterkonstruktion bestehend aus Konterlattung und Modullattung mit Aluminium zu erstellen.

Zumindest die Modullattung sollte aus Aluminium erstellt werden.

3.1 Zuständigkeit

Die Montage der Unterkonstruktion und des MegaSlate Overhead ist Aufgabe des Fachpartners.

Anschlussbleche und sonstige Abschlüsse, die in der Planung festgelegt wurden, werden vom Fachpartner oder Spengler erstellt.

Montage und Anschluss des Wechselrichters und Klemmenkastens sind Aufgaben des Elektrikers bzw. einer Fachkraft, die über eine Installationsbewilligung verfügt.

Für die Berechtigung zur Ausführung elektrischer Arbeiten sind die nationalen und regionalen Vorschriften und Richtlinien strikt zu beachten (z. B. Befugnis, ein Kabel zu konfektionieren).

3.2 Werkzeuge und Hilfsmittel

- Montagelehre zur Hakenmontage
- Akku-Bohrschrauber mit Drehmomentbegrenzer und Schraubeinsätzen
- Schlagschnur/Lot
- Massband und Rollmeter
- Spezialwerkzeug zur Montage von PV-Steckern an Kabeln
- Seitenschneider, Abisolierzange
- Isolierband
- Etiketten zur Kabelbeschriftung
- Schreibzeug für witterungsbeständige Beschriftung (auf Lattung und Etiketten)
- Messgerät für Strom und Spannung (min. 10 A und 1000 V DC)
- geeigneter DC-Lasttrennschalter für Kontrollmessungen
- Messhilfskabel
- Arbeitshandschuhe mit Innenseite aus Leder oder Gummi
- Persönliche Schutzausrüstung

HINWEIS



Die Montageanleitung beschreibt die empfohlene Montage von oben nach unten.

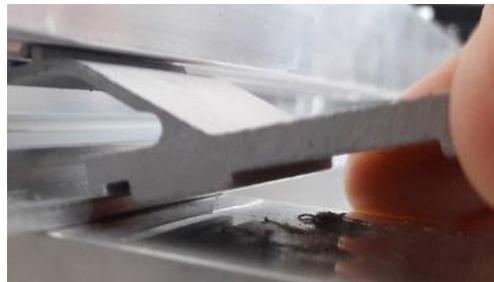
3.3 Montage mit Aluminium-Modullatten

3.3.1 *Unterkonstruktion kontrollieren*

- Unterkonstruktion auf Vorgaben in den mitgelieferten Plänen prüfen.
- Masse der Konterlattung prüfen.

3.3.2 *Alu-Modullatte befestigen*

- Alu-Modullatte mit Alu-Halter an der Konterlattung befestigen.
- An einem Kreuzungspunkt mit der Konterlattung werden zwei Alu-Halter benötigt, einer unterhalb und einer oberhalb der Alu-Modullatte.



- Alu-Halter schräg ansetzen



- Alu-Halter herunterdrücken und einrasten



- Alu-Halter mit zur Unterkonstruktion passenden Schrauben befestigen.

- Um das „Wandern“ der Alu-Modullatten in Längsrichtung zu verhindern, wird jede Modullatte fixiert.
- Modullatte ungefähr in der Mitte fixieren.



- Modullatte mit zwei Linsenkopfschrauben 8 x 40 mm links und rechts vom Alu-Halter fixieren.
- Bei verbundenen Modullatten muss jede Modullatte separat fixiert werden.



Alu-Halter lassen eine seitliche Verschiebung der Alu-Modullatte zu. Dies ist notwendig, um die thermische Ausdehnung des Aluminiums zu ermöglichen.

3.3.3 *Alu-Modullatten verbinden*

Alu-Modullatten lassen sich bei Bedarf mit Alu-Verbindern seitlich verlängern.

HINWEIS



- Modullatten, welche verbunden werden, dürfen nicht kürzer sein als der Abstand der Konterlattung.
- Modullatten müssen mindestens zwei Orten mit der Konterlattung verbunden sein.



- Für die thermische Ausdehnung zwischen zwei Alu-Modullatten eine Fuge von 10 – 15 mm vorsehen.



- Alu-Verbinder mit einer Bohrschraube 6 x 25 mm an einer Alu-Modullatte fixieren.



- Schraube in Rille auf Unterseite einschrauben.

HINWEIS



- Es dürfen keinesfalls beide Alu-Modullatten mit dem Alu-Verbinder verschraubt werden.

- Masshaltigkeit prüfen.
Toleranz im Sprungabstand ± 4 mm relativ zur untersten oder zur obersten Modullatte, sowie ± 2 mm zwischen direkt benachbarten Latten.
Als Referenz in vertikaler Richtung dient die Oberkante der Latten.



Lage des Modulfeldes

- Die Glaskante des untersten Solarmoduls ragt 25 mm über die Unterkante der untersten Latte heraus.
- Wir empfehlen für den oberen Abschluss den Haken «3S Haken Black: Top 8-9» zu verwenden. Dann schliesst die Glaskante mit der obersten Modullatte bündig ab.
- Bei Verwendung des Hakens «3S Haken Black: Modul 9» deckt das oberste Solarmodul die oberste Modullatte nicht ab. Von der obersten Glaskante zur Oberkante der Modullatte sind 75 mm sichtbar.

3.3.4 Wasserablaufrippen montieren

HINWEIS



Keine Senkkopfschrauben verwenden!
Wasserablaufrippen werden damit beschädigt.
Wasserablaufrippen mit Bohrschrauben 6 x 25 mm befestigen



Wasserablaufrippen aus GFK sind elastisch und bei einer Länge von mehreren Metern meist nicht ganz gerade. Sie werden an der Schlaglinie ausgerichtet.

- Position Wasserablaufrippen gemäss Plan an oberster und unterster Modullatte anzeichnen.
- Immer rechte ODER linke Seite der Wasserablaufrippen anzeichnen.

- Linie zum Ausrichten der Wasserablaufrippen mit Schlagschnur ziehen.

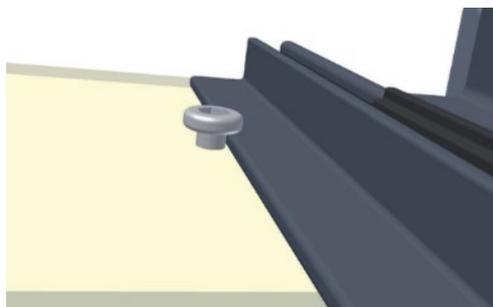
- Wasserablaufrinne mittig befestigen.
- Wasserablaufrinne auf der Modullatte, die möglichst nahe der Mitte der Länge der Wasserablaufrinne ist, festschrauben.

- Wasserablaufrinne an Markierung ausrichten!
- Wasserablaufrinne oben oder unten auf die richtige Höhe bringen.



- Wasserablaufrinne mit je einer Bohrschraube 6 x 25 mm links und rechts an der Lattung befestigen.
- Mit der Schraube durch die Wasserablaufrinne bohren.

- Schrauben können frei gebohrt werden, sie müssen nicht in der Rille der Alu-Modullatte befestigt werden.



- Wasserablaufrinne mit Bohrschrauben 6 x 25 mm an oberster und unterster Modullatte fixieren.
- Schrauben neben der Wasserablaufrinne ansetzen, nicht durchbohren.
- Nur der Kopf hält die Wasserablaufrinne.

- Wegen der thermischen Ausdehnung des Materials der Wasserablaufrinne ist es notwendig, sie zu führen aber nicht festzuschrauben.

- Schraube kann frei gebohrt werden, sie muss nicht in der Rille der Alu-Modullatte befestigt werden.



Bei halben Wasserablaufrippen ist die seitliche Fixierung am oberen und unteren Ende nur auf einer Seite möglich. Die Wasserablaufrippe wird mit einem Langloch fixiert.

- Langloch erstellen. Dazu in der Wasserablaufrippe zwei Löcher eng übereinander bohren.
- Schraube einschrauben und anziehen, nicht festziehen.
- Schraube kann frei gebohrt werden, sie muss nicht in der Rille befestigt werden.

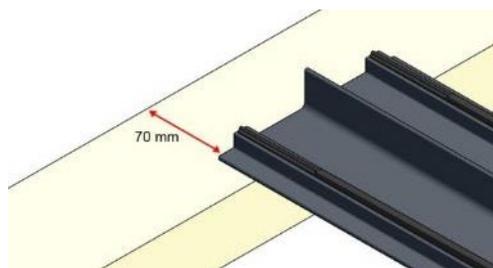
Vertikale Positionierung der Wasserablaufrippen

Bei korrekter Breite und korrektem Abstand der Modullattung sollte das Ende der Wasserablaufrippe oben mit der Oberkante und unten mit der Unterkante der Modullatte bündig sein.

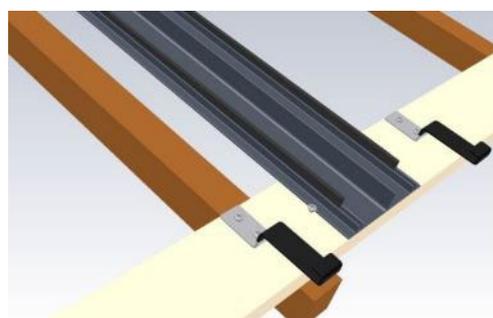
3.3.5 Wasserablaufrippen verbinden

Die maximale Länge der Wasserablaufrippen beträgt 8350 mm. Dies entspricht zehn Modulen der Grösse L. Sind längere Wasserablaufrippen erforderlich, können bis zu drei miteinander verbunden werden.

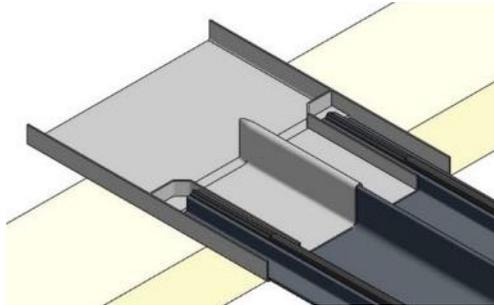
Hierzu sind Verbinder für Wasserablaufrippen erhältlich.



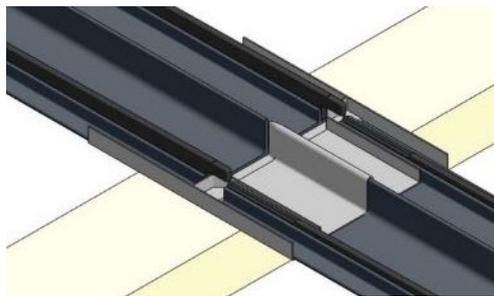
- Unten liegende Wasserablaufrippe montieren.
- Wasserablaufrippe am oberen Ende ausrichten
- Abstand zur Oberkante Lattung beträgt 70 mm.



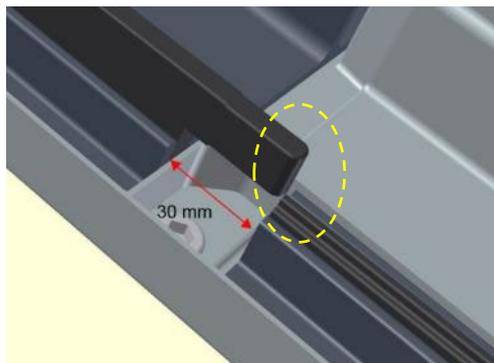
- Ausrichtung an unterster Latte überprüfen
- Unterkante Wasserablaufrippe muss mit Unterkante der untersten Latte bündig sein.



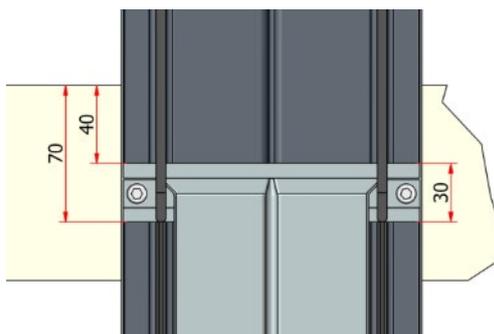
- Verbinder (hellgrau) auf untere Rinne aufstecken



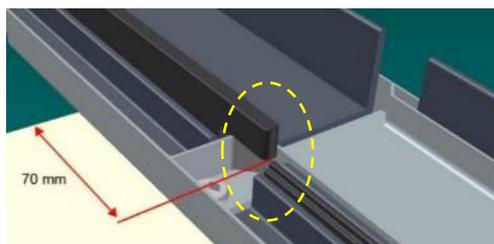
- Obere Wasserablaufrinne in Verbinder einlegen.
- Obere Wasserablaufrinne ausrichten.



- Obere Wasserablaufrinne mit 30 mm Abstand zur unteren fixieren.
- Auflagegummis der oberen und unteren Wasserablaufrinne stossen aneinander (gelbe Ellipse).
- Auflagegummi der oberen Wasserablaufrinne steht 30 mm über.



- Verbinder mit zwei Bohrschrauben 6 x 25 mm anschrauben.
- Schrauben können frei gebohrt werden, sie müssen nicht in der Rille befestigt werden.
- Abstand zwischen Wasserablaufrippen 30 mm.



- Halbe Verbinder fixieren.
- Verbinder mit Bohrschraube 6 x 25 mm fixieren.
- Schraube kann frei gebohrt werden, sie muss nicht in der Rille befestigt werden.

3.3.6 *Alu-Kabel Clip*



- Alu-Kabel Clip, der helle «Haken» im Bild, auf der Schmalseite der Alu-Modullatte einrasten.
- Alu-Kabel Clip kann oben oder unten montiert werden.

3.3.7 *Strangkabel verlegen*

HINWEIS



Strangkabel

Kabelenden müssen mit Strangnummer und Polung beschriftet sein.

Kabel mit genügend Reserve (Überlänge) bestellen.

- Strangkabel gemäss Strangeinteilungsplan verlegen.
- 3S empfiehlt, Strangkabel in Installationsrohre oder Kabelkanälen (BKZ 5.2 oder höher) zu verlegen.



WARNUNG



Sobald Solarmodule miteinander verschaltet sind, steht der Kabelstrang unter Hochspannung!
Offene Kabelenden, die vor dem Verschalten der Solarmodule nicht auf die entsprechenden Klemmen verdrahtet werden können, müssen fachgerecht isoliert werden!

Beim Arbeiten mit offenen Kabelenden sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.

Idealerweise wird daran gearbeitet, wenn kein Licht auf die Solarmodule fällt, nur dann sind die Solarmodule und die Anschlusskabel spannungslos.

Unbedingt auf korrekte Polung achten

VORSICHT



Arbeiten an Strangkabeln, Klemmenkasten und Wechselrichter dürfen nur von Fachpersonen mit Installationsbewilligung durchgeführt werden.

Der Solarteur verlegt die vorkonfektionierten, mit berührungssicheren Steckverbindern ausgestatteten Strangkabel bis zum Klemmenkasten.

Eine elektrotechnische Fachperson erledigt die restlichen elektrischen Installationen.

3.3.8 *Haken montieren*

VORSICHT



Die Montagelehre muss während der Montage der Haken gegen Herunterfallen gesichert werden.

Verletzungsgefahr!

- Sie kann beispielsweise mit einer Zwinde gegen Herunterfallen gesichert werden.
- Montage mit zwei Personen durchführen.
Eine Person hält Lehre und Haken, während die andere Person die Haken anschraubt.

VORSICHT



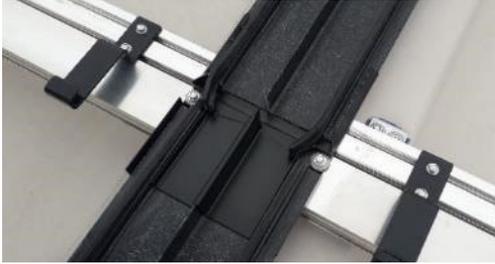
Schrauben dürfen nicht überdreht werden.

Überdrehte Schrauben sind nicht ausreichend fest in der Lattung verankert.

Drehmomentbegrenzer des Schraubers ist entsprechend einzustellen!



- Pro Modul drei Haken mit Montagelehre positionieren und mit Bohrschrauben 6 x 25 mm befestigen.



- Schrauben müssen in den Rillen befestigt werden.

HINWEIS



Sind die Haken nicht präzise montiert, können die Solarmodule schief hängen und aneinanderstossen.

Achtung Glasbruch!

Zudem kann die Montage erschwert sein.

3.3.9 Solarmodule verlegen

Für die Verstringung muss in jeder zweiten Reihe ein Zwischenkabel an das Ende geführt werden. Die rot gekennzeichneten Verbindungen in der Verschaltungsskizze (Abb. 3) können nur mit Zusatzkabeln realisiert werden. Die grünen Verbindungen sind mit den Kabeln der Solarmodule möglich.

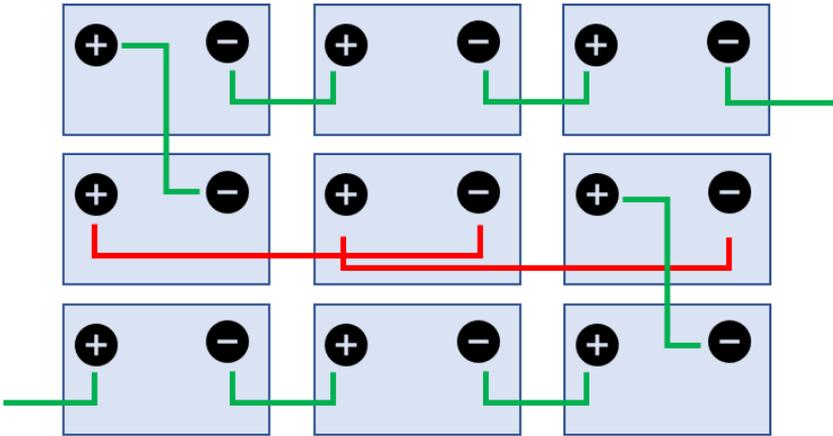


Abb. 3: Verschaltungsskizze

- MegaSlate Solarmodule von oben nach unten verlegen.
- Das Solarmodul, das an ein Strangkabel angeschlossen wird, zuerst montieren.
- Solarmodul mit Strangkabel verbinden. Unbedingt auf die Polung gemäss Planungsunterlagen achten!

- Sobald das Strangkabel angeschlossen ist, ergibt sich die Verpolung automatisch dank den verpolungssicheren Steckern.

VORSICHT



Wird die Glaskante der MegaSlate Solarmodule auf Glas, Metall, Stein oder Beton abgestellt, besteht erhebliches Risiko von Glasbruch.

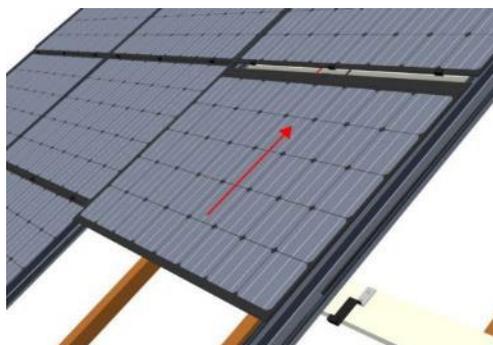
- Solarmodule immer in der Verpackung lagern.
- Nur bei direkter Verwendung aus Verpackung nehmen.
- Auf weichen Untergrund bzw. Auflagegummi abstellen.



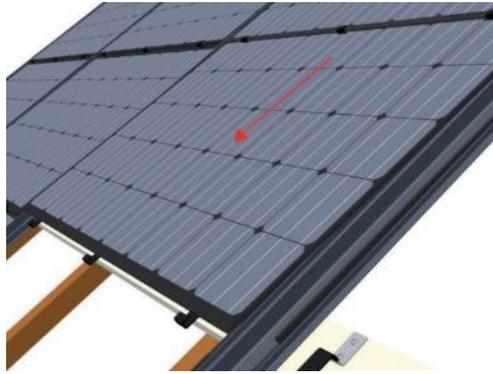
- Solarmodul mit Oberkante auf Auflagegummi stellen.
- Horizontale Ausrichtung beachten.



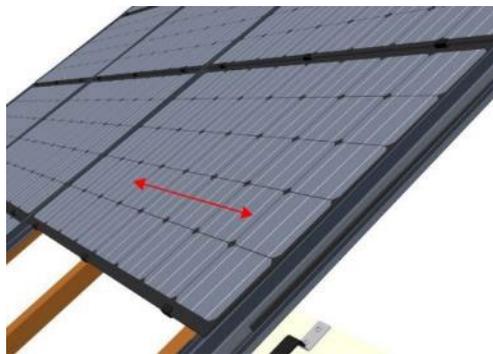
- Steckverbinder zusammenstecken, bis sie hörbar einrasten.
- Steckverbindung prüfen. Am Kabel mit 20 N (~2 kg) ziehen.



- Solarmodul herunterklappen
- Vorsichtig so flach wie möglich unter die Haken des darüber liegenden Solarmoduls schieben.



- Wird der Umgriff der unteren Haken sichtbar, Solarmodul ablegen.
- Vorsichtig nach unten ziehen.
- Solarmodul einhaken.



- Seitliche Position vorsichtig ausrichten.
- Aneinanderstossen von Glaskanten vermeiden!
- Keine Hebel einsetzen!

3.3.10 Elektrische Verschaltung prüfen



GEFAHR



Es besteht lebensgefährliche Hochspannung! Ferner können Augenverletzungen und Verbrennungen durch Lichtbögen auftreten.

- Strangstrom darf nur gemessen werden, falls ein dazu geeigneter Gleichstrom-Lasttrennschalter verfügbar ist.
- Die Steckverbinder der Solarmodule dürfen keinesfalls zum Unterbrechen des Stranges verwendet werden: Beim Auseinanderziehen der Stecker entsteht ein Lichtbogen, der die Kontakte der Steckverbindungen zerstört.
- Die Strangprüfung darf nur von einer in Elektrotechnik konzessionierten Fachkraft durchgeführt werden!

Solarmodule erst nach Abschluss der Prüfung der elektrischen Verschaltung an Wechselrichter anschliessen.

Messung der Leerlaufspannung

Die Leerlaufspannung jeder Reihenschaltung eines Strangs muss gemessen werden.

Weichen die gemessenen Werte stark von der Vorgabe der Strangprüftabelle ab, liegt ein Verschaltungsfehler, der Defekt eines Solarmoduls oder eine Beschattung vor.

Die Strangprüftabelle hilft bei der Installation, der elektrischen Funktionskontrolle und der Fehlersuche. Sie enthält die erwarteten Leerlaufspannungen der installierten Stränge bei unterschiedlichen Temperaturen und erlaubt eine Plausibilitätsprüfung gemessener Spannungen.



- Die Leerlaufspannung entspricht ungefähr der Angabe der Leerlaufspannung im Moduldatenblatt multipliziert mit der Anzahl der in Reihe geschalteten Solarmodule des Stranges.
- Leerlaufspannung ist abhängig von der Modultemperatur. Ihr Wert sinkt mit steigender Modultemperatur. Geringe Abweichungen der Messwerte vom berechneten Standardwert sind daher normal.

Messung des Kurzschlussstroms

Kurzschlussstrom jeder Reihenschaltung eines Strangs messen.

Weichen die gemessenen Werte der einzelnen Stränge stark von der Erwartung bzw. voneinander ab, liegt ein Verschaltungsfehler, der Defekt eines Solarmoduls oder eine Beschattung vor.



- Die erwarteten Werte des Kurzschlussstroms entsprechen bei voller Sonneneinstrahlung der Angabe des Kurzschlussstroms im Moduldatenblatt.
- Der Kurzschlussstrom ist proportional zur Einstrahlungintensität, daher sind Abweichungen der Messwerte vom Standardwert normal.

HINWEIS



Der Netzanschluss darf nur von einem zugelassenen Fachbetrieb ausgeführt werden.

Die regionalen Bestimmungen des zuständigen Netzbetreibers sind einzuhalten.

3.4 Montage mit Holz-Modullatten

Da wir für die Montage von MegaSlate Overhead die Aluminium-Unterkonstruktion empfehlen, haben wir diese im vorigen Kapitel beschrieben.

Für die Unterkonstruktion aus Holz verweisen wir auf die Montageanleitung des MegaSlate Solardachs.

3.5 Sicherungsfeder montieren

MegaSlate Overhead benötigt meistens Sicherungsfedern. Sicherungsfedern werden bei Neigungen unter 10° benötigt.

- Sicherungsfeder auf mittleren Haken befestigen.
- Zur Unterkonstruktion passenden Schraube gemeinsam für Haken und Sicherungsfeder verwenden.
- Sicherungsfeder muss auf Abstandshalter des Solarmoduls drücken.



Abb. 4: Sicherungsfeder, montiert



Abb. 5: 3S Montagelehre, beim mittleren Haken ausgeschnitten

HINWEIS



Bei den Formaten M und S zusätzlichen Abstandshalter an die Stelle kleben, an der die Sicherungsfeder auf die Glaskante drücken würde.

4 Wartung und Reinigung

VORSICHT



Beachten Sie bei Wartung und Reinigung die Sicherheits- und Warnhinweise

Halten Sie die Sicherheits- und Warnhinweise ein.

Wartung und Reinigung sollten nur von einem Fachbetrieb durchgeführt werden.

4.1 Wartung

3S empfiehlt eine kontinuierliche Funktionsüberwachung des MegaSlate Overhead mit einem Datalogger oder ähnlichem.

MegaSlate Overhead sollte jährlich kontrolliert werden. Die Kontrolle muss von einer ausgebildeten Fachkraft durchgeführt werden.

Folgende Tätigkeiten sind vorzusehen:

- Visuelle Inspektion auf:
 - Beschädigte oder lose Solarmodule,
 - Verbogene Haken,
 - Verbogene oder beschädigte Anschlussbleche,
 - Verstopfte Wasserablaufrippen,
 - Kabel (sofern zugänglich),
 - Steckverbinder (sofern zugänglich),
 - Erdungskabel (sofern zugänglich).
- Systemspannung- und Ströme messen,
- Funktionstüchtigkeit der Sicherungselemente überprüfen,
- Temperatur Wechselrichter messen,
- Allfällige Hotspots oder inaktive Zellen/Module können mittels Thermographie erkannt werden.

4.2 Reinigung

Die Reinigung von MegaSlate Overhead von Staub und Schmutz erfolgt im Normalfall durch Regen.

- Bei starker Verschmutzung kann eine Reinigung mit viel Wasser und einem schonenden Reinigungsgerät (z. B. Schwamm) vorgenommen werden.
- Verwenden Sie keine Reinigungsmittel und/oder scheuernden Reinigungsgeräte zur Reinigung von MegaSlate Overhead.
- Spritzen Sie kein Wasser von unten auf die Solarmodule.
- An Standorten mit Bäumen in der Umgebung können sich Laub und Nadeln in den Wasserablaufrippen und Verbindern sammeln. Auf solche Ansammlungen ist zu achten.
Sie sind durch den Fachmann zu entfernen.

5 Entsorgung

3S ist Mitglied von SENS eRecycling.

Der Kunde bezahlt die vorgezogene Recyclinggebühr (vRG) mit dem Produkt. Am Ende der Produkt-Lebensdauer ist er berechtigt, das Produkt ohne weitere Kosten dem Recycling zuzuführen.

Durch Recycling werden wertvolle Rohstoffe der Wiederverwendung zugeführt.

Photovoltaikmodule inklusive Komponenten wie Wechselrichter, Schaltelemente, Steuerungen, etc. sind eine eigene Gerätekategorie im Rücknahmesystem.

Die aktuellen Rücknahmebedingungen können auf der Webseite www.sens.ch eingesehen werden.

6 Ergänzende Informationen

6.1 Vorsichtsmassnahmen

- Solarmodule nicht mit Metallwerkzeug wie Hammer, Schraubenzieher, Karabiner, etc. berühren!
- Beim Arbeiten in der Nähe der Solarmodule kein Werkzeug am Gürtel tragen! Beschädigung der Solarmodule bei Herunterfallen des Werkzeugs auf die Glasfläche möglich.
- Kabel nicht verletzen! Lebensgefahr! Hochspannung bis 1'000 V möglich!
- Kabel mit verletztem Isolationsmantel von einer Fachperson (Solarteur oder Elektriker) austauschen lassen!
- Niemals Steckverbinder unter elektrischer Last auseinander ziehen!

6.2 Fehlersuche und Austausch von Elementen

Ergeben sich bei der Spannungs- und Stromprüfung der einzelnen Stränge Unregelmässigkeiten, müssen diese zur sicheren und optimalen Funktion der Anlage behoben werden.

Unregelmässigkeiten können u. a. durch folgende Fehler entstehen:

- Defekte Solarmodule oder Zellen,
- nicht vollständig geschlossene Steckverbinder,
- ganz oder teilweise ausgerissene Kabel(enden),
- falsche Anzahl miteinander verbundener Solarmodule,
- fehlerhafte Verkabelung der Solarmodule (Fehler im Strangaufbau),

Bei der Spannungsmessung gilt die Strangprüftabelle unter Berücksichtigung der geschätzten Zellentemperatur als Referenz.

Bei der Strommessung kann eine Plausibilitätsprüfung (Vergleich verschiedener Solarmodule bei gleicher Einstrahlung) Aufschluss geben.

Bei einer Abweichung der gemessenen Leerlaufspannung vom Wert der Strangprüftabelle oder einer Abweichung des gemessenen Kurzschlussstroms empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

- Montageablauf des betroffenen Strangs überdenken.
 - Verkabelungsplan überprüfen
 - Elemente nachzählen
 - Verkabelung überprüfen, soweit ohne Demontage möglich
- Werden keine offensichtlichen Fehler gefunden, muss das defekte Element gefunden werden.
- Sicherstellen, dass der betreffende Stromkreis getrennt ist.
- Betroffenen Strang in der Mitte öffnen.
- In beiden Hälften Strom und Spannungsmessung durchführen.
- Hälfte des Strangs in der die erwarteten Strom- und Spannungswerte nicht erreicht wurden, immer weiter halbieren, bis der Fehler bzw. die defekte Komponente gefunden wurde.
- Fehler beheben oder defekte Komponente austauschen.
- Kontrollmessung durchführen



GEFAHR



Steckverbinder niemals unter Last trennen! Verletzungsgefahr durch Lichtbogen!

Verbindungsstecker zwischen Solarmodulen darf nicht als Stromunterbrecher bei der Messung benützt werden.

Unter Last getrennte Steckverbinder werden zerstört.

Sie müssen ausgetauscht werden.

Bei Strommessungen ausschliesslich geeignete Trennschalter zum Trennen des Stromkreises einsetzen.

Auch bei Spannungsmessungen dürfen Steckverbinder nicht als Trennschalter verwendet werden.

7 Anhang

7.1 Abkürzungen

Folgende Abkürzungen werden in dieser Anleitung verwendet. Sie sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

Abkürzung Begriff	Beschreibung
3S	3S Swiss Solar Solutions AG
BKZ	Brandkennziffer
DC	Direct current = Gleichstrom
EPDM	Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk = Gummi
ESTI	Eidgenössisches Starkstrominspektorat
GFK	Glasfaserverstärkter Kunststoff
NIN	Niederspannungsinstallations-Norm
NIV	Niederspannungsinstallations-Verordnung
PV	Photovoltaik
SIA	Schweizer Ingenieur- und Architektenverein
SUVA	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt
VKF	Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen

7.2 Stichwortverzeichnis

Abkürzungen 43

Komponenten 6, 7, 8, 10, 17, 19, 40

Konterlattung 12, 20, 21, 24, 25, 26

Modullattung 9, 12, 20, 21, 24, 29

Montage 7, 23, 24, 32

Recycling 40

Sicherheitshinweise 4, 5, 6, 7

Sicherung gegen Absturz 22

Strangprüftabelle 23, 36, 41

thermische Ausdehnung 26, 28

Unfallverhütungsvorschriften 7

Unterkonstruktion 6, 8, 12, 14, 20, 21, 24, 25

Verschaltung 3, 8, 35

Verschmutzung 9, 39



Technische Änderungen vorbehalten. November 2023

3S Swiss Solar Solutions AG | Schorenstr. 39 | 3645 Gwatt (Thun) | Tel: +41 33 224 25 00

www.3s-solar.swiss | info@3s-solar.swiss

