

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – PV-Dachintegration Solrif®.



Art.-Nr.: 19591d

Bei der Verarbeitung des Systems Solrif® gilt:

Die Ernst Schweizer AG vertreibt das System Solrif® über Fachhändler und Modulhersteller. Vertragspartner und damit Gewährleistungsträger von Projektierern, Installateuren und dergleichen ist ausschliesslich der Fachhändler oder der Modulhersteller. Jegliche Haftung von Schweizer gegenüber Projektierern, Installateuren und dergleichen ist ausgeschlossen.

Diese Montageanleitung wird von der Ernst Schweizer AG rein zu Dokumentationszwecken zur Verfügung gestellt und wurde mit grösstmöglicher Sorgfalt erstellt. Die Ernst Schweizer AG haftet nicht für Schäden aufgrund von fehlenden oder nicht korrekten Angaben in dieser Anleitung.

Die Verantwortung für die fachgerechte Instruktion und Dokumentation bezüglich der Installation obliegt ausschliesslich den Fachhändlern bzw. Modulherstellern.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Inhaltsverzeichnis.

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Informationen	4
1.1	Informationen zu dieser Anleitung.....	4
1.2	Symbolerklärung.....	5
1.3	Glossar.....	6
1.4	Haftungsausschluss.....	7
1.5	Garantiebestimmungen.....	7
1.6	Kundendienst und Produktbeobachtung.....	7
2.	Sicherheitsanforderungen	8
2.1	Einführung.....	8
2.2	Verantwortung.....	8
2.3	Personalanforderungen.....	9
2.3.1	Personalanforderungen allgemein.....	9
2.3.2	Qualifikationen.....	9
2.3.3	Unbefugte.....	10
2.4	Bestimmungsgemässe Verwendung.....	10
2.4.1	Anwendungsgrenzen.....	10
2.4.2	Fehlanwendung.....	10
2.5	Persönliche Schutzausrüstung.....	10
2.6	Besondere Gefahren.....	11
2.6.1	Mechanische Gefährdungen.....	11
2.6.2	Gefährdungen durch elektrische Energien.....	11
2.6.3	Gefährdungen im Arbeitsbereich.....	12
2.6.4	Gefährdungen durch explosionsfähige Atmosphären.....	13
2.7	Verhalten im Gefahrenfall und bei Unfällen.....	13
2.7.1	Vorbeugende Massnahmen.....	13
2.7.2	Massnahmen bei Unfällen.....	13
2.8	Symbole und Piktogramme.....	13
3.	Beschreibung des Solrif®-Systems	14
3.1	Übersicht.....	14
3.2	Komponenten.....	15
3.2.1	Solrif®-gerahmte Photovoltaik-Module.....	15
3.2.2	Felddimensionierung und Rastermasse.....	16
3.2.3	Unterkonstruktion.....	18
3.2.4	Montagebügel.....	20
3.2.5	Randprofile.....	22
3.2.6	Anschlussbleche.....	23
3.2.7	Unterer Abschluss: Traufschürze, Keilbohle, Kehldichtstreifen.....	24
3.2.8	Verbindungskabel, Strangkabel.....	26
3.2.9	Potenzialausgleich und Blitzschutz.....	27
3.2.10	Befestigungsschrauben Solrif®-Latten.....	30
3.2.11	Sonstiges Zubehör.....	30
3.3	Technische Daten/Anwendungsgrenzen.....	32
4.	Transport	33
4.1	Transport in Verpackung.....	33
4.2	Transport einzelner Module.....	33

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Inhaltsverzeichnis.

5.	Installation	34
5.1	Prüfung der Voraussetzungen.....	34
5.1.1	Dachplan und Stringplan.....	34
5.1.2	Anwendungsgrenzen.....	34
5.1.3	Arbeitssicherheit.....	34
5.1.4	Prüfen des Lieferumfangs.....	34
5.2	Werkzeuge.....	35
5.3	Montage.....	36
5.3.1	Vorbereitung des Dachs.....	36
5.3.2	Einmessen und Setzen der Unterkonstruktion.....	37
5.3.3	Bestimmung der Einmessungspunkte und der Rechtwinkligkeit des Generatorfelds.....	40
5.3.4	Montage der Traufschräge.....	41
5.3.5	Verlegen von Kabelrohren, Verbindungskabeln und Strangkabeln.....	42
5.3.6	Markieren der horizontalen Positionen der Montagebügel „Profil“.....	42
5.3.7	Verlegen der untersten Modulreihe.....	43
5.3.8	Verlegen des restlichen Generatorfelds.....	49
5.3.9	Abschluss des Feldes.....	55
5.3.10	Abschlussarbeiten.....	58
6.	Wartung	60
6.1	Wartungsplan.....	60
6.2	Austauschen von Modulen.....	61
7.	Demontage und Entsorgung	61
8.	Weitere Hinweise	62
8.1	Regeln für die Befestigung von Solrif®-Latten.....	62
9.	Weiterführende Informationen	64

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Allgemeine Informationen.

1. Allgemeine Informationen

1.1 Informationen zu dieser Anleitung

Diese Anleitung beschreibt die Indach-Montage von Photovoltaik-Anlagen mit Solrif®-Modulen sowie den Austausch von defekten Solrif®-Modulen.

Bei einer Indach-Montage ersetzt das Generatorfeld eine eventuell vorhandene Ziegeleindeckung, es verbleibt jedoch eine Ziegeleindeckung rund um das Generatorfeld.

Diese Anleitung gibt darüber hinaus Hinweise zur Wartung von Solrif®-Modulen und deren Entsorgung.

Ergänzende Dokumente

Lieferschein mit Artikelnummern und Bezeichnung aller gelieferten Komponenten.

Abgrenzung

- Die Montagen von Ganzdachanlagen (das Dach wird vollständig mit Photovoltaik-Modulen oder Dummy-Modulen eingedeckt, es verbleiben keine Ziegel auf dem Dach) sind möglich, aber nicht Gegenstand dieser Montageanleitung.
- Greifen Sie für den Anschluss des Generatorfelds an den Wechselrichter auf die Dokumentation des Wechselrichterlieferanten zurück.

Diese Anleitung richtet sich an Handwerker mit einer abgeschlossenen Berufsausbildung im Dachdeckergewerbe. Der Handwerker muss darüber hinaus entweder eine Zusatzqualifikation für die Installation von Photovoltaik-Anlagen erworben haben oder über mehrjährige Erfahrung in der Installation von Photovoltaik-Anlagen verfügen.

Hinsichtlich der Einhaltung von Wartungsmassnahmen richtet sich diese Anleitung darüber hinaus an den Betreiber der Photovoltaik-Anlage.

Als durchführende bzw. aufsichtsführende Person vor Beginn jeglicher Arbeiten:

- Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig und verstehen sie oder beheben Sie eventuelle Unklarheiten mit dem Planer der Anlage.
- Unterweisen Sie Hilfspersonal entsprechend dieser Anleitung und beaufsichtigen es während der gesamten Arbeiten.

Als installierender Betrieb:

- Halten Sie diese Anleitung während der gesamten Arbeiten auf der Baustelle verfügbar.
- Nach Abschluss der Installationsarbeiten: übergeben Sie diese Anleitung dem Betreiber der Anlage.

Als Betreiber der Anlage:

- Bewahren Sie diese Anleitung und den Lieferschein als Bestandteil der Anlagen-Dokumentation auf.
- Beachten Sie die Hinweise zur Wartung der Anlage.
- Stellen Sie diese Anleitung und gegebenenfalls weitere Dokumentation dem Fachpersonal, welches mit Wartungs-, Reparatur- oder Demontearbeiten beauftragt ist, zur Verfügung, und fügen sie nach Abschluss der Arbeiten wieder der Dokumentation der Photovoltaik-Anlage bei.

Als Verkäufer der Anlage bzw. der sie tragenden Immobilie:

- Geben Sie diese Anleitung als Teil der Anlagendokumentation an den neuen Betreiber weiter.

Mitgeltende Unterlagen, Vorschriften und Bestimmungen

- Beachten Sie neben dieser Anleitung den Raster- und Stringplan, die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften, insbesondere für das Arbeiten auf dem Dach und für den Umgang mit elektrischem Strom, sowie die Dokumentation der anderen Komponenten der Photovoltaik-Anlage.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Allgemeine Informationen.

- Führen Sie bei Widersprüchen oder anderen Unklarheiten Klärung über den Planer der Anlage herbei.

Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und zeigen das Beispiel eines 3x3 Feldes. Die Umsetzung auf die tatsächliche Ausführung muss analog zu diesem hier gezeigten Beispiel erfolgen.

1.2 Symbolerklärung

Die Sicherheitshinweise im Kapitel 2 dieser Anleitung und die Warnhinweise im weiteren Teil dieser Anleitung sind durch Symbole gekennzeichnet. Die Sicherheitshinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmass der Gefährdung zum Ausdruck bringen.

- Halten Sie Sicherheits- und Warnhinweise unbedingt ein und handeln Sie umsichtig, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.



GEFAHR

... weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.



WARNUNG

... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.



VORSICHT

... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu leichten Verletzungen führen kann.

ACHTUNG

... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann.



HINWEIS

... hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Allgemeine Informationen.

1.3 Glossar

Modul

Laminat aus Glasscheibe mit einkapsulierten Solarzellen und rückseitiger Folierung oder Verglasung, mit verklebter Anschlussdose und Kabeln, mit Solrif®-Rahmen, fertig zur Indach-Montage.

Strang

Reihenschaltung (= Hintereinanderschaltung) mehrerer Module zur Erzeugung einer elektrischen Spannung, die mit dem Wechselrichter kompatibel ist. Jeder Strang ist einzeln mit dem Wechselrichter verbunden.

Generatorfeld

Gesamtheit der auf einem Dach installierten Module. Kann aus mehreren Strängen bestehen. Wird manchmal auch als Modulfeld bezeichnet.

Dachplan

Plan, welcher mindestens die folgenden Angaben enthält:

- Benennung der Anlage sowie der für die Anlage angenommenen Schnee- und Windlasten
- Positionierung des Generatorfelds innerhalb der Dachfläche
- Positionierung, Anzahl und Art der Montagebügel
- Angabe aller Rastermasse von einem Referenzpunkt aus gemessen

Wechselrichter

Gerät zur Umwandlung der vom Generatorfeld erzeugten Gleichspannung in Wechselspannung zur Einspeisung in das Stromnetz.

Photovoltaik-Anlage

Gesamtheit aus Generatorfeld, Wechselrichter, Verkabelung und sonstigem Zubehör

Regensicheres Unterdach

Beim regensicheren Unterdach muss die Konterlattung nicht eingebunden werden. Durchdringungen, Einbauteile und Anschlüsse sind regensicher auszuführen. Die Befestigung der Bahnen erfolgt im oberen Drittel der Höhenüberdeckung. Eintrieb von Flugschnee und Regen durch Lüftungsöffnungen ist bei belüfteten Systemen nicht zu vermeiden.

Wasserdichtes Unterdach

Unterdach mit wasserdichter Ausführung der Fläche einschliesslich der Naht- und Stossverbindungen. Durchdringungen, Einbauteile und Anschlüsse sind wasserdicht auszuführen. Die Befestigung der Bahnen erfolgt im oberen Drittel der Höhenüberdeckung. Die Abdichtung muss über die Konterlattung geführt werden, damit bei der Befestigung der Traglatten durch die Konterlatte hindurch die Abdichtung nur im Hochpunktbereich durchdrungen wird. Je grösser die zu erwartende Wasserbelastung des Unterdaches ist, desto höher sollte die Konterlatte gewählt werden. Holz sollte nicht allseitig von diffusionsdichten Bahnen umhüllt werden, da eingedrungene oder eingeschlossene Feuchtigkeit nicht gesichert austrocknen kann. Alternativ können feuchtigkeitsresistente Materialien für die Konterlattung verwendet werden.

1.4 Haftungsausschluss

Die Informationen und Sicherheitshinweise in dieser Anleitung sind unter Berücksichtigung der geltenden Normen, Richtlinien und Vorschriften, des Stands der Technik und der langjährigen Erfahrung der Ernst Schweizer AG zusammengestellt.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Allgemeine Informationen.

Der Lieferumfang beziehungsweise die Ausführung der Anlage kann aufgrund optionaler Bestellpositionen, Fertigung von Sonderausführungen oder neuester technischer Änderungen von den hier aufgeführten Beschreibungen und Darstellungen abweichen.

Neben den vertraglich vereinbarten Verpflichtungen gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen und Lieferbedingungen des Herstellers. Diese unterliegen den zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen Gesetzen.

Es gilt das Publikationsdatum dieser Anleitung. Die Ernst Schweizer AG behält sich technische Veränderungen der Anlage im Rahmen der Weiterentwicklung zur Verbesserung der Gebrauchseigenschaften und Sicherheit vor.

Die Ernst Schweizer AG schliesst die Haftung für Schäden und Unfälle infolge der folgenden Punkte aus:

- Nicht bestimmungsgemässe Verwendung des Montagesystems
- Nichtbeachtung der Informationen und Hinweise in dieser Anleitung
- Arbeiten an oder mit der Anlage durch nicht qualifiziertes oder unbefugtes Personal
- Einbau von nicht Originalersatzteilen
- Eigenmächtige Umbauten

1.5 Garantiebestimmungen

Beachten Sie die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Lieferanten.

1.6 Kundendienst und Produktbeobachtung

Bei Problemen und Fragen, die nicht mit Hilfe dieser Anleitung und/oder Rücksprache mit dem Planer gelöst werden können, sowie für technische Auskünfte:

- Wenden Sie sich an den Kundendienst des Modulherstellers oder der Ernst Schweizer AG.

Mit dem Ziel, die Produkte stetig zu verbessern, ist die Ernst Schweizer AG über den Kundendienst hinaus an Erfahrungen interessiert, die sich aus dem Umgang mit der Anlage ergeben.

- Wenden Sie sich bei Problemen im Umgang mit der Anlage, Störungen beim Betrieb und auftretenden Fehlern an die Ernst Schweizer AG, Kontaktdaten siehe Fusszeile.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Sicherheitsanforderungen.

2. Sicherheitsanforderungen

2.1 Einführung

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für einen optimalen Schutz des Personals sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb.

Die Nichtbeachtung der in dieser Anleitung aufgeführten Handlungsanweisungen und der Sicherheits- und Warnhinweise kann zu erheblichen Gefährdungen führen.

2.2 Verantwortung

Als Bauherr/Betreiber:

- Beauftragen Sie mit der Planung der Anlage sowie mit der Ausführung von Installations-, Wartungs-, Reparatur- und Demontearbeiten nur Fachbetriebe, welche die Gewähr für die fach- und sicherheitsgerechte Ausführung der Arbeiten bieten.

Als Arbeitgeber des ausführenden Betriebs:

- Stellen Sie sicher, dass jegliche Arbeiten durch ausreichend qualifiziertes Fachpersonal durchgeführt bzw. beaufsichtigt werden, siehe Kapitel **Qualifikationen** [► 9], d.h. Dacharbeiten vom Dachdecker, AC/DC Verkabelung vom Elektriker.
- Stellen Sie sicher, dass jederzeit mindestens zwei Personen auf der Baustelle anwesend sind.
- Stellen Sie sicher, dass unterwiesenes Personal/Hilfspersonal ausreichend über sicherheitsgerechtes Arbeiten auf dem Dach instruiert wurde und während der ganzen Arbeiten beaufsichtigt wird. Halten Sie auch die länderspezifischen Unfallverhütungsvorschriften der entsprechenden Berufsgenossenschaften ein (in Deutschland: BGV A1 – Grundsätze der Prävention BGV A3 – Elektrische Anlagen und Betriebsmittel, BGV C22 – Bauarbeiten).
- Sorgen Sie für Kollektivschutz (Gerüste, Dachfangwände) gemäss den geltenden Bestimmungen (die Montage von Photovoltaik-Anlagen auf Dächern ist nur mit Kollektivschutz zulässig).
- Stellen Sie sicher,
 - dass jegliches Personal, das Arbeiten an der Photovoltaik-Anlage durchführt oder die Aufsicht darüber führt, diese Anleitung gelesen und verstanden hat,
 - dass Hilfspersonal ausreichend instruiert wurde und während der ganzen Arbeiten beaufsichtigt wird.
- Versorgen Sie Ihr Personal mit persönlicher Schutzausrüstung (PSA) gemäss den geltenden Bestimmungen für Dacharbeiten und setzen Sie den sachgemässen Gebrauch von PSA durch.
- Stellen Sie vor der Installation der Anlage sicher, dass die Dachunterkonstruktion (Sparren, Dachlatten) sowohl in Qualität und Tragfähigkeit den nationalen Vorschriften entspricht.

Als Durchführender und/oder Aufsichtsführender:

- Betreten Sie das Dach bzw. geben Sie das Dach nur dann frei, wenn die Voraussetzungen für sicheres Arbeiten erfüllt sind.
- Unterweisen Sie Hilfspersonal über alle sicherheitsrelevanten Aspekte und beaufsichtigen es während der gesamten Arbeiten.

Der Arbeitgeber im ausführenden Betrieb muss sicherstellen, dass die erforderlichen Sicherungsmassnahmen gegen Absturz getroffen sind.

Als Betreiber der Anlage:

- Halten Sie die in dieser Anleitung angegebenen Wartungsintervalle ein.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Sicherheitsanforderungen.

2.3 Personalanforderungen

2.3.1 Personalanforderungen allgemein

Als Personal sind nur Personen zugelassen, die ihre Arbeit zuverlässig ausführen und deren Reaktionsfähigkeit nicht beeinflusst ist, z. B. durch Drogen, Alkohol oder Medikamente.

Bei der Personalauswahl müssen die am Installationsort geltenden berufsspezifischen Altersvorgaben eingehalten werden.

2.3.2 Qualifikationen



Unsachgemässer Umgang aufgrund unzureichender Qualifikation und Kenntnis kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!

- Lassen Sie alle Tätigkeiten nur durch dafür qualifiziertes Personal durchführen.
- Halten Sie unqualifiziertes Personal von den Gefahrenbereichen fern.

In der Betriebsanleitung werden folgende Qualifikationen für verschiedene Tätigkeitsbereiche benannt:

Fachpersonal

Fachpersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Fachpersonal zur Ausführung von Arbeiten an dachmontierten Photovoltaik-Anlagen sind typischerweise Handwerker mit einer abgeschlossenen Berufsausbildung im Dachdeckergewerbe. Der Handwerker muss darüberhinaus entweder eine Zusatzqualifikation für die Installation von Photovoltaik-Anlagen erworben haben oder über mehrjährige Erfahrung in der Installation von integrierten Photovoltaik-Anlagen verfügen.

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Die Elektrofachkraft ist für den speziellen Einsatzort, in dem sie tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Richtlinien, Normen und Bestimmungen.

Unterwiesene Person (Helfer)

Die unterwiesene Person (Helfer) wurde in einer Unterweisung durch Fachpersonal über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Sicherheitsanforderungen.

2.3.3 Unbefugte



Unbefugte Personen, die die hier beschriebenen Anforderungen nicht erfüllen, kennen die Gefahren im Arbeitsbereich nicht.

Gefahr von schweren Verletzungen!

- Halten Sie unbefugte Personen vom Arbeitsbereich fern.
- Sprechen Sie im Zweifelsfall Personen an und weisen sie aus dem Arbeitsbereich.
- Unterbrechen Sie die Arbeiten, solange sich Unbefugte im Arbeitsbereich aufhalten.

2.4 Bestimmungsgemässe Verwendung

Die Anlage ist ausschliesslich für die Erzeugung von elektrischem Strom durch Sonnenenergie und als Witterungsschutz konzipiert.

Solrif®-Module sind ausschliesslich für die Indach-Montage gemäss dieser Anleitung bestimmt.

Zur bestimmungsgemässen Verwendung gehört auch die Einhaltung aller Angaben in dieser Anleitung.

Jede über die bestimmungsgemässe Verwendung hinausgehende oder andersartige Benutzung der Anlage oder von Solrif®-Modulen gilt als Fehlanwendung und kann zu gefährlichen Situationen führen.

2.4.1 Anwendungsgrenzen

Die Anlage darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen oder Bereichen, in denen mit explosionsgefährdeten Stoffen gearbeitet wird, betrieben werden.

Die Anlage darf nicht jenseits der unter **Technische Daten/Anwendungsgrenzen [► 32]** genannten Werte montiert oder betrieben werden.

Alle nationalen und regionalen Vorschriften bezüglich Brandgefährdung müssen eingehalten werden. In Deutschland u.a. VDS 2023 - Elektrische Anlagen in baulichen Anlagen mit vorwiegend brennbaren Stoffen - Richtlinien zur Schadenverhütung und DIN 4102 - Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen.

2.4.2 Fehlanwendung



Explosionsfähige Atmosphären

Explosionsgefahr!

- Die Anlage ist nicht für den Betrieb in explosionsfähiger Atmosphäre zugelassen.

ACHTUNG

Fehlanwendung

Gefahr von Sachschäden!

- Betreiben Sie die Anlage nicht ausserhalb der in den technischen Daten spezifizierten Werte, siehe Kapitel **Technische Daten/Anwendungsgrenzen [► 32]**.

Ansprüche jeglicher Art wegen Schäden aufgrund nicht bestimmungsgemässer Verwendung sind ausgeschlossen.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Sicherheitsanforderungen.

2.5 Persönliche Schutzausrüstung

Bei allen Arbeiten ist persönliche Schutzausrüstung gemäss den geltenden Bestimmungen zu tragen.
Als Arbeitgeber des ausführenden Betriebs:

- Versorgen Sie Ihr Personal mit persönlicher Schutzausrüstung (PSA) gemäss den geltenden Bestimmungen für Dacharbeiten und setzen Sie den sachgemässen Gebrauch von PSA durch.

2.6 Besondere Gefahren

Die hier aufgeführten Sicherheitshinweise und die Warnhinweise in den weiteren Kapiteln dieser Anweisung sind zu beachten, um Gesundheitsgefahren zu reduzieren und gefährliche Situationen zu vermeiden.

2.6.1 Mechanische Gefährdungen



Schwebende Lasten

Lebensgefahr!

- Niemals unter schwebende Lasten treten
- Ausschliesslich geeignete Hebemittel verwenden
- Lasten nur unter Aufsicht bewegen
- Vor Verlassen des Arbeitsplatzes die Last absetzen



Kippende Lasten

Gefahr von schweren Verletzungen!

- Bauteile immer ausreichend gegen Umkippen sichern
- Ausschliesslich geeignete Hebemittel verwenden
- Lasten nur unter Aufsicht bewegen

2.6.2 Gefährdungen durch elektrische Energien



Berührung mit spannungsführenden Teilen

Beschädigung der Kabelisolation

Beschädigung von Modulen

Lebensgefahr!

- Schalten Sie bei Beschädigungen der Isolation die Spannungsversorgung sofort ab und veranlassen Sie die Reparatur.
- Lassen Sie Arbeiten an der elektrischen Anlage nur durch Elektrofachkräfte ausführen, siehe **Personalanforderungen** [► 9].
- Beachten Sie die am Installationsort gültigen Bestimmungen.
- Bei beschädigten Modulen: Wenden Sie sich an den Lieferanten der Module.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Sicherheitsanforderungen.



GEFAHR

Lichtbögen beim Trennen von unter Last stehenden Leitungen

Lebensgefahr!

- Schliessen Sie keine Module an oder trennen sie, wenn diese Strom erzeugen.

2.6.3 Gefährdungen im Arbeitsbereich



WARNUNG

Absturz durch Arbeit ohne persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA)

Lebensgefahr!

Die Installation der Photovoltaik-Anlage ist nur mit Kollektivschutz erlaubt. Bestimmte Arbeiten vor der Installation (Prüfung der vorhandenen Bausubstanz, Massaufnahmen) sowie Wartungsarbeiten an der installierten Photovoltaik-Anlage dürfen jedoch auch mit PSAgA durchgeführt werden.

Wenn Arbeiten mit PSAgA durchgeführt werden:

- Arbeiten mit PSAgA nur durch dafür ausgebildetes Personal durchführen lassen.
- Nur regelkonforme PSAgA inklusive Falldämpfer im Verbindungsmittel einsetzen.
- Keine Alleinarbeit mit PSAgA
- Eine Rettung muss jederzeit von den am Arbeitsplatz anwesenden Personen mit eigenen Mitteln durchzuführen sein (schon nach einer Hängedauer von wenigen Minuten im Auffanggurt besteht das Risiko von bleibenden Schäden!).
- Installationsarbeiten sind nur mit Kollektivschutz (Gerüste, Dachfangwände) entsprechend den örtlichen Vorschriften zulässig.



WARNUNG

Absturz von unzureichend gesicherten Dächern

Lebensgefahr!

- Installationsarbeiten sind nur mit Kollektivschutz (Gerüste, Dachfangwände) entsprechend den örtlichen Vorschriften zulässig.



VORSICHT

Ausrutschen auf veralgten, vermoosten oder auf andere Weise verschmutzten, feuchten Dächern

Verletzungsgefahr!

- Vom Morgentau benetzte Dächer vor dem Betreten abtrocknen lassen
- Verschmutzte Dächer bei aufkommendem Regen sofort verlassen



VORSICHT

Montageanleitung – Sicherstellungsmaßnahmen.

Unzureichende Beleuchtung im Arbeitsbereich

Verletzungsgefahr!

- Nicht bei Dunkelheit arbeiten



WARNUNG

Schmutz und herumliegende Gegenstände bilden Stolperquellen.

Gefahr von schweren Verletzungen!

- Arbeitsbereich immer sauber halten
- Nicht mehr benötigte Gegenstände entfernen
- Stolperstellen mit gelb-schwarzem Markierband kennzeichnen

2.6.4 Gefährdungen durch explosionsfähige Atmosphären



WARNUNG

Explosionsfähige Atmosphären

Explosionsgefahr!

- Die Anlage ist nicht für den Betrieb in explosionsfähiger Atmosphäre zugelassen.

2.7 Verhalten im Gefahrenfall und bei Unfällen

2.7.1 Vorbeugende Massnahmen

- Stets auf Unfälle oder Feuer vorbereitet sein
- Erste-Hilfe-Einrichtungen (Verbandkasten, Decken, usw.) und Feuerlöscher griffbereit aufbewahren
- Personal mit Unfallmelde-, Erste-Hilfe- und Rettungseinrichtungen vertraut machen
- Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei halten

2.7.2 Massnahmen bei Unfällen

- Erste-Hilfe-Massnahmen einleiten
- Personen aus der Gefahrenzone bergen
- Verantwortlichen am Einsatzort informieren
- Rettungsdienst alarmieren
- Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei machen

2.8 Symbole und Piktogramme



WARNUNG

Verschmutzte, verdeckte, beschädigte oder fehlende Aufkleber und Schilder

Gefahr von schweren Verletzungen!

- Alle Sicherheits-, Warn- und Bedienungshinweise in stets gut lesbarem Zustand halten.
- Beschädigte Schilder oder Aufkleber sofort erneuern.
- Sicherheits-, Warn- und Bedienungshinweise niemals abdecken oder zustellen.

Gegebenenfalls befinden sich Piktogramme an der Maschine. Sie beziehen sich auf die unmittelbare Umgebung, in der sie angebracht sind und weisen auf Gefährdungen oder zu treffende Massnahmen hin.



Folgende Piktogramme befinden sich an der Anlage:

Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung.

Das Piktogramm befindet sich auf Bauteilen, die spannungsführend sein können.

Es besteht Gefahr durch elektrischen Schlag.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

3. Beschreibung des Solrif®-Systems

3.1 Übersicht

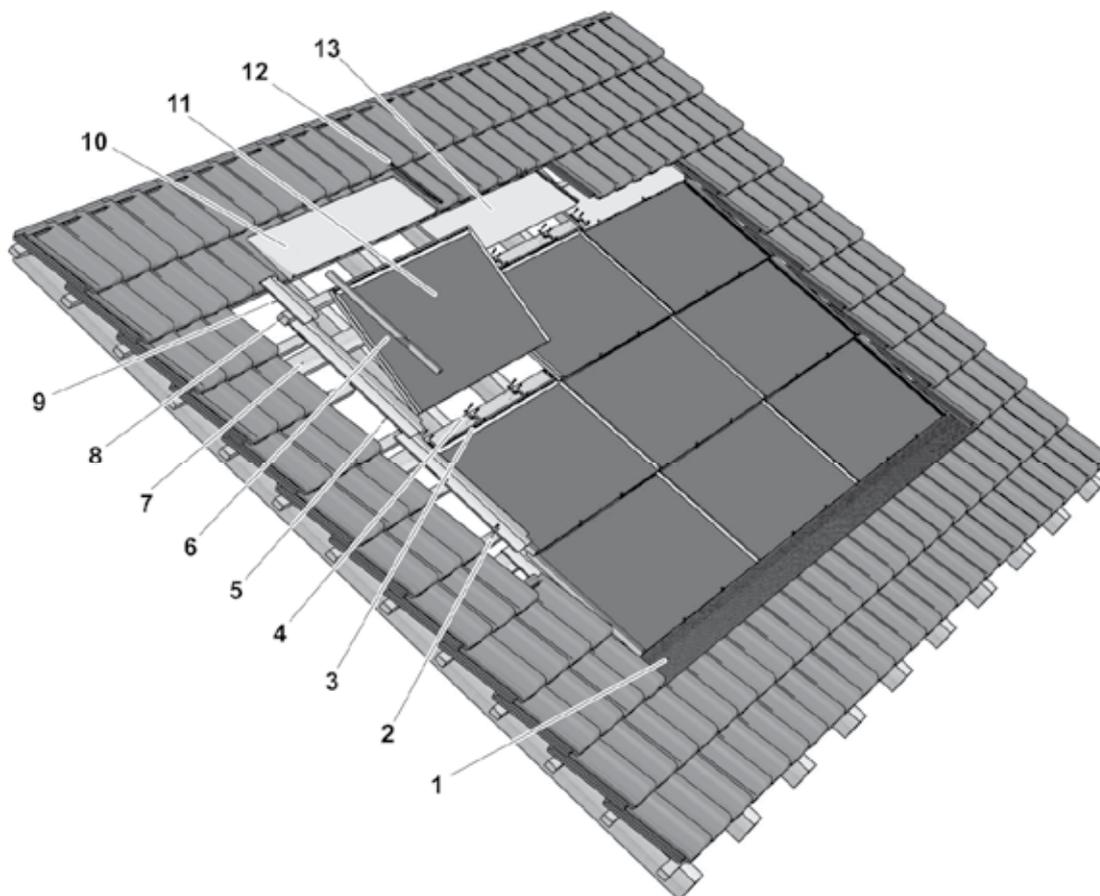


Abb. 1: Übersicht

1	Traufschürze und Kehldichtstreifen
2	Blechhafter
3	Montagebügel („Profil“/„Glas“)
4	Holzschrauben mit Zylinderkopf 4,5×35
5	Seitenblech links
6	Randprofil links
7	Solrif®-Latte 120×30 mm ²
8	Ziegellattung
9	Seitenblech oben links
10	Firstblech links
11	Photovoltaik-Modul mit Solrif®-Rahmen
12	Stossabdeckung
13	Firstblech Mitte

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

3.2 Komponenten



HINWEIS

Abmessungen, die vom linken Rand des Generatorfeldes in Richtung rechter Rand, also horizontal, parallel zur Traufe bzw. zum First gemessen werden, werden nachfolgend als „Breite“ bezeichnet.

Abmessungen, die von der Traufe aus in Richtung First, parallel zum Ortgang gemessen werden, werden nachfolgend als „Höhe“ bezeichnet.

Abmessungen, die senkrecht zur Dachoberfläche gemessen werden, werden als „Dicke“ bezeichnet.

Die grösste Abmessung einer Komponente vor Ihrem Einbau wird unabhängig von der Orientierung nach dem Einbau als „Länge“ bezeichnet.

Diese Bezeichnungen können im Datenblatt Ihres Lieferanten abweichen, z. B. kann darin die Abmessung der längeren Seite des Moduls als „Länge“ und die der kürzeren Seite als „Breite“ bezeichnet sein, unabhängig von der Orientierung des Moduls nach dem Einbau.

3.2.1 Solrif®-gerahmte Photovoltaik-Module

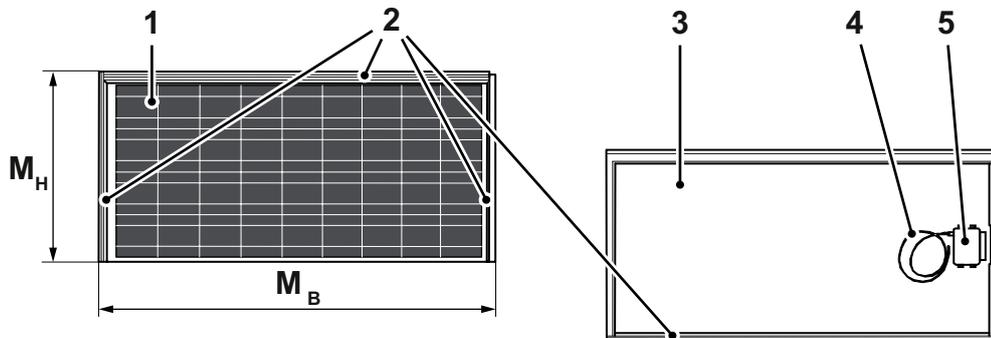


Abb. 2: Modul Übersicht

1	Laminat
2	Solrif®-Rahmenprofile
3	Rückseitenfolie oder Glas
4	Anschlusskabel mit Steckverbindern
5	Anschlussdose

Solrif®-gerahmte Photovoltaik-Module bestehen aus Standard-Laminaten, die mit dem speziellen Solrif®-Profilrahmen ausgestattet und wasserdicht verklebt wurden.

Die Rahmen nebeneinander liegender Module greifen ineinander. Die höher montierten Module überlappen die darunterliegenden Module (so wie Dachziegel) und sind zusätzlich mit einer Gummilippe im oberen Solrif®-Profil ausgestattet. Die Photovoltaik-Module bilden so die wasserableitende Schicht des Daches.

Bei Dachneigungen > 10° ist damit die regendichte Integration in die Dacheindeckung nach ZVDH möglich.

– Verwenden Sie innerhalb eines Generatorfeldes nur Photovoltaik-Module des gleichen Typs.



HINWEIS

Entnehmen Sie die Abmessungen der Ihnen gelieferten Module dem mitgelieferten Datenblatt.

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

3.2.2 Felddimensionierung und Rastermasse

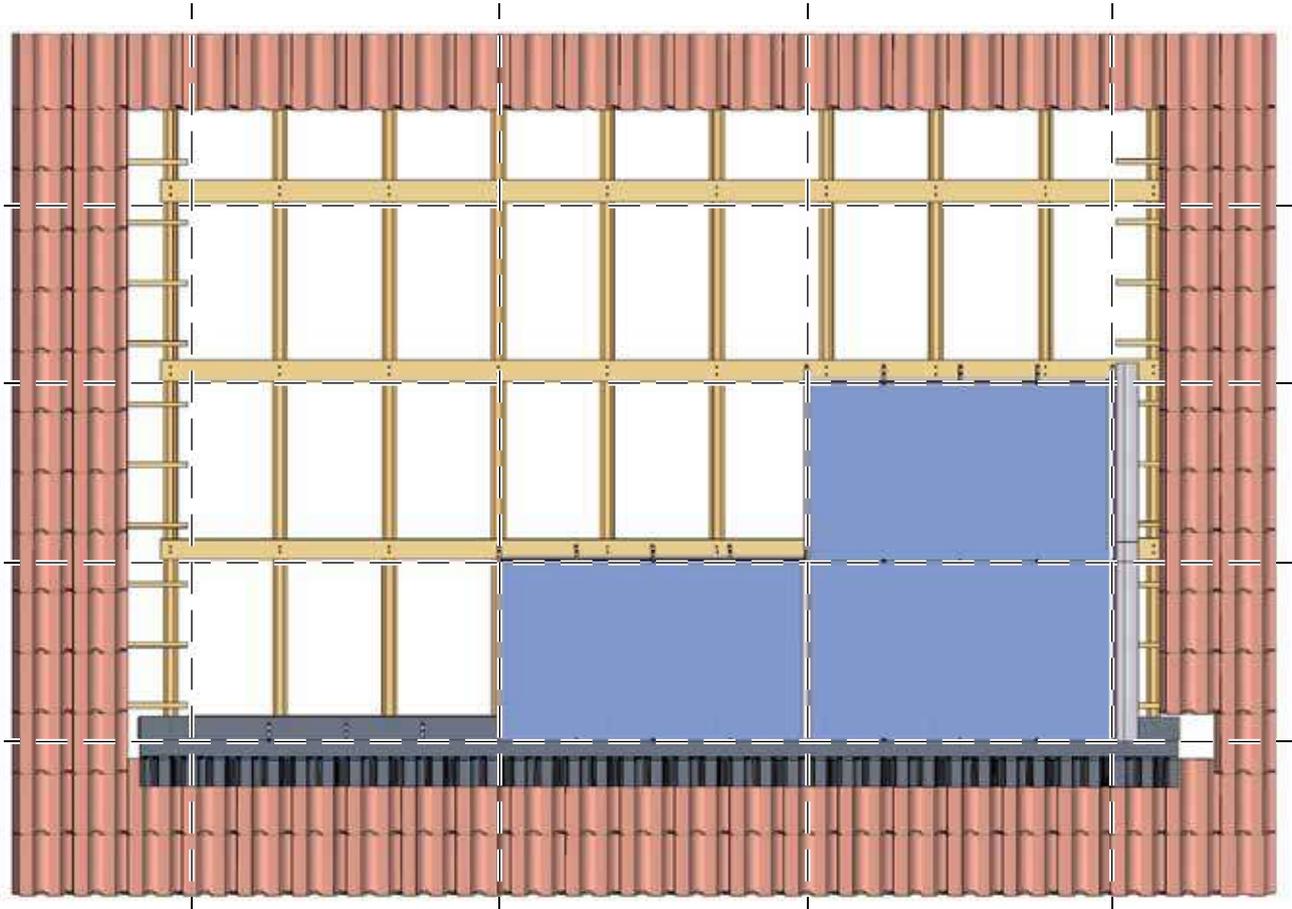


Abb. 3: Auslegung des Rasters (3 Module eingesetzt)

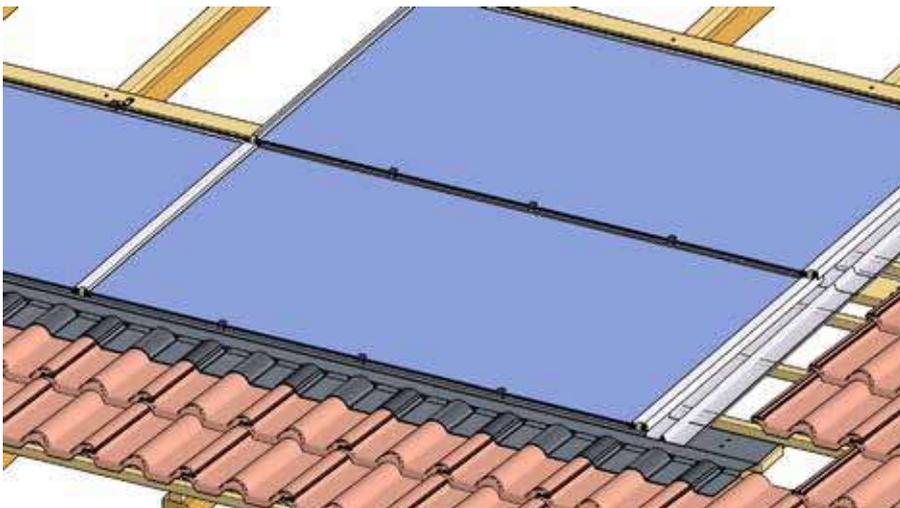


Abb. 4: Detail

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

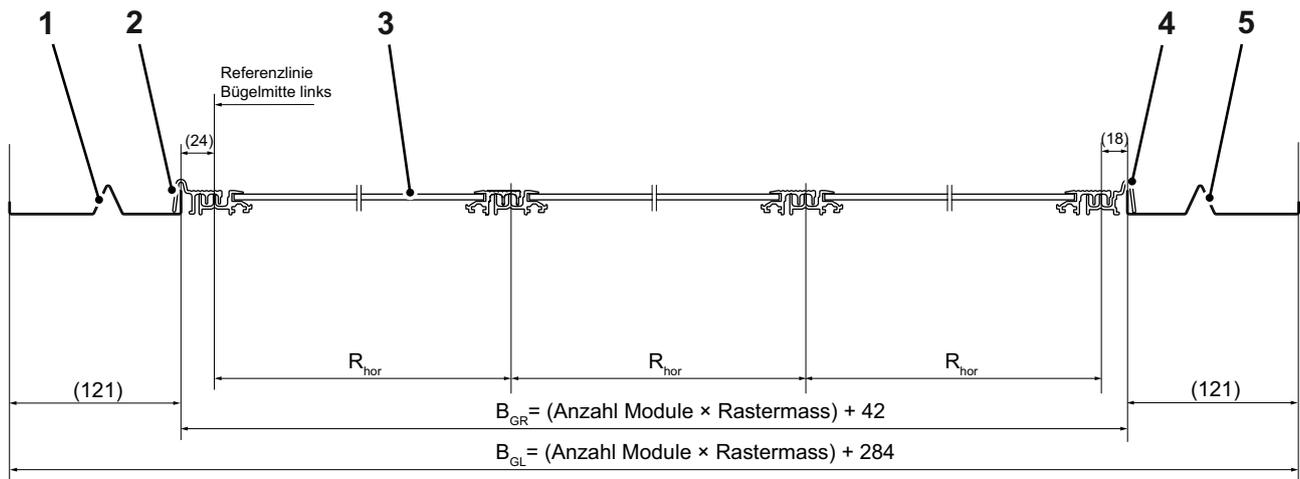


Abb. 5: Horizontaler Schnitt

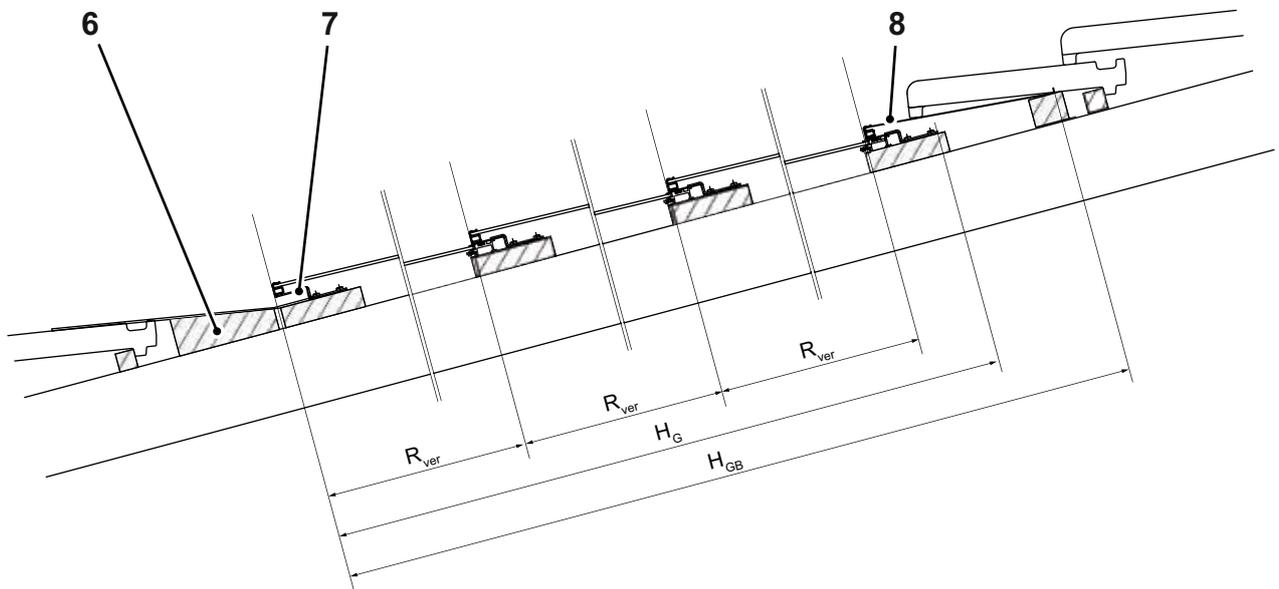


Abb. 6: Vertikaler Schnitt

1	Seitenblech links	
2	Randprofil links	
3	Modul	
4	Randprofil rechts	
5	Seitenblech rechts	
6	Keilbohle	
7	Montagebügel Profil	
8	Firstblech	
L_B	Breite des Laminats	
L_H	Höhe des Laminats	
M_B	Breite eines einzelnen gerahmten Moduls	$= L_B + 50$
M_H	Höhe eines einzelnen gerahmten Moduls	$= L_H + 32$

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

R_{hor}	horizontales Rastermass (Abstand eines Bezugspunkts auf dem Modul zum gleichen Punkt des rechts oder links daneben verlegten Moduls)	$= M_B - 18$
R_{ver}	vertikales Rastermass (Abstand eines Bezugspunkts auf dem Modul zum gleichen Punkt des darüber oder darunter verlegten Moduls)	$= M_H - 32$
N_{hor}	Anzahl der im Generatorfeld nebeneinander ausgelegten Module	
N_{ver}	Anzahl der im Generatorfeld übereinander ausgelegten Module	
B_{GR}	Breite des Generatorfelds zwischen den Seitenblechen	$= (N_{hor} \times R_{hor}) + 42$
B_{GL}	Breite des Generatorfelds einschliesslich Seitenblechen	$= (N_{hor} \times R_{hor}) + 284$
H_G	Höhe des Generatorfelds zwischen der Unterkante des unteren Montagebügels und der Oberkante des oberen Montagebügels	$= (N_{ver} \times R_{ver}) + 104$
H_{GB}	Höhe des Generatorfelds zwischen der Unterkante des untersten Montagebügels und der Oberkante der Firstbleche	$= (N_{ver} \times R_{ver}) + 283$

3.2.3 Unterkonstruktion

Als Unterkonstruktion dienen Solrif®-Latten 120 mm × 30 mm, die an Stelle oder zwischen den Dachlatten, an denen die Dachziegel angebracht waren, auf die vorhandene Dachkonstruktion geschraubt werden. Mindestanforderung Holzqualität: Festigkeitsklasse C24



HINWEIS

Planen Sie für Verschnitt einen Mehrbedarf von 10 % gegenüber dem Lattungsplan ein.

Halten Sie zusätzlich ein Sortiment von Hilfsmaterial bereit, um eventuelle Unebenheiten der Dachkonstruktion auszugleichen bzw. Verbindungen oder Unterfütterungen ausführen zu können.

Für den unteren Abschluss des Generatorfelds ist eine Keilbohle erforderlich, siehe Kapitel **Keilbohle** [► 24].

Die unterste Reihe von Solrif®-Latten muss als Auflage der Traufschürze die Seitenbleche mindestens um je 150 mm überragen, d. h. die Länge der untersten Solrif®-Lattenreihe muss mindestens $B_{GL} + 300$ mm betragen.

Alle weiteren Solrif®-Lattenreihen müssen die Seitenbleche mindestens um je 50 mm überragen, d. h. die Länge der weiteren Solrif®-Lattenreihen muss mindestens je $B_{GL} + 100$ mm betragen.

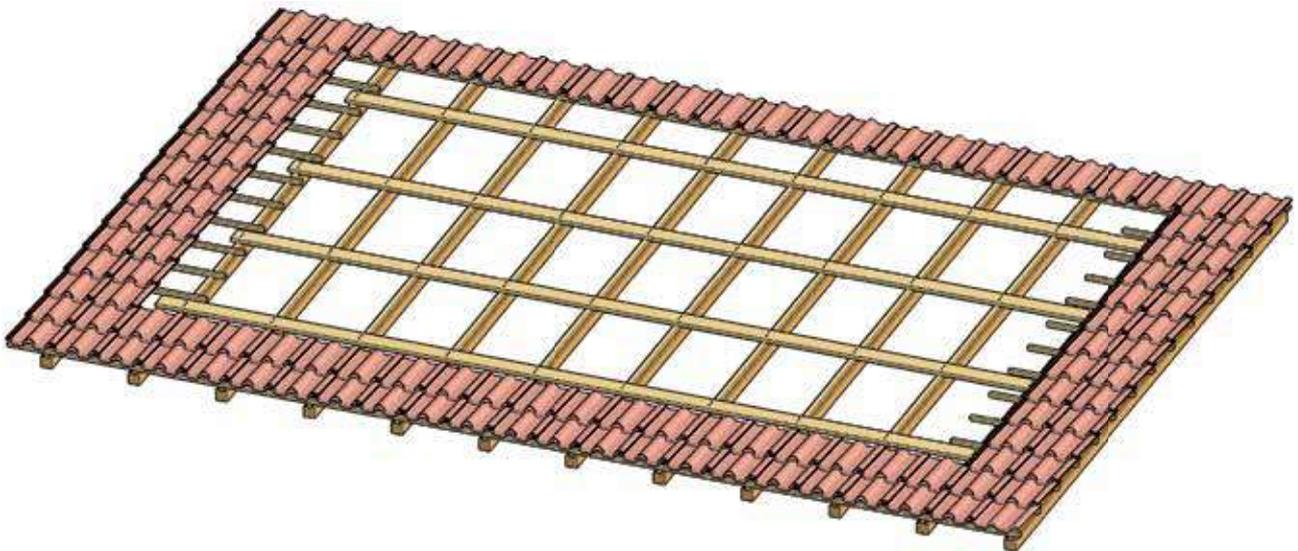


Abb. 7: Unterkonstruktion

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

3.2.4 Montagebügel

Die mit Solrif®-Profilrahmen eingerahmten Module werden mit Montagebügeln in der Unterkonstruktion befestigt. Dabei werden drei verschiedene Bügeltypen unterschieden:

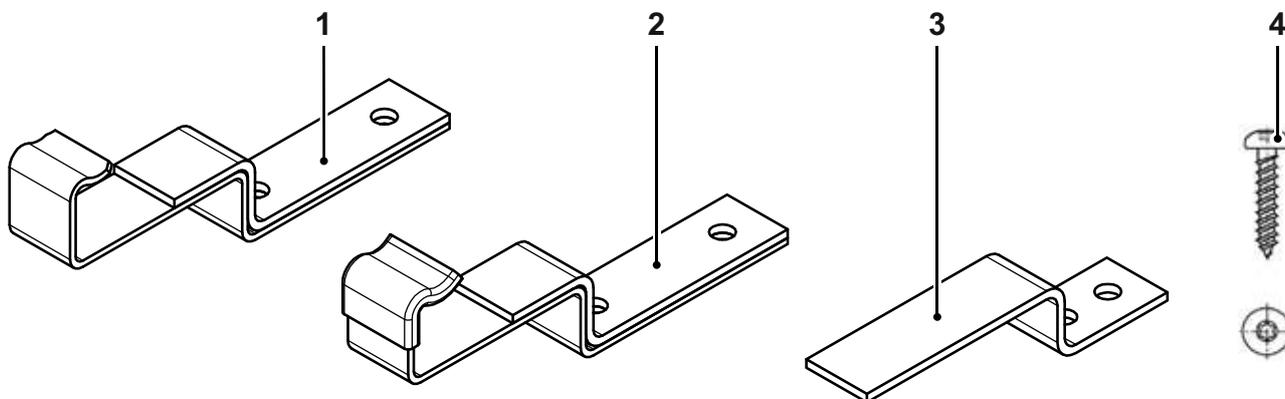


Abb. 8: Montagebügel

		Art.Nr.	Anwendung
1	Montagebügel „Profil“ - blank, 1.4310 - schwarz/brüniert, 1.4310 - blank meerwasserbeständig, 1.4404	13318 06497 13995	fixiert überlappende Module im Bereich der Seitenprofile oder die Firstbleche; immer erforderlich
2	Montagebügel „Glas“ mit Schumpfschlauch - blank, 1.4310 - schwarz/brüniert, 1.4310 - blank meerwasserbeständig, 1.4404	13319 06500 13996	fixiert überlappende Module im Bereich der freien Glaskante; Anzahl gemäss Statikanforderungen
3	Montagebügel „oben“ - blank, 1.4310 - blank meerwasserbeständig, 1.4404	33954 13997	zur Fixierung der obersten Modulreihe bei bauseitiger Verblechung
4	Holzschraube mit Zylinderkopf 4,5×35 VA, mit baurechtlicher Zulassung ETA/DIBt (Senkkopfschrauben sind nicht zugelassen)	61831	



HINWEIS

Verwechslungsgefahr!

- Beachten Sie, dass die unterschiedlichen Bügeltypen gemäss Dachplan in Position und Anzahl entsprechend verwendet werden müssen.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

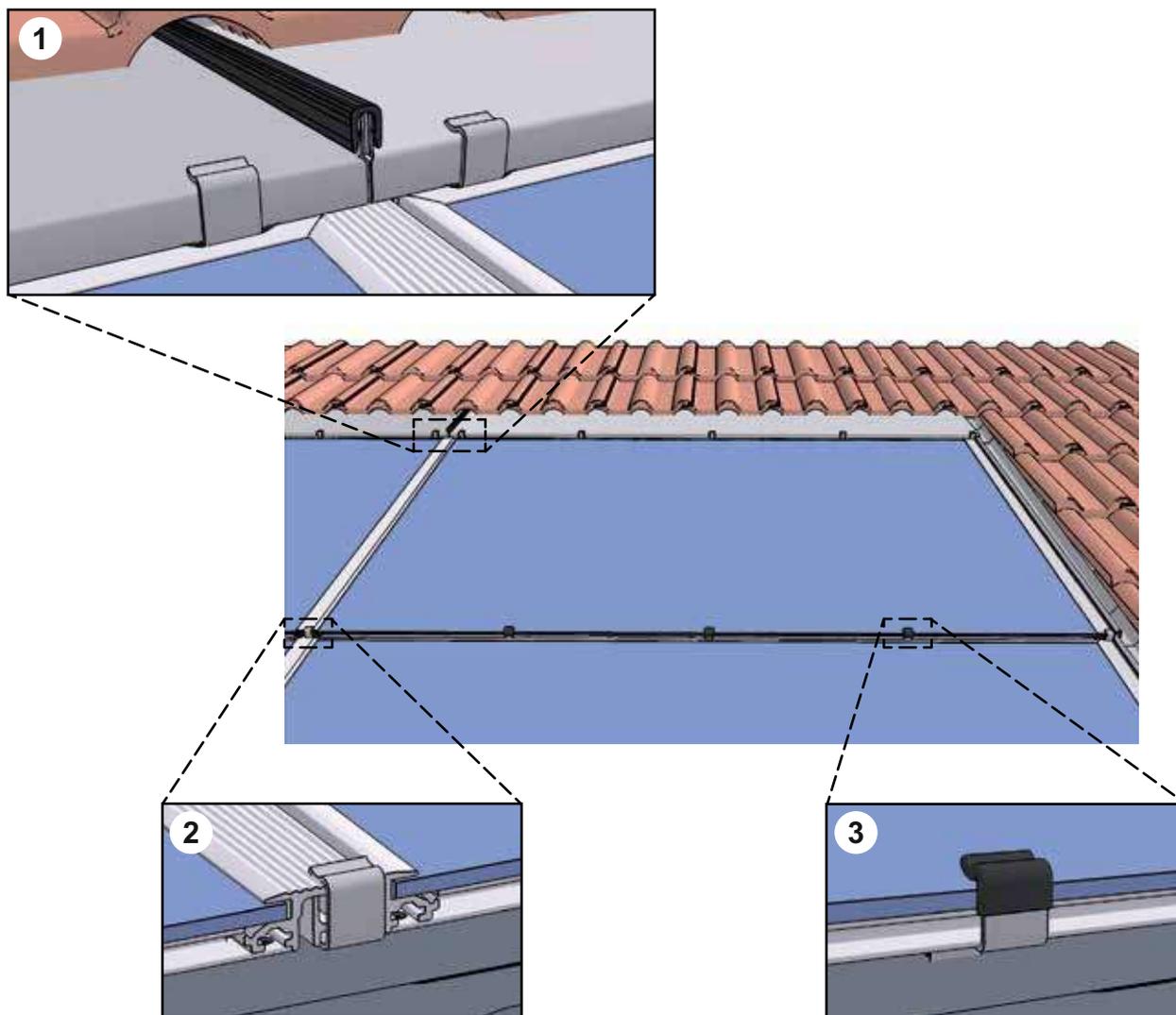


Abb. 9: Montagebügel montiert

1	Montagebügel Profil montiert mit den Firstblechen
2	Montagebügel Profil für die Fixierung der Modulüberlappung oder Überlappung mit Randprofilen
3	Montagebügel Glas für die Fixierung der freien Modulkante

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

3.2.5 Randprofile

Randprofile bilden den regensicheren Übergang von den Modulen zu den Seitenblechen.



Abb. 10: Randprofile

1	Randprofil links
2	Randprofil rechts

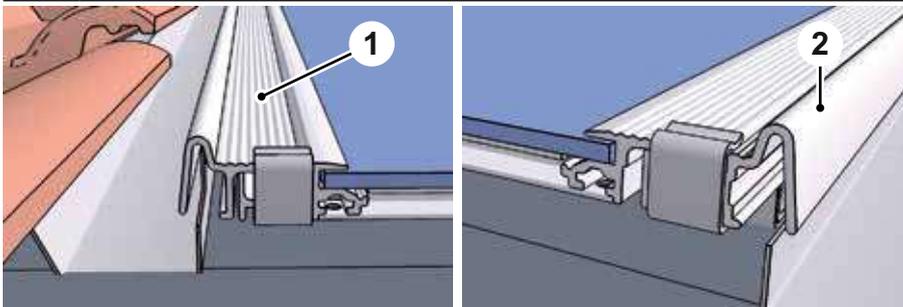


Abb. 11: Randprofile montiert

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

3.2.6 Anschlussbleche

Die Seitenbleche stellen die Verbindung zwischen Randprofilen und Dachziegeln her. Die Firstbleche stellen den Übergang zwischen dem obersten Modulrand und der darüber liegenden Ziegelreihe sicher. Sie sind so gestaltet, dass sie für viele übliche Dachziegelarten geeignet sind. Bei anderen Anforderungen (z. B. Ziegellatten und Solrif®-Latten auf verschiedenem Niveau, Sondertypen von Ziegeln, wie Schiefer etc.) wenden Sie sich bitte an den Solrif®-Hersteller.

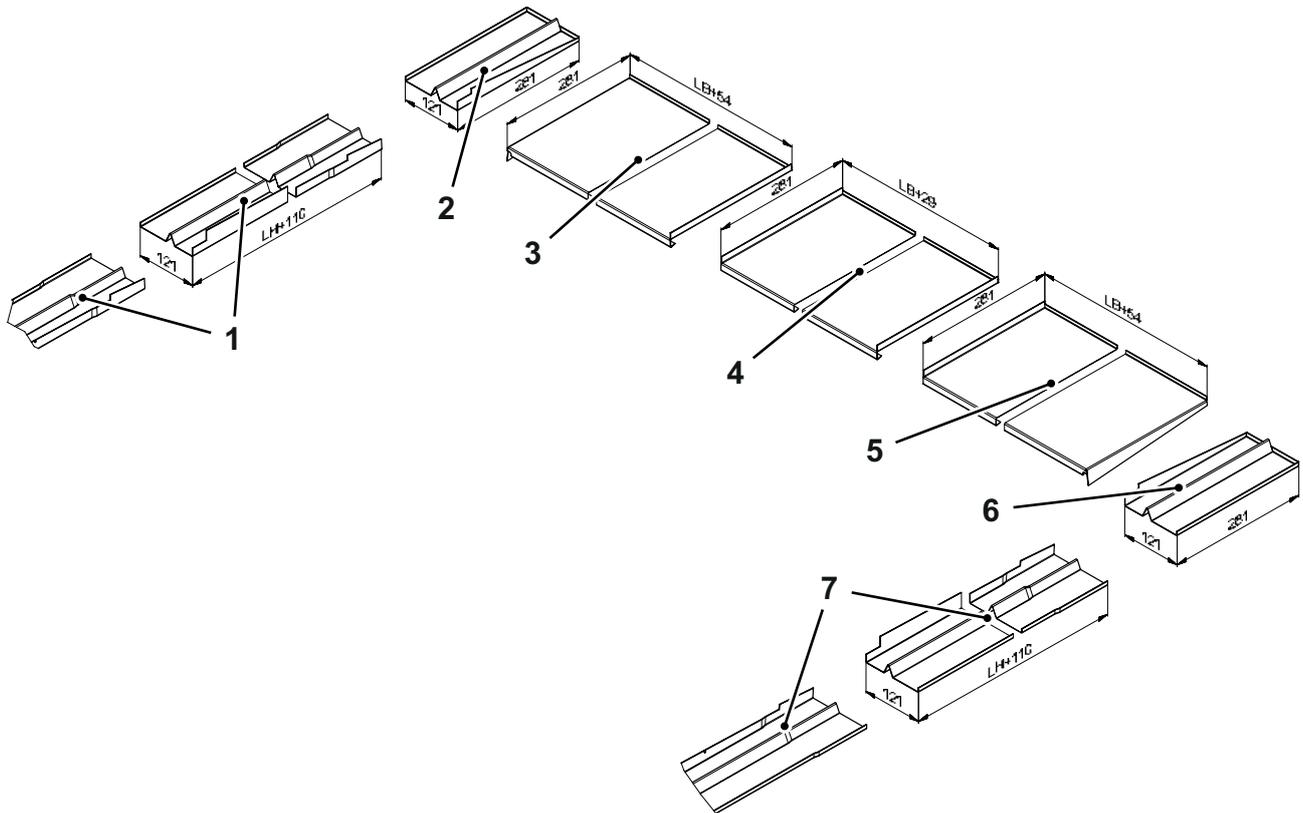


Abb. 12: Anschlussbleche

		Abmessungen Höhe × Breite L_H = Laminathöhe, L_B = Laminatbreite
1	Seitenblech links	$(L_H + 110) \times 121$
2	Seitenblech oben links	281×121
3	Firstblech links	$281 \times (L_B + 54)$
4	Firstblech Mitte	$281 \times (L_B + 32)$
5	Firstblech rechts	$281 \times (L_B + 54)$
6	Seitenblech oben rechts	281×121
7	Seitenblech rechts	$(L_H + 110) \times 121$



HINWEIS

Bei Verwendung von anderen als den Original-Solrif®-Anschlussblechen muss die Notwendigkeit einer galvanischen Trennung geprüft werden.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

3.2.7 Unterer Abschluss: Traufschürze, Keilbohle, Kehldichtstreifen

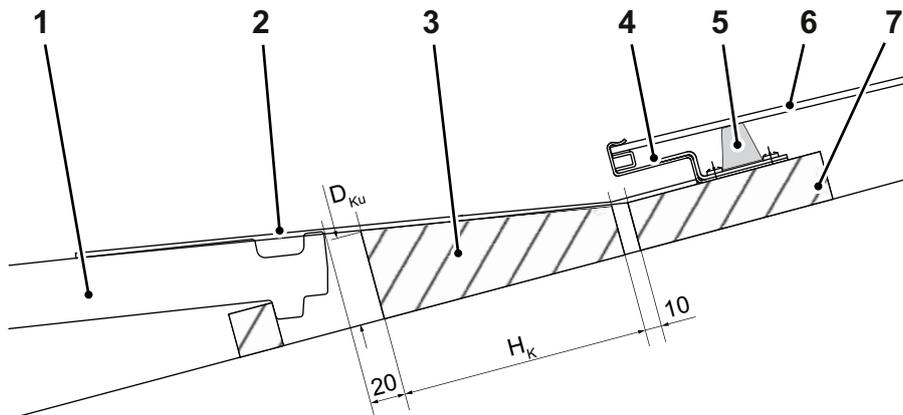


Abb. 13: Unterer Abschluss

1	Dachziegel
2	Traufschürze
3	Keilbohle
4	Montagebügel
5	Kehldichtstreifen
6	Solrif®-Modul
7	Solrif®-Latte
D_{Ku}	Dicke der Keilbohle unten
H_K	Höhe der Keilbohle

Die Module können entweder direkt an der Traufe oder mit Ziegeleindeckung zwischen Generatorfeld und Traufe montiert werden. Beachten Sie die Hinweise zu den Einsatzgrenzen (Schneelasten) im Merkblatt unter Kunden-Login auf www.ernstschweizer.ch.

Bei Ziegeleindeckung zwischen Generatorfeld und Traufe ist der Übergang mit Traufschürze und Keilbohle auszuführen.

3.2.7.1 Traufschürze

Für den Übergang vom unteren Feldrand auf die Ziegel wird eine Traufschürze wie bei anderen Dacheinbauten, z. B. Dachfenstern üblich, verwendet (Bleirolle 300 mm oder Mageflex-Band Aluminium schwarz 280 mm oder 450 mm als Zubehör erhältlich, Rollenlänge 5 m oder 7,5 m). Die benötigte Höhe der Traufschürze ist von der Dachneigung und der Ziegelwölbung abhängig und zusammen mit der Höhe der Keilbohle zu bestimmen, siehe Kapitel **Keilbohle** [▶ 24].



HINWEIS

Wenn die Traufschürze aus mehreren Abschnitten von Mageflex-Band zusammengesetzt ist, müssen die Abschnitte um mindestens 100 mm überlappen.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

3.2.7.2 Keilbohle

Die Keilbohle wird unterhalb der untersten Solrif®-Latte montiert. Sie unterstützt die Traufschürze, so dass sich in der Traufschürze keine Senke bildet und daher kein Wasser stehen bleiben kann.

Mindestanforderung Holzqualität: Festigkeitsklasse C24

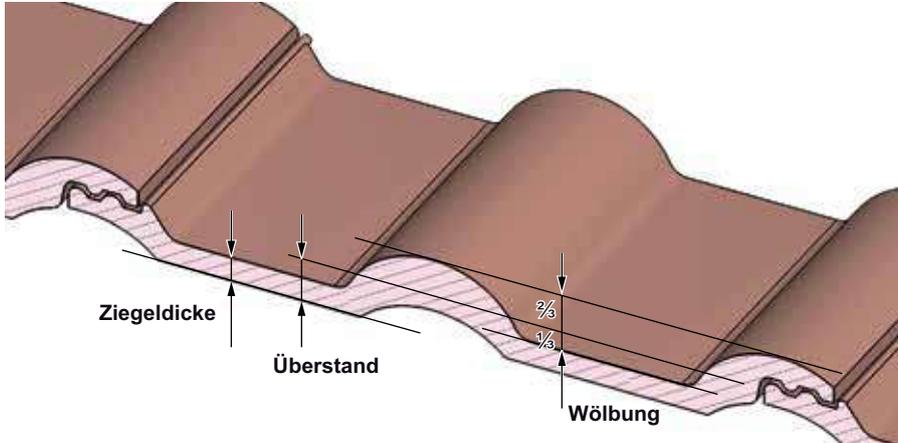


Abb. 14: Überstand

Überstand = ca. $\frac{1}{3}$ Wölbung + Ziegeldicke

Dachneigung	Überstand ~20 mm		Überstand ~40 mm	
	H_k	D_{Ku}	H_k	D_{Ku}
10°	145 mm	50 mm	300 mm	70 mm
15°	75 mm	45 mm	170 mm	65 mm
20°	45 mm	45 mm	110 mm	65 mm
25°	30 mm	40 mm	80 mm	60 mm
30°	20 mm	40 mm	60 mm	60 mm
35°	10 mm	40 mm	45 mm	60 mm
40°	10 mm	35 mm	30 mm	55 mm

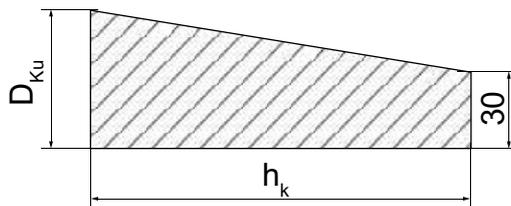


Abb. 15: Keilbohle Abmessungen

Die Länge der Keilbohle entspricht der Breite des Generatorfelds einschliesslich Seitenbleche (B_{GL}).

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

3.2.7.3 Kehldichtstreifen

Der Kehldichtstreifen wird auf der Traufschürze montiert, um den Zwischenraum unterhalb der untersten Bügelreihe für Kleintiere zu schliessen.

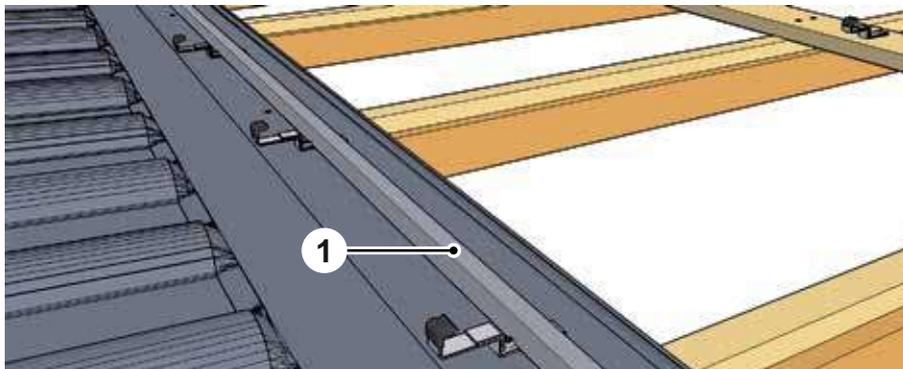


Abb. 16: Kehldichtstreifen

1	Kehldichtstreifen
---	-------------------

3.2.8 Verbindungskabel, Strangkabel

- Verwenden Sie Verbindungskabel und Strangkabel, die die folgenden Anforderungen erfüllen:
 - aus flexiblem Kupferdraht
 - doppelte Isolierung, für die Indachmontage geeignet, entsprechend Schutzklasse II (SCII) und IEC 61730
 - hitzebeständig bis mindestens 90 °C
 - dimensioniert gemäss den Bestimmungen am Installationsort
- Entnehmen Sie die Aufteilung des Generatorfelds in Stränge und die daraus resultierende Lage von Verbindungskabeln und Strangkabeln dem Raster- bzw. String-Plan, der vom Planer der Anlage erstellt wurde.
- Stellen Sie sicher, dass bei Reihenschaltung der Module die maximal zulässige Systemspannung nicht überschritten wird.
- Stellen Sie sicher, dass bei Parallelschaltung von Modulen jede Reihe einzeln durch eine Sicherung abgesichert ist.
- Beachten Sie die Anweisungen des Modulherstellers und des Planers der Anlage.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

3.2.9 Potenzialausgleich und Blitzschutz



HINWEIS

Die nationalen und lokalen Anforderungen bezüglich Potenzialausgleich und Blitzschutz sind einzuhalten.

In Deutschland:

- VDE-AR-N 4105:2011-08 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
- TAB - Technische Anschlussbestimmungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz der Energieversorgungsunternehmen
- VDE-AR-N 4102:2012-04 Anschlussschränke im Freien an Niederspannungsnetz der allgemeinen Versorgung
- VDE-AR-N 4101:2011-08 Anforderungen an Zählerplätze in elektrischen Anlagen im Niederspannungsnetz
- DIN VDE 0100 (Teil 712) - Errichten von Niederspannungsanlagen
- DIN EN 62305 - Blitzschutz
- DIN VDE 0184 Teil 1-47 - Blitzschutz
- DIN VDE 0105 - Betrieb von elektrischen Anlagen
- DIN VDE 0298 - elektrische Leitungen
- DIN 18015 - Planung und Errichtung von Elektro-Installationen in Wohngebäuden

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

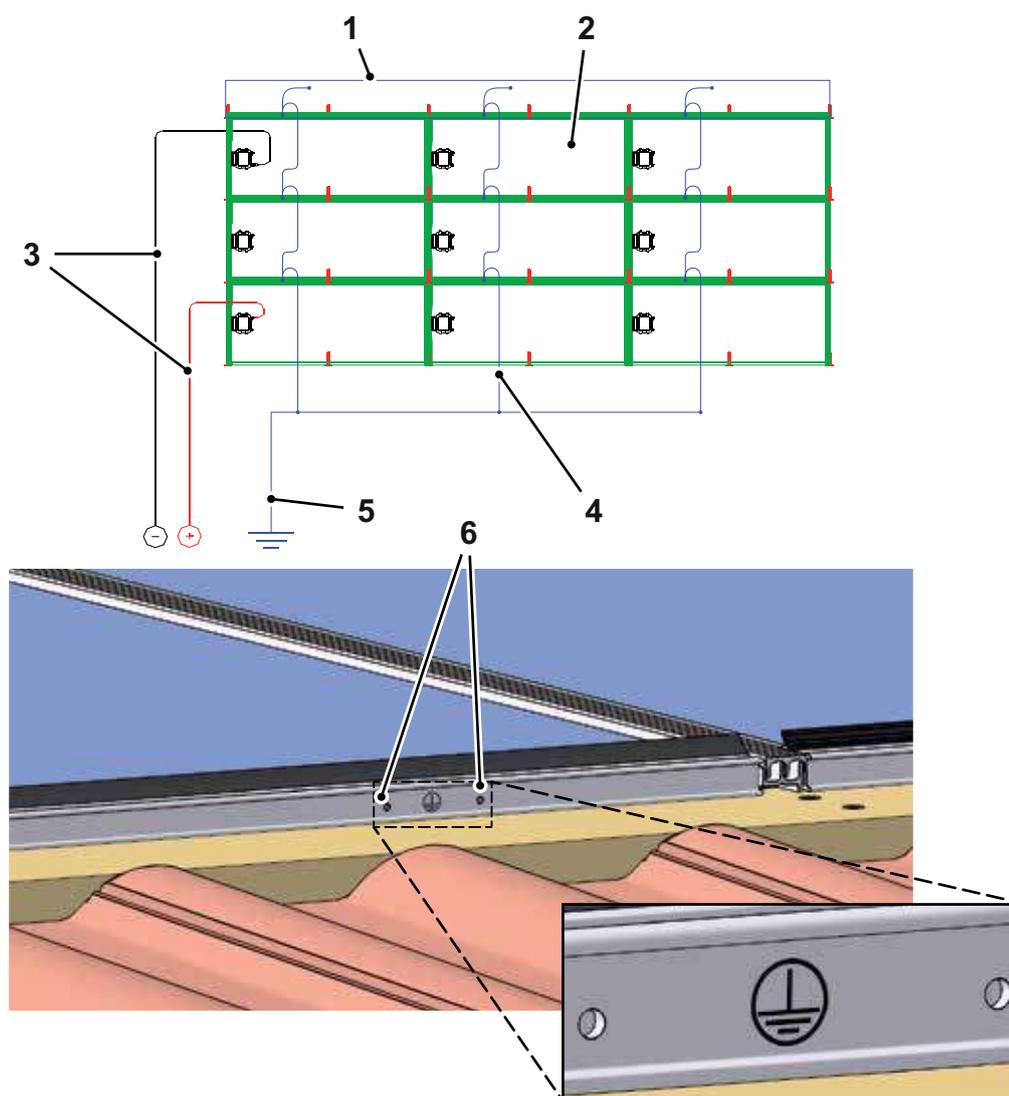


Abb. 17: Bohrungen für Potenzialausgleich

1	Firstblech
2	Modul
3	Strangkabel
4	Potenzialausgleichskabel innerhalb eines Potenzialausgleichsstrangs
5	Potenzialausgleichskabel ausserhalb Feld bis Hausanschlusssicherung
6	Bohrungen (\varnothing 3,3 mm) für Potenzialausgleich (Sicht auf obere Modulkante)



WARNUNG

Elektrische Spannung durch kapazitive Aufladung.

Stromschlaggefahr!

- Beachten Sie das Merkblatt bezüglich Potenzialausgleich und Blitzschutz unter Kunden-Login auf www.ernstschweizer.ch.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

Allgemein wird der Potenzialausgleich zur Vermeidung von elektrischen Spannungen durch Fehlstrom oder kapazitiver Aufladung empfohlen.

Auf den Potenzialausgleich kann verzichtet werden, wenn die gesamte Gleichstromseite nach Schutzklasse II ausgeführt UND der Wechselrichter galvanisch getrennt ist.

In den folgenden Fällen ist ein Potenzialausgleich zwingend erforderlich:

- Transformatorloser Wechselrichter
- Vorhandene Blitzschutzanlage ohne eingehaltenem Trennungsabstand
- Erstellung des Potenzialausgleichs gemäß DIN VDE 0100 (Teil 410) oder den entsprechenden nationalen Vorschriften.

Die erforderlichen Leitungsquerschnitte sind von Land zu Land unterschiedlich festgelegt.

In der Schweiz gelten zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Montageanleitung die folgenden Mindest-Leitungsquerschnitte:

Potenzialausgleichskabel innerhalb eines Potenzialausgleichsstrangs	Kupfer 10 mm ²
Potenzialausgleichskabel ausserhalb des Feldes bis Haus-Anschlussicherung 40 A	Kupfer 10 mm ² *
Potenzialausgleichskabel ausserhalb des Feldes bis Haus-Anschlussicherung 125 ... 160 A	Kupfer 16 mm ² *
Potenzialausgleichskabel ausserhalb des Feldes bis Haus-Anschlussicherung 200 A	Kupfer 25 mm ² *

* alternativ: Anbindung an Schutzrohr

3.2.9.2 Blitzschutz

Eine Photovoltaik-Anlage hat keinen Einfluss auf die Notwendigkeit eines Blitzschutzes, d. h. ein Dach, welches ohne Photovoltaik-Anlage nicht mit Blitzschutz ausgestattet sein muss, braucht auch mit Photovoltaik-Anlage keinen Blitzschutz.

Bei bestehendem oder nachgerüstetem Blitzschutz muss die Photovoltaik-Anlage entsprechend den örtlichen Bestimmungen in den Blitzschutz integriert werden. Entnehmen Sie weitere Details aus dem Merkblatt unter Kunden-Login auf www.ernstschweizer.ch.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

3.2.10 Befestigungsschrauben Solrif®-Latten

Zur Befestigung der Solrif®-Latten auf den Konterlatten werden pro Kreuzungspunkt von Solrif®-Latte und Konterlatte 2 Holzschrauben mit baurechtlicher Zulassung gemäss Dachdeckernormen benötigt:

Durchmesser	5 mm
Länge:	Dicke der Konterlatte + 60 mm
Zulässige Kopfform:	Senkkopf

3.2.11 Sonstiges Zubehör

3.2.11.1 Blechhafte

Mit Blechhaften werden die Anschlussbleche auf den Solrif®-Latten und Ziegellatten befestigt.

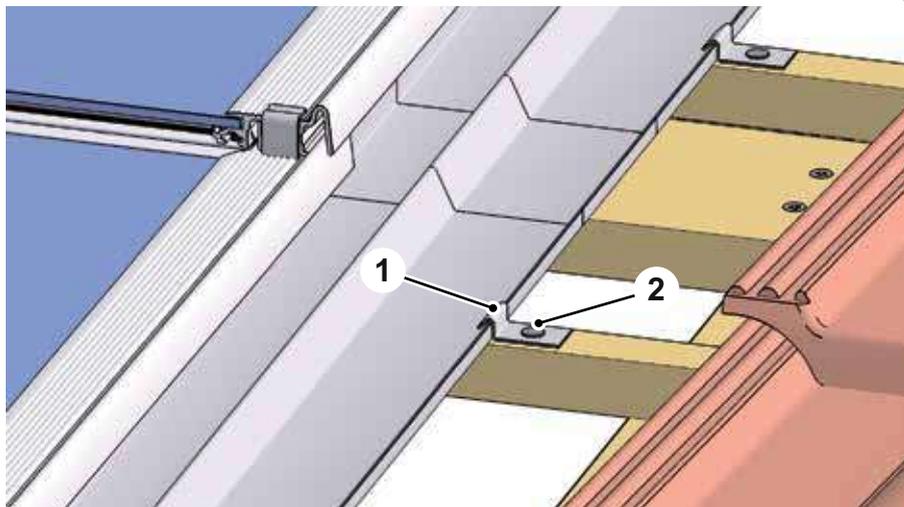


Abb. 18: Blechhafte an Seitenblechen

1	Blechhaft
2	Breitkopfstift 2,5 × 25 mm

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

3.2.11.2 Stossabdeckungen

Stossabdeckungen dienen zur Verbindung der Firstbleche, siehe Kapitel **Anschlussbleche** [► 22].

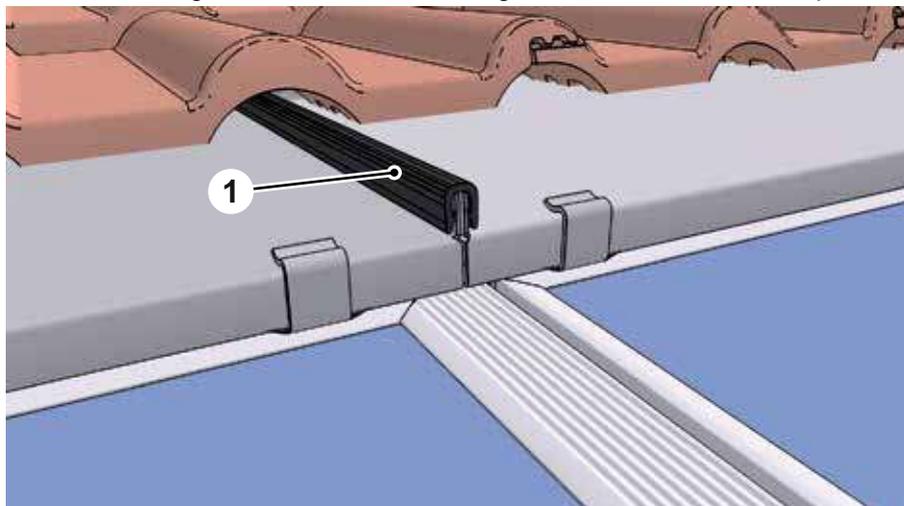


Abb. 19: Stossabdeckung (Sicht auf oberen Feldrand)

1	Stossabdeckung
---	----------------

3.2.11.3 L-Profil zur Unterstützung der untersten Montagebügelreihe

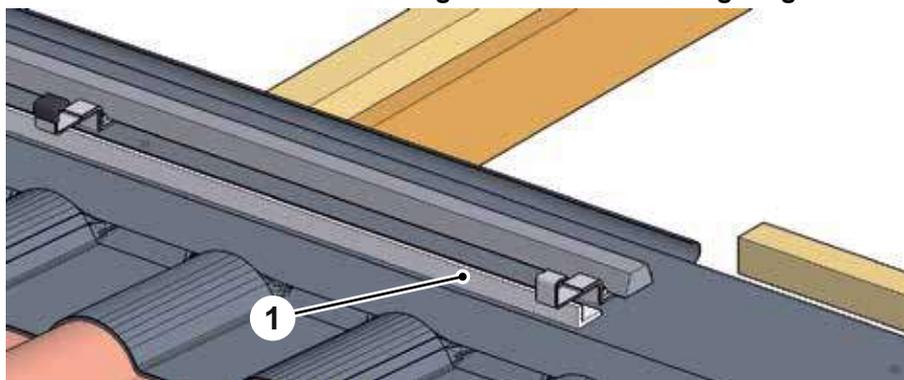


Abb. 20: L-Profil

1	L-Profil
---	----------

Unter erhöhten Schneelastbedingungen (> 2400 Pa) ist die unterste Reihe der Montagebügel abzustützen (bauseitig: z. B. mit einem Aluminium-L-Profil 16 mm, Holzstück oder Ähnlichem).

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Beschreibung des Solrif®-Systems.

3.3 Technische Daten/Anwendungsgrenzen

Abmessungen/Gewicht der Module	siehe Datenblatt des Modulherstellers
max. Schneelast	5400 N/m ² **, statische Auslegung ist zu beachten (Auslegungs-Software proSOLRIF unter www.ernstschweizer.ch zur Berechnung der Anzahl benötigter Montagebügel pro Modul.)
max. Windsog	2400 N/m ² **, statische Auslegung ist zu beachten (Auslegungs-Software proSOLRIF unter www.ernstschweizer.ch zur Berechnung der Anzahl benötigter Montagebügel pro Modul.)
Unterkonstruktion	Anforderungen entsprechend den Einwirkungen (Wind- und Schneelasten) auf die Tragwerke und der Berücksichtigung der geplanten Ausführung des PV-Feldes (Deutschland: DIN 1055-4 Windlasten, DIN 1055-5 – Schnee- und Eislasten, EN 1991-1-3 – Schneelasten (Eurocode 1), EN 1991-1-4 – Windlasten (Eurocode 1))
zul. Abweichung von der Ebenheit der Unterkonstruktion	0,5 % (5 mm pro Meter)
zul. Dachneigung bei regensicherem Unterdach (siehe Glossar ▶ 6)	22 ... 65° *
zul. Dachneigung bei wasserdichtem Unterdach (siehe Glossar ▶ 6)	10 ... 65° *
min. zulässiger Abstand zur Meeresküste bei Verwendung von nicht-salzwasserbeständigen Montagebügeln	3 km **
min. zulässiger Abstand zur Meeresküste bei Verwendung von salzwasserbeständigen Montagebügeln	50 m **
<p>* Bei Dachneigungen unter 32° muss die Entwässerung des Unterdaches in die Regenrinne gewährleistet sein.</p> <p>** Beachten Sie zusätzlich die Anwendungsgrenzen, die vom Modulhersteller oder vom Planer der Anlage festgelegt wurden.</p> <p>Im Sanierungsfall muss bei Dachneigungen < 32° die Unterdachfolie gemäss obiger Anforderungen auf ihre Eigenschaften hin geprüft und gegebenenfalls ersetzt werden.</p>	

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Transport.

4. Transport

4.1 Transport in Verpackung

Je nach Lieferant können die Module unterschiedlich verpackt sein.

- Beachten Sie die Personalanforderungen gemäss Kapitel **Qualifikationen [► 9]**.
- Beachten Sie die Handhabungshinweise auf der Verpackung.

4.2 Transport einzelner Module

ACHTUNG

Ungeschützte Glaskante am unteren Rand des Moduls.

Gefahr von Sachschäden!

- Stellen Sie das Modul nicht auf der Glaskante ab.

-
- Belassen Sie das Modul bis unmittelbar vor dem Einsetzen in das Generatorfeld in der Originalverpackung.
 - Halten oder tragen Sie das Modul auf keinen Fall an den Anschlussleitungen oder an der Anschlussdose.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Installation.

5. Installation

5.1 Prüfung der Voraussetzungen

5.1.1 Dachplan und Stringplan

Stellen Sie sicher, dass ein Dach- und ein Stringplan vorliegen, die mindestens folgende Angaben enthalten:

- Benennung der Anlage sowie der für die Anlage angenommenen Schnee- und Windlasten
- Positionierung des Generatorfelds innerhalb der Dachfläche
- Positionierung, Anzahl und Art der Montagebügel
- Angabe aller Rastermasse von einem Referenzpunkt aus gemessen
- Aufteilung des Generatorfeldes in Stränge
- Potenzialausgleichs- und Blitzschutzverkabelung

5.1.2 Anwendungsgrenzen



WARNUNG

Abweichung der tatsächlichen Bedingungen von den in der Planung verwendeten Werten.

Lebensgefahr!

- Überprüfen Sie, dass die Anwendungsgrenzen eingehalten werden und die in den Planungsunterlagen angegebenen Parameter (Lage, Dachneigung, Gebäudehöhe, Wind- und Schneelastzone) dem aktuellen Objekt entsprechen, siehe auch Kapitel **Technische Daten/Anwendungsgrenzen [► 32]**.

- Stellen Sie sicher, dass das Unterdach je nach Dachneigung den Anforderungen an Regensicherheit bzw. Wasserdichtheit genügt.
- Beachten Sie die ortsüblichen Regeln des Dachdeckerhandwerks bzw. landesspezifischen Bestimmungen für die Hinterlüftung.

5.1.3 Arbeitssicherheit

- Stellen Sie sicher, dass das Dach mit Kollektivschutz (Gerüste, Dachfangwände) entsprechend den örtlichen Vorschriften gesichert ist.
- Stellen Sie sicher, dass alles Personal mit persönlicher Schutzausrüstung (PSA) gemäss den örtlichen Vorschriften ausgestattet ist und diese sachgemäss anwendet.
- Stellen Sie sicher, dass Hilfspersonal über alle sicherheitsrelevanten Aspekte unterwiesen ist und während der gesamten Arbeiten beaufsichtigt wird.

5.1.4 Prüfen des Lieferumfangs

ACHTUNG

Mischen von Steckverbindungen unterschiedlicher Hersteller

Gefahr der Fehlfunktion!

- Stellen Sie sicher, dass an allen Modulen Stecker desselben Typs vom selben Hersteller verwendet werden.
- Stellen Sie sicher, dass für Verbindungskabel und Strangkabel Stecker desselben Typs vom selben Hersteller verwendet werden wie an den Modulen.
- Stellen Sie keine Steckverbindungen mit Komponenten unterschiedlicher Hersteller oder unterschiedlicher Typen her, auch wenn diese scheinbar zusammen passen.

- Prüfen Sie die Vollständigkeit des angelieferten Materials.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Installation.

- Stellen Sie sicher, dass die Solrif®-Latten den Querschnitt 120 mm × 30 mm haben und alle Hölzer aus Nadelholz mindestens der Festigkeitsklasse C24 bestehen.
- Stellen Sie sicher, dass zur Befestigung der Solrif®-Latten je zwei Holzschrauben mit Zulassung (ETA) des Typs 5×120/6 eingesetzt werden.
- Stellen Sie sicher, dass zur Befestigung der Montagebügel Holzschrauben 4,5×35 VA mit Zylinderkopf verwendet werden. Die Verwendung von Senkkopfschrauben ist nicht zulässig.

5.2 Werkzeuge

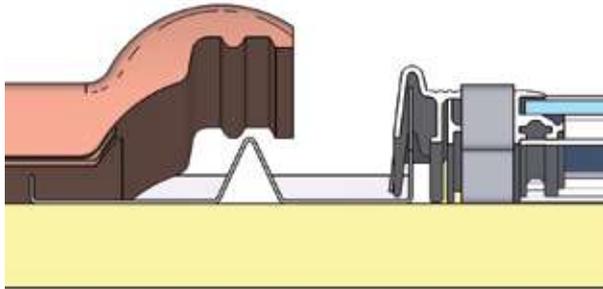
- Akkuschrauber mit T25-Bit
- Winkelschleifer mit Diamantscheibe
- Schraubendreher verschiedener Grössen
- Zimmermannshammer
- Holzsäge
- Schnur, z. B. Schlagschnur
- Bandmass
- Gliedermassstab
- Richtlatte
- Zimmermannsbleistift
- Empfohlen: Montagelehre Solrif® (Schablone zur einfachen Positionierung der Montagebügel, passend zum verwendeten Modul; siehe auch weitere Information unter Kunden-Login auf www.ernstschweizer.ch)

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

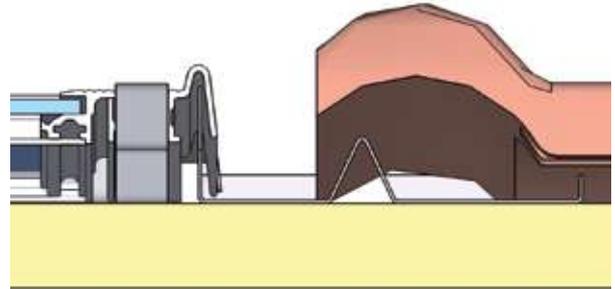
5.3 Montage

5.3.1 Vorbereitung des Dachs

Um möglichst wenige Ziegel anschneiden zu müssen, sollte das Generatorfeld so eingemessen werden, dass die Ziegel nur auf einer Seite des Übergangs (im beschriebenen Fall auf der rechten Generatorfeldseite, nach Ziegelform abhängig) zugeschnitten werden müssen.



Ziegelübergang links



Ziegelübergang rechts

Abb. 21: Ziegelübergang

1. Entfernen Sie die Ziegel gemäss Dachplan und berechneter Generatorfeldgrösse zuzüglich einer oder zwei Ziegelreihe(n) unten (je nach Dachneigung und Ziegelhöhe) und je einer Ziegelspalte rechts und links vom Generatorfeld.

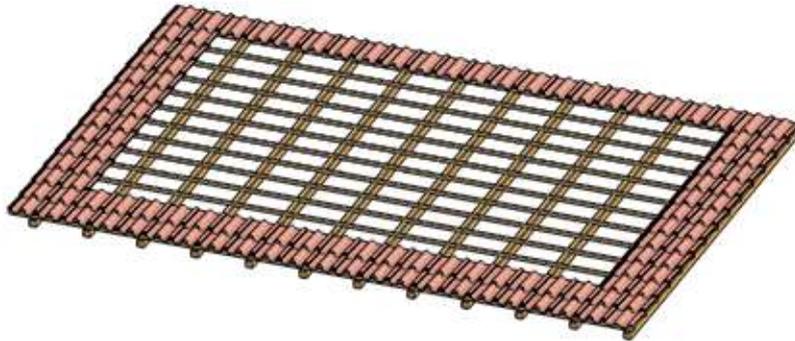


Abb. 22: Aufgenommene Ziegel

Zur Vermeidung der Kollision mit Anschlussdosen:

2. Entfernen Sie die Ziegellatten im Bereich des Generatorfelds, jedoch nicht im Bereich der Seitenbleche.

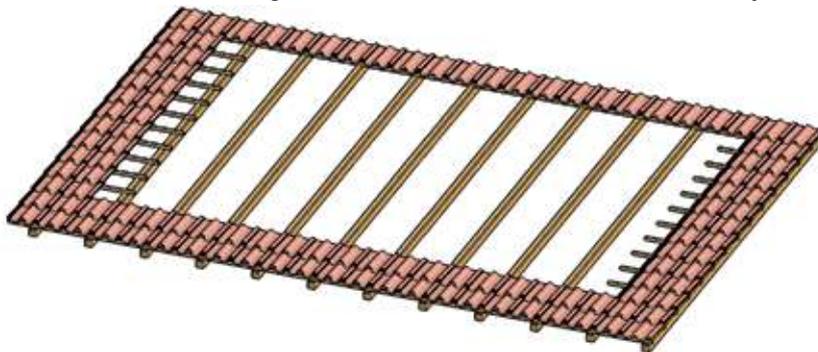


Abb. 23: Entfernte Ziegellatten

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

5.3.1.1 Prüfen und Korrigieren der Ebenheit des Dachs

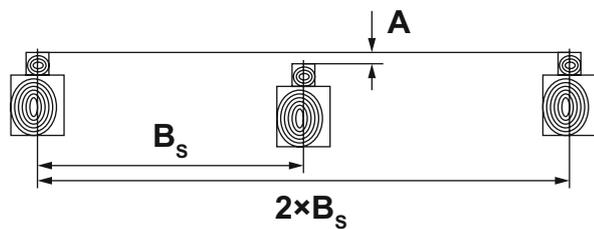


Abb. 24: Schnitt Sparren und Konterlatten

1. Prüfen Sie, ob das Dach über das ganze Generatorfeld den folgenden Anforderungen entspricht::

$$A \leq 1 \text{ cm}$$

$$A / (2 \times B_s) \leq 0,5 \%$$

Wenn die Anforderungen nicht eingehalten werden:

2. Gleichen Sie die Senken durch aufgenagelte Leisten aus (Shiften).

5.3.2 Einmessen und Setzen der Unterkonstruktion

„Einmessen“ ist das Einpassen und Ausrichten des Generatorfelds innerhalb der verbleibenden Dacheindeckung. Zur Definition der einzelnen Masse siehe Kapitel **Felddimensionierung und Rastermasse** [► 16], zur Platzierung der Einmessungspunkte siehe auch Kapitel **Vorbereitung des Dachs** [► 35].

HINWEIS

Auf den nachfolgenden Abbildungen wurde die Traufschürze ausgeblendet (die Traufschürze muss platziert werden, bevor die Montagebügel montiert werden!).

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

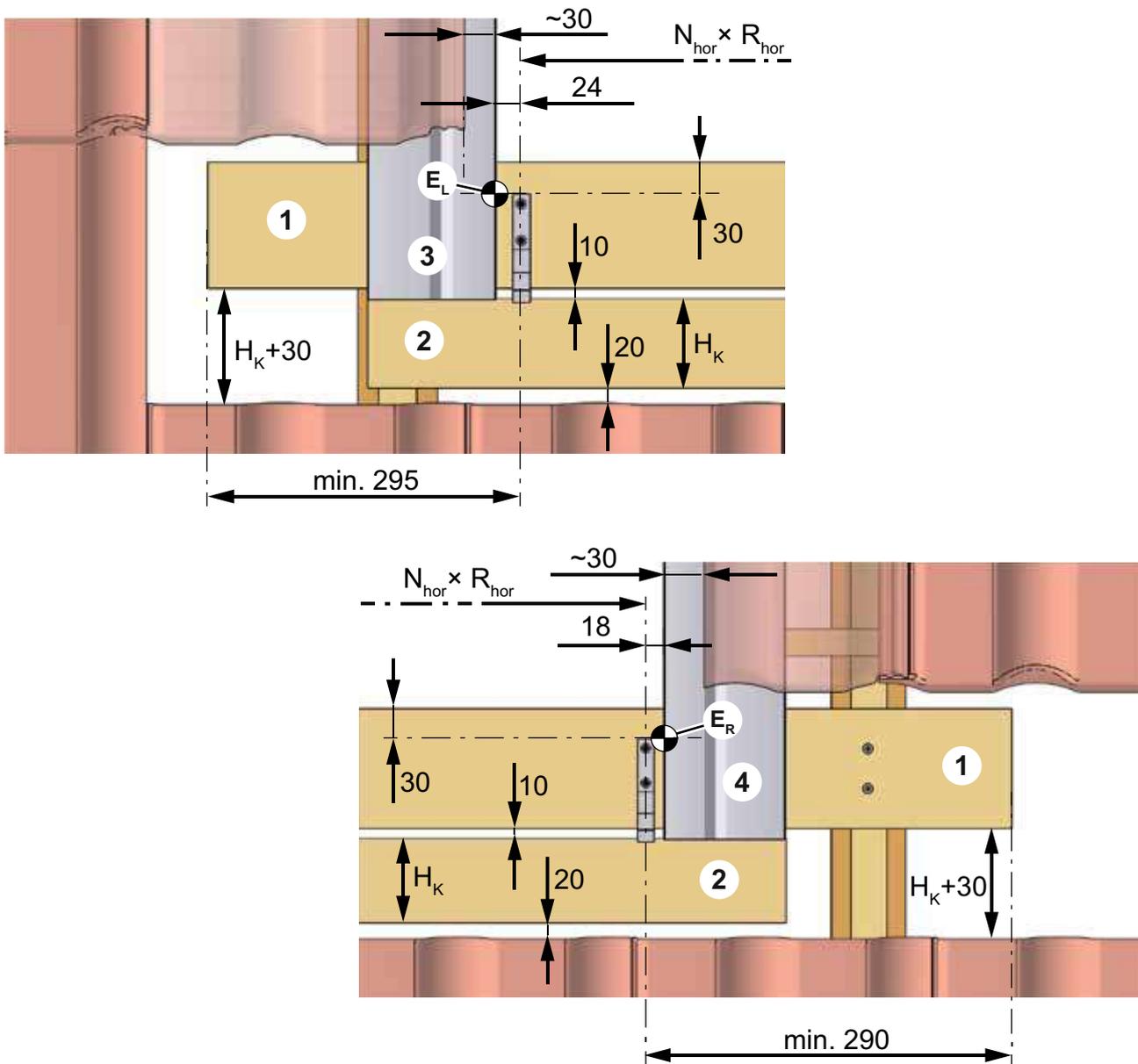


Abb. 25: Einmessen

1	Unterste Solrif®-Latte
2	Keilbohle
3	Seitenblech links
4	Seitenblech rechts
N_{hor}	Anzahl der im Generatorfeld nebeneinander ausgelegten Module
R_{hor}	Horizontales Rastermass
$N_{hor} \times R_{hor}$	Abstand zwischen den Mittellinien der äussersten Montagebügel
H_K	Höhe der Keilbohle (Abhängig von Dachneigung und Ziegelform, siehe Keilbohle [► 25])
 E_L	Einmessungspunkt unten links
 E_R	Einmessungspunkt unten rechts

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

5.3.2.1 Montage der Solrif®-Latten

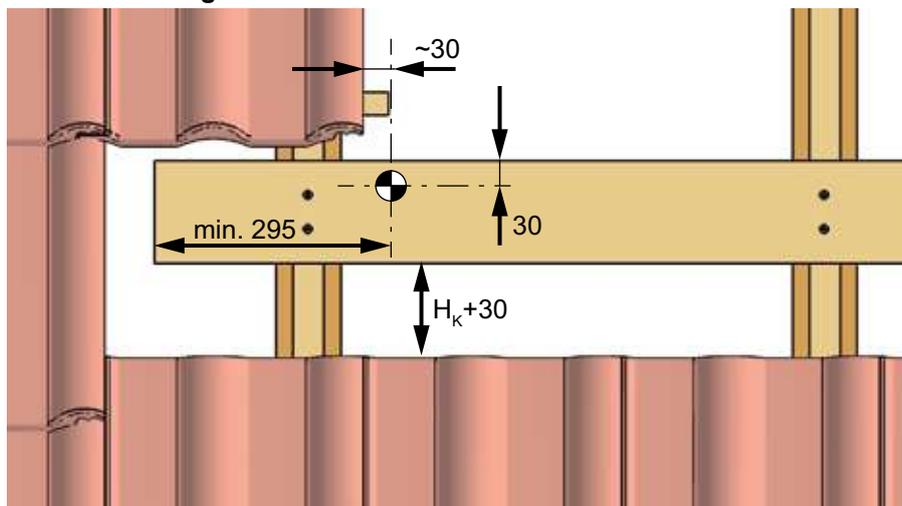


Abb. 26: Montage unterste Solrif®-Latten

1. Montieren Sie die unterste Solrif®-Latten im Abstand von Keilbohlenhöhe plus 30 mm von der Oberkante der untersten Ziegelreihe unter Beachtung des Kapitels **Regeln für die Befestigung von Solrif-Latten** [► 63].

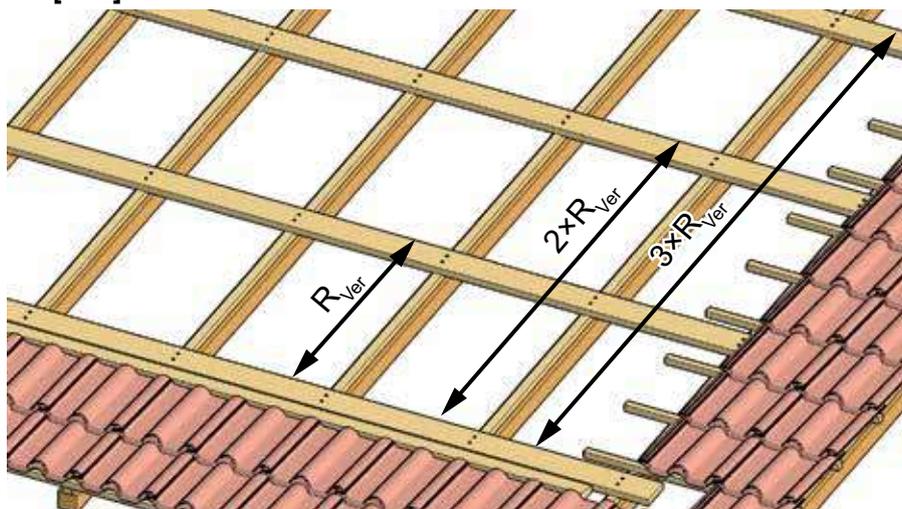


Abb. 27: Montage weitere Solrif®-Latten

2. Montieren Sie die weiteren Solrif®-Lattenreihen jeweils im Abstand von $x \times R_{Ver}$ (gemessen von der untersten Solrif®-Lattenreihe) und befestigen Sie sie mit je 2 Befestigungsschrauben an jedem Sparren/ jeder Konterlatte.

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

5.3.2.2 Montage der Keilbohle

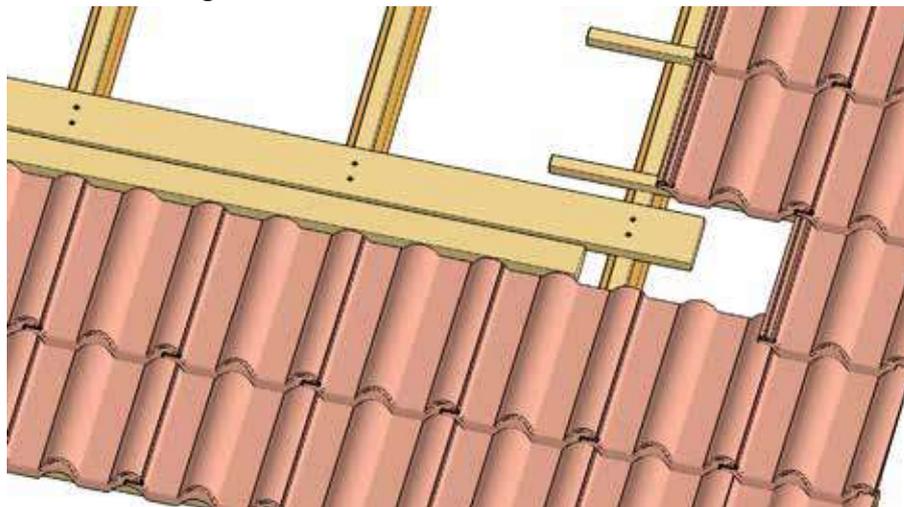


Abb. 28: Montage Keilbohle

1. Montieren Sie die Keilbohle im Abstand von ca. 10 mm von der Unterkante der untersten Solrif®-Lattenreihe unter Beachtung des Kapitels **Regeln für die Befestigung von Solrif-Latten** [▶ 63].

5.3.3 Bestimmung der Einmessungspunkte und der Rechtwinkligkeit des Generatorfelds

HINWEIS

Die Rechtwinkligkeit des Generatorfeldes ist eine Grundvoraussetzung für eine reibungslose und erfolgreiche Montage.

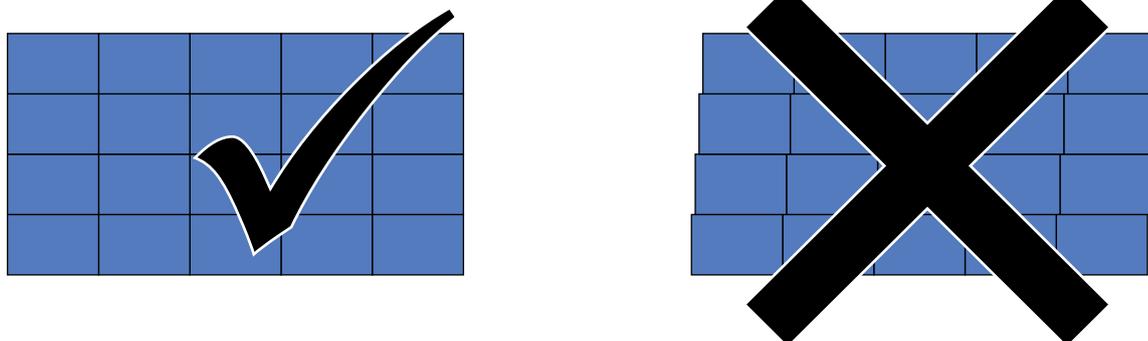


Abb. 29: Rechteckiges und „windschiefes“ Generatorfeld

1. Legen Sie in der linken unteren Ecke des Generatorfelds den Einmessungspunkt E_L (1) fest, siehe Kapitel **Vorbereitung des Dachs** [▶ 35].

HINWEIS

Schrauben Sie die nachfolgend zu platzierenden Schrauben NICHT vollständig ein: es sind Spannschnüre bzw. Massbänder daran zu befestigen!

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Installation.

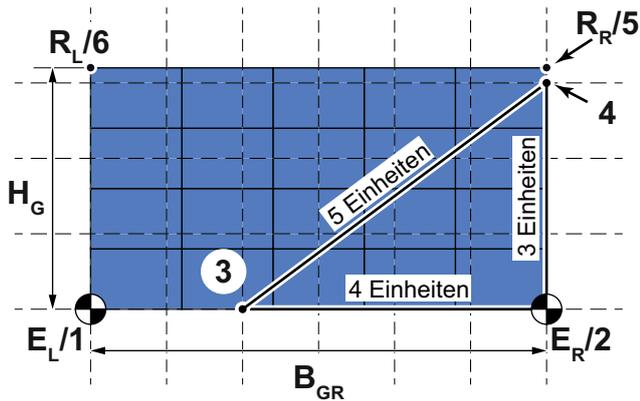


Abb. 30: Einmessen

2. Platzieren Sie eine Schraube an der Position des linken Einmessungspunktes E_L (1).
 3. Platzieren Sie eine Schraube an der Position des rechten Einmessungspunktes E_R (2) (Abstand zum Einmessungspunkt links = B_{GR}).
 4. Spannen Sie eine Schnur straff zwischen den beiden Einmessungspunkten E_L (1) und E_R (2).
 5. Messen Sie entlang der Schnur von E_R (2) nach E_L (1) eine Strecke von 4 „Einheiten“ (z. B. Meter) und markieren Sie den Punkt (3) mit einer eingedrehten Holzschraube.
 6. Hängen Sie das Massband am rechten Einmessungspunkt E_R (2) ein und machen einen „Zirkelschlag“ mit dem Radius von 3 „Einheiten“ in der rechten oberen Ecke des Generatorfelds.
 7. Hängen Sie das Massband am Punkt (3) ein und machen einen „Zirkelschlag“ mit dem Radius von 5 „Einheiten“ in der rechten oberen Ecke des Generatorfelds.
⇒ Der Schnittpunkt der beiden Zirkelschläge ist der Punkt (4).
 8. Verlängern Sie die Linie vom rechten Einmessungspunkt E_R (2) nach (4) auf die Höhe H_G des Generatorfelds, dies ergibt den vorläufigen rechten oberen Referenzpunkt R_R (5).
 9. Markieren Sie den rechten oberen Referenzpunkt R_R (5) mit einer eingedrehten Holzschraube.
 10. Hängen Sie das Massband an der Holzschraube (5) ein und machen einen „Zirkelschlag“ mit dem Radius B_{GR} in der linken oberen Ecke des Generatorfelds.
 11. Hängen Sie das Massband am linken unteren Einmessungspunkt E_L (1) ein und machen einen „Zirkelschlag“ mit dem Radius H_G in der linken oberen Ecke des Generatorfelds.
⇒ Der Schnittpunkt der beiden Zirkelschläge ist der Punkt (6), der vorläufige linke obere Referenzpunkt R_L .
 12. Messen Sie die Diagonale des Generatorfelds vom Punkt (1) zum Punkt (5).
 13. Messen Sie die Diagonale des Generatorfelds vom Punkt (2) zum Punkt (6).
⇒ Die Diagonalen müssen innerhalb der Messgenauigkeit gleich lang sein.
 14. Prüfen Sie, dass der Referenzpunkt in der linken oberen Ecke des Generatorfelds R_L ca. 30 mm Abstand zur vertikalen Ziegelkante hat.
- Bei erfolgreicher Überprüfung:
15. Markieren Sie den rechten Generatorfeldrand (2) bis (5) über alle Solrif®-Latten hinweg, z. B. mit einer Schlagschnur.

5.3.4 Montage der Traufschräge

1. Rollen Sie die Traufschräge über der untersten Solrif®-Lattenreihe und der Keilbohle aus und platzieren Sie sie so, dass die Traufschräge die Keilbohle auf beiden Seiten um mindestens je 150 mm überragt.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Installation.

Wenn die Traufschürze aus mehreren Bahnen zusammengesetzt wird:

2. Lassen Sie die Bahnen um min. 100 mm überlappen.

Bei Dachneigungen $<22^\circ$:

3. Platzieren Sie die Traufschürze so, dass die Oberkante der Traufschürze die Oberkante der untersten Solrif®-Latte um 20 mm überragt.

Bei Dachneigungen $>22^\circ$:

4. Platzieren Sie die Traufschürze so, dass die Oberkante der Traufschürze mit der Oberkante der untersten Solrif®-Latte bündig abschliesst.
5. Ertasten Sie die Positionen der beiden Schrauben, die die unteren Einmessungspunkte E_L und E_R markieren, stechen die Traufschürze an diesen Stellen an oder setzen 2 kurze gekreuzte Schnitte.
6. Drücken Sie die Schraubköpfe durch die Traufschürze.
7. Entfernen Sie die beiden Schrauben, versehen Sie sie mit Dichtscheiben und schrauben Sie sie so weit wieder ein, dass die Schrauben noch ca. 20 mm weit aus der Traufschürze vorstehen.

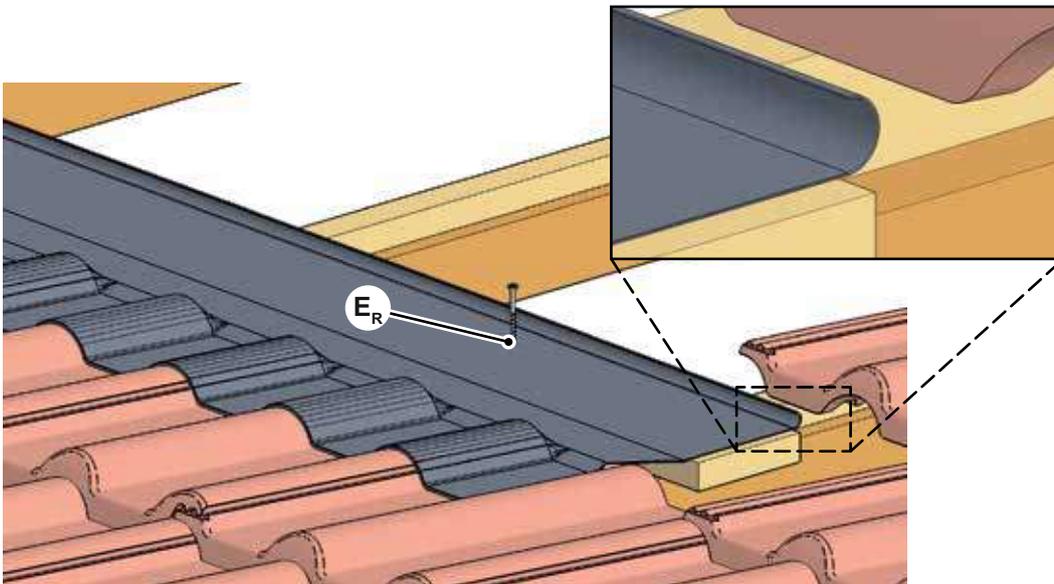


Abb. 31: Traufschürze bei Dachneigungen $<22^\circ$

8. Bördeln Sie den oberen Rand der Traufschürze ca. 20 mm weit auf.

5.3.5 Verlegen von Kabelrohren, Verbindungskabeln und Strangkabeln

1. Verlegen Sie Kabelrohre für Verbindungskabel und Strangkabel gemäss örtlichen und nationalen Vorschriften.
2. Verlegen Sie Verbindungs- und Strangkabel gemäss dem Stringplan.

5.3.6 Markieren der horizontalen Positionen der Montagebügel „Profil“

1. Spannen Sie eine Schnur zwischen den beiden Einmessungspunkten unten links E_L und unten rechts E_R (siehe Abb. „Einmessen“).
2. Spannen Sie eine Schnur zwischen dem rechten Einmessungspunkt E_R und dem Referenzpunkt oben rechts R_R (siehe Abb. „Einmessen“).

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

HINWEIS

Das Ausmessen der Bügelpositionen von einem Bügel zum nächsten führt zu Massverkettungsfehlern. Bestimmen Sie die Position jedes Montagebügels „Profil“ von der rechten Referenzlinie (= Spannschnur am rechten Rand des Generatorfelds).

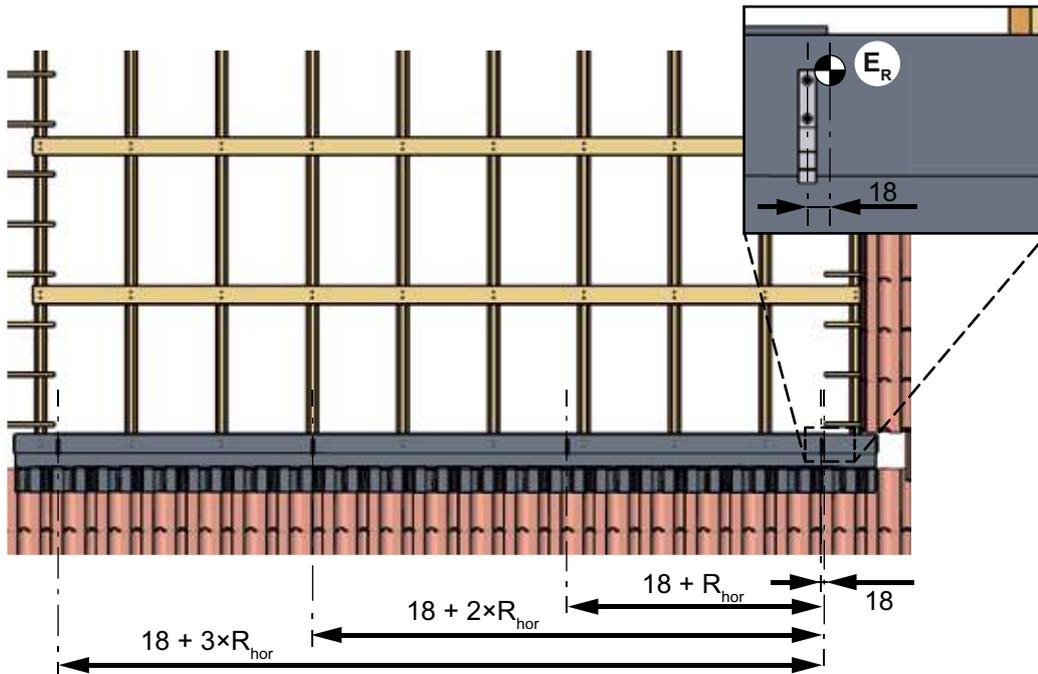


Abb. 32: Montagebügel horizontale Position

3. Markieren Sie auf jeder Solrif®-Latte ausgehend von der Spannschnur am rechten Rand des Generatorfelds die horizontalen Positionen der Montagebügel „Profil“ an den folgenden Positionen:

18 mm

$18 \text{ mm} + R_{\text{hor}}$

$18 \text{ mm} + 2 \times R_{\text{hor}}$

...

$18 \text{ mm} + N_{\text{hor}} \times R_{\text{hor}}$

5.3.7 Verlegen der untersten Modulreihe

1. Montieren Sie auf der untersten Solrif®-Latte die Montagebügel „Profil“ mit je 2 Schrauben, horizontale Position an den markierten Stellen, vertikale Position so, dass die Oberkante der Montagebügel auf Höhe der Spannschnur liegt (die Montagebügel sollen die Spannschnur NICHT wegdrücken!).

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

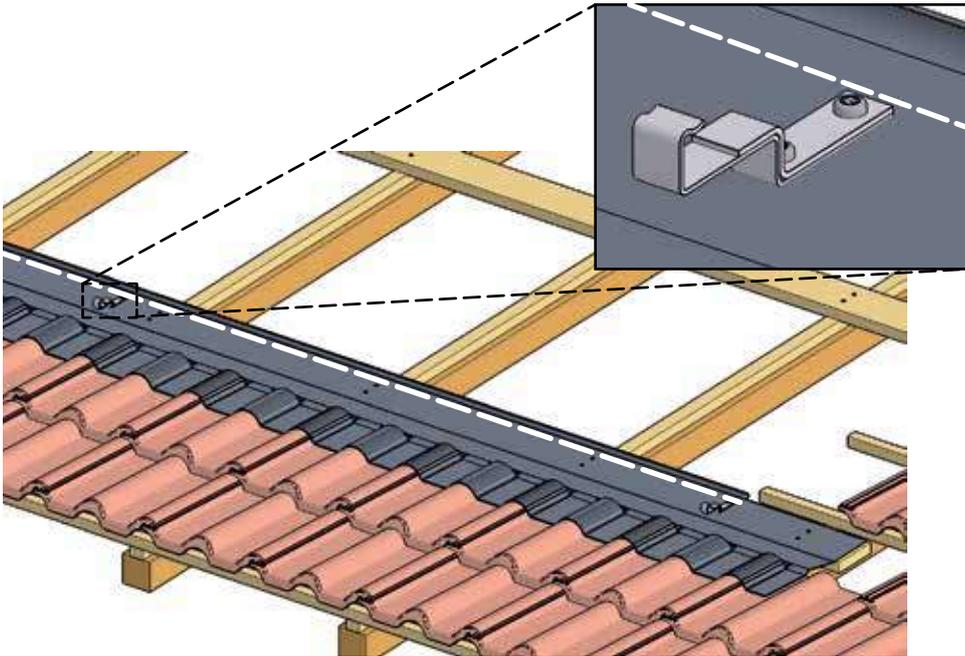


Abb. 33: Montagebügel unterste Reihe

Wenn Sie eine Montagelehre benutzen:

2. Entfernen Sie die Spannschnur am unteren Ende des Generatorfelds und schrauben Sie die Schrauben an den Positionen E_L und E_R fest.

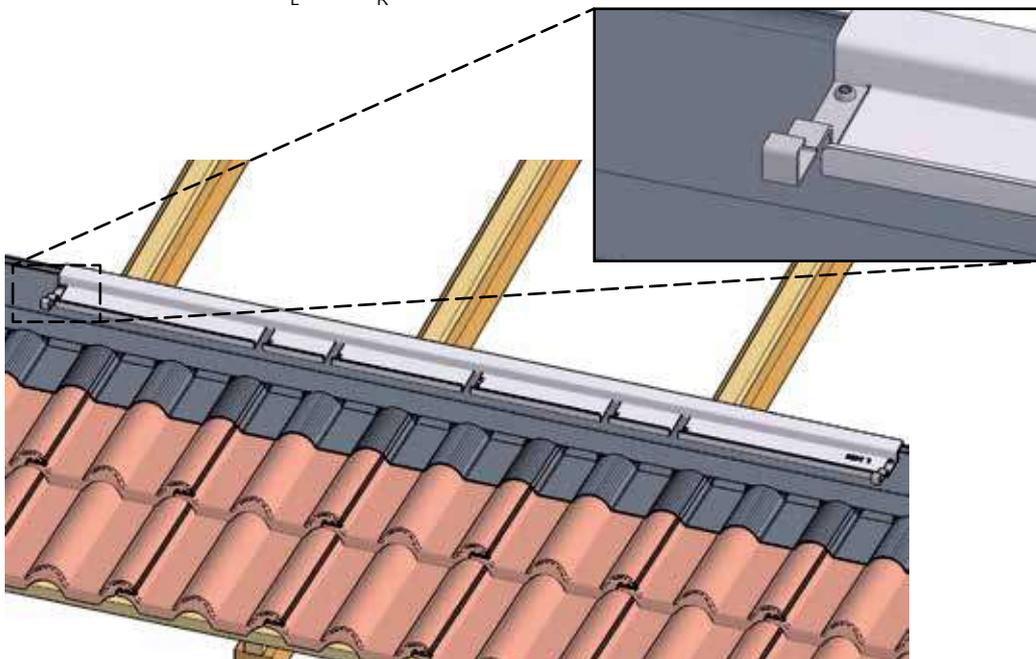


Abb. 34: Montagelehre einhängen

Wenn zusätzlich Montagebügel „Glas“ zu setzen sind (gem. Dachplan):

3. Hängen Sie die Montagelehre in zwei Montagebügel „Profil“ ein.

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

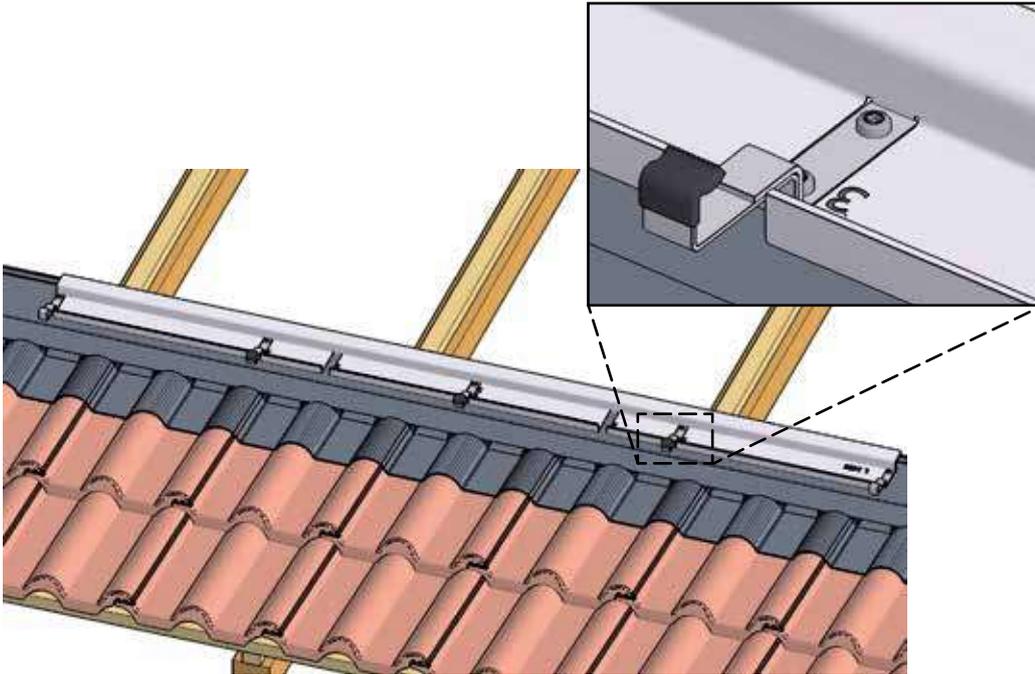


Abb. 35: Montagebügel Glas platzieren

4. Schieben Sie die Montagebügel „Glas“ bis zum Anschlag in die Aussparungen der Montagelehre und befestigen Sie sie mit je zwei Schrauben an der untersten Solrif®-Latte.

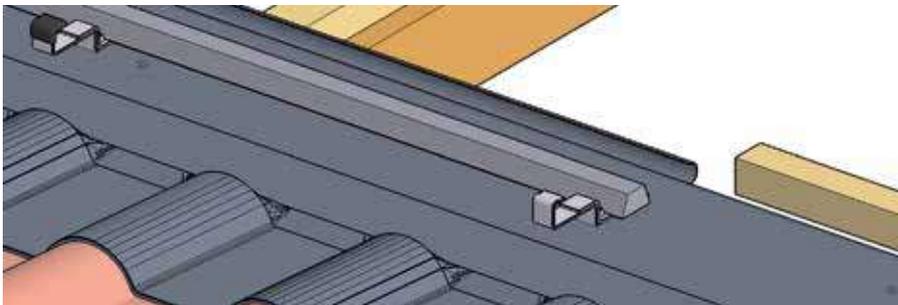


Abb. 36: Kehldichtstreifen verlegen

5. Verlegen Sie den Kehldichtstreifen über die Montagebügel.

Bei Einsatz in Gebieten mit erhöhten Schneelasten:

6. Unterstützen Sie die unterste Bügelreihe, siehe Kapitel **L-Profil zur Unterstützung der untersten Montagebügelreihe** [▶ 31].

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

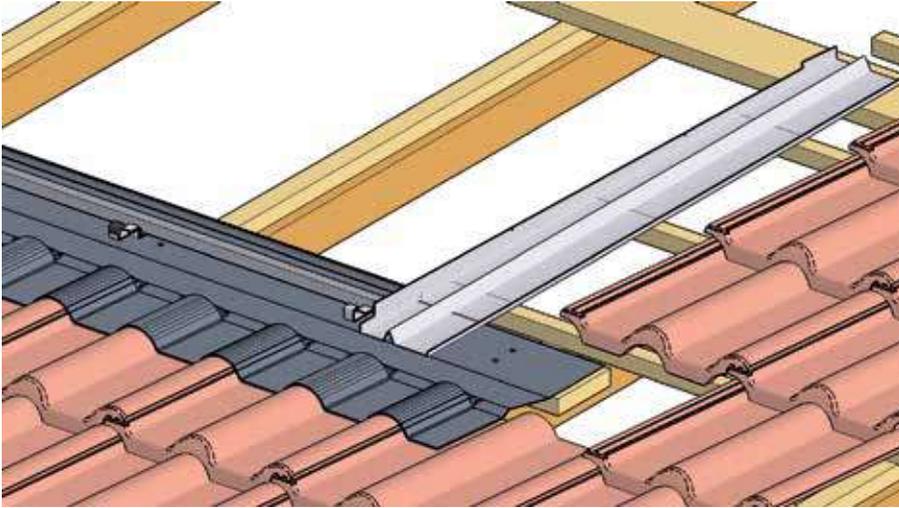


Abb. 37: Seitenblech rechts

7. Platzieren Sie ein Seitenblech in der rechten unteren Ecke des Generatorfelds, so dass dessen linker Rand bündig mit der vertikalen Referenzlinie am rechten Rand des Generatorfelds ist.

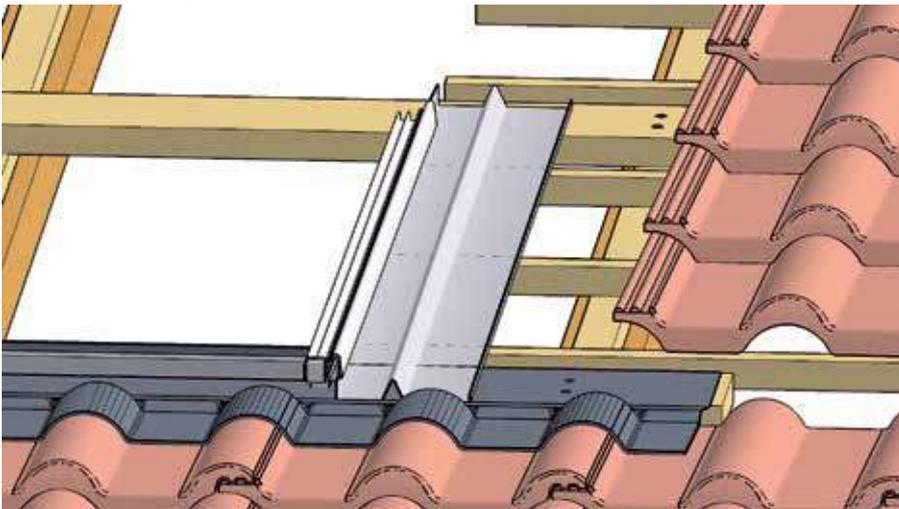


Abb. 38: Randprofil rechts

8. Legen Sie das Randprofil rechts auf das Seitenblech und schieben Sie es in den Montagebügel „Profil“.
9. Schliessen Sie das erste Modul an das zugehörige Strangkabel bzw. Verbindungskabel an.

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

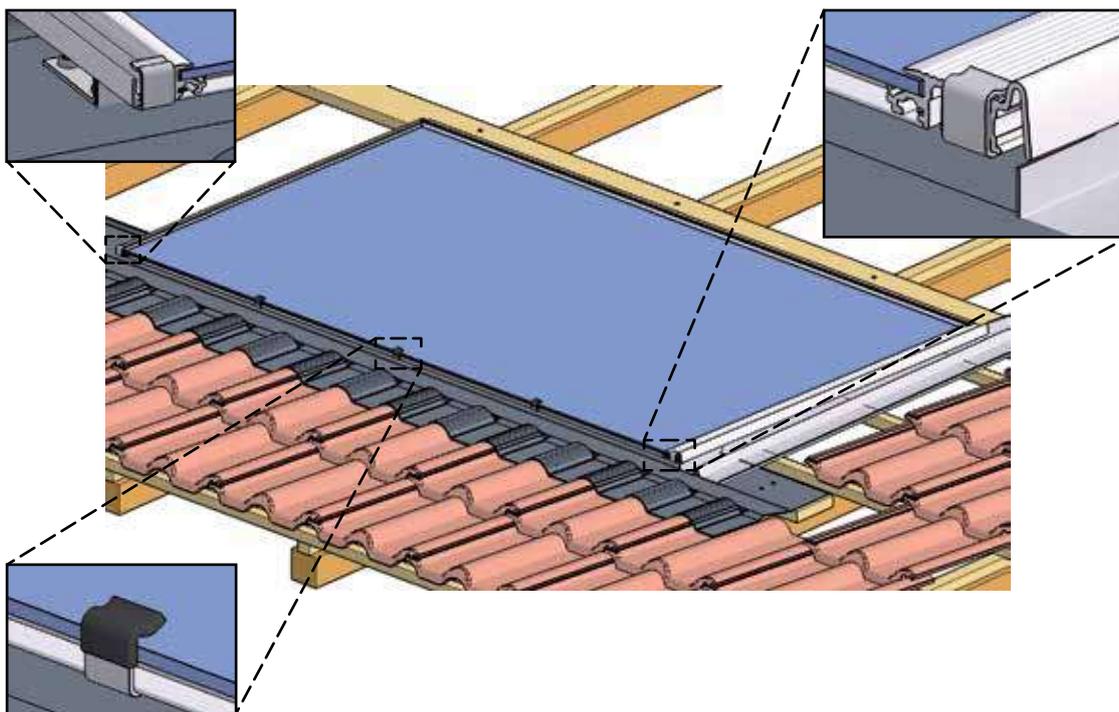


Abb. 39: Erstes Modul verlegen

10. Verlegen Sie in der rechten unteren Ecke des Generatorfelds das erste Modul (Unterkante in Montagebügel einfädeln, dann absenken).

ACHTUNG

Betretan von bereits verlegten Modulen

Gefahr von Sachschäden! Zellenbruch!

Wenn sich das Betreten von bereits verlegten Modulen nicht vermeiden lässt, zur Vermeidung von unzulässigen Punktlasten:

- Decken Sie die Module mit Hartschaumplatten o. Ä. ab.

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

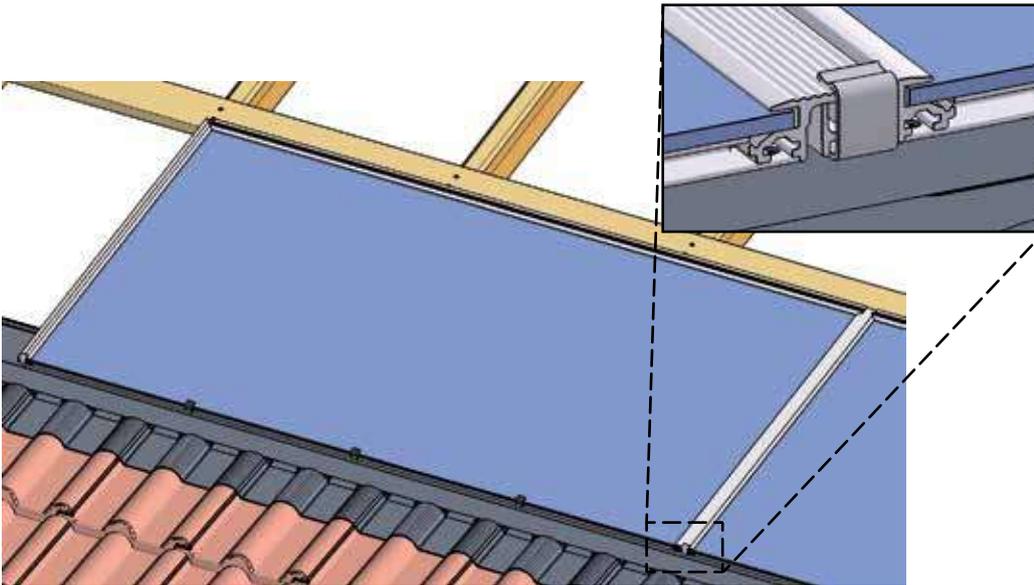


Abb. 40: Restliche Module verlegen

11. Verlegen Sie die restlichen Module der untersten Reihe und verbinden dabei die Anschlusskabel sowie Potenzialausgleichs-/Blitzschutzkabel gemäss Stringplan.

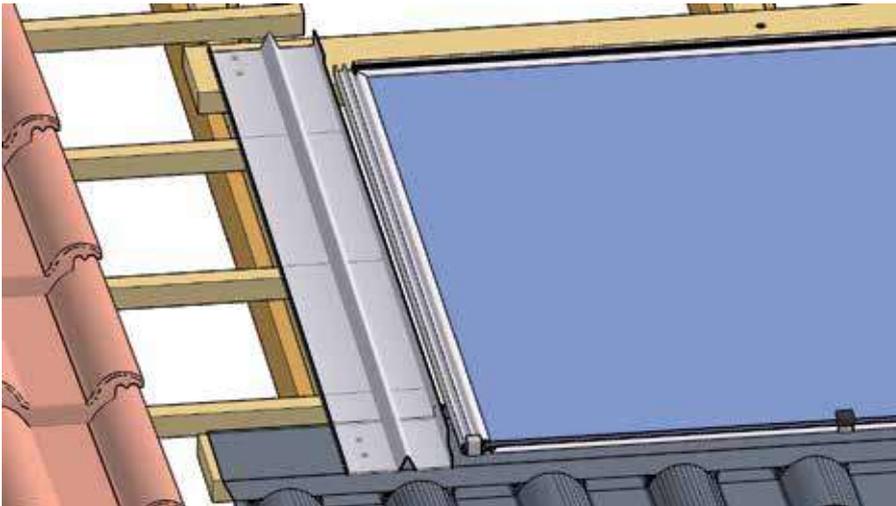


Abb. 41: Seitenblech links verlegen

Am linken Rand des Generatorfelds:

12. Platzieren Sie das Seitenblech links mit dem rechten Rand bündig mit dem letzten Modul.

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

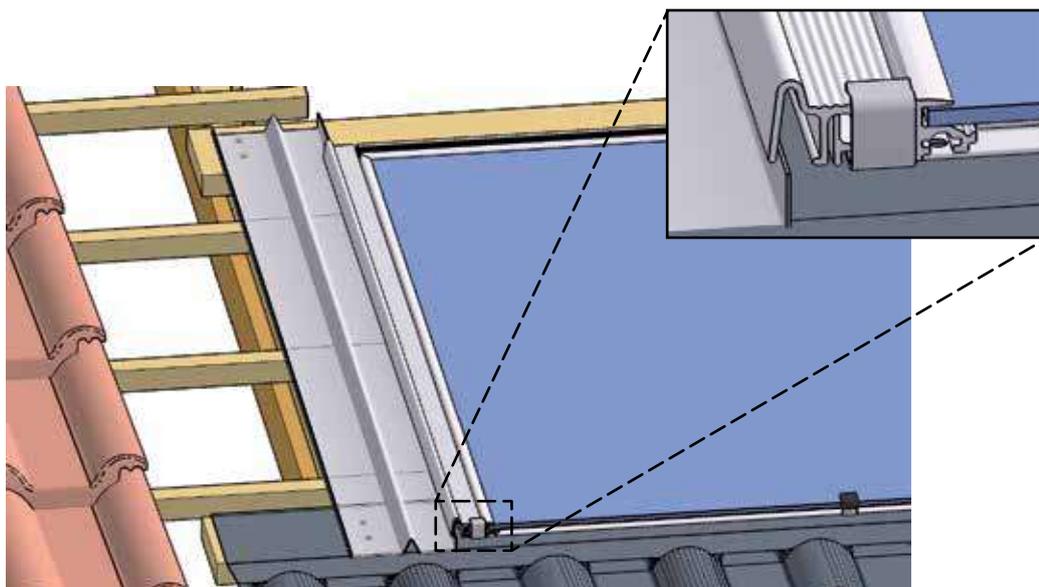


Abb. 42: Randprofil links einsetzen

13. Schieben Sie das Randprofil links als Abschluss in den linken unteren Montagebügel „Profil“.

5.3.8 Verlegen des restlichen Generatorfelds

HINWEIS

Der Abstand von 15 mm zwischen den Oberkanten der Module und dem Absatz der darüberliegenden Montagebügel ist einzuhalten. Dieser Abstand ermöglicht es, später einzelne Module aus dem Generatorfeld auszuwechseln.

Die Breite der Montagebügel beträgt 16,5 mm. Der Montagebügel eignet sich daher NICHT als Abstandslehre zur Platzierung der nächsthöheren Montagebügelreihe.

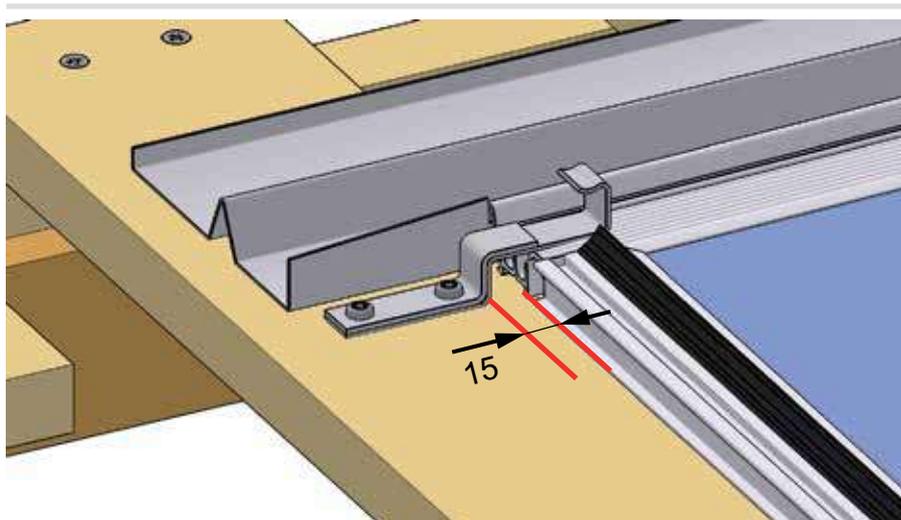


Abb. 43: Montagebügel Abstand

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

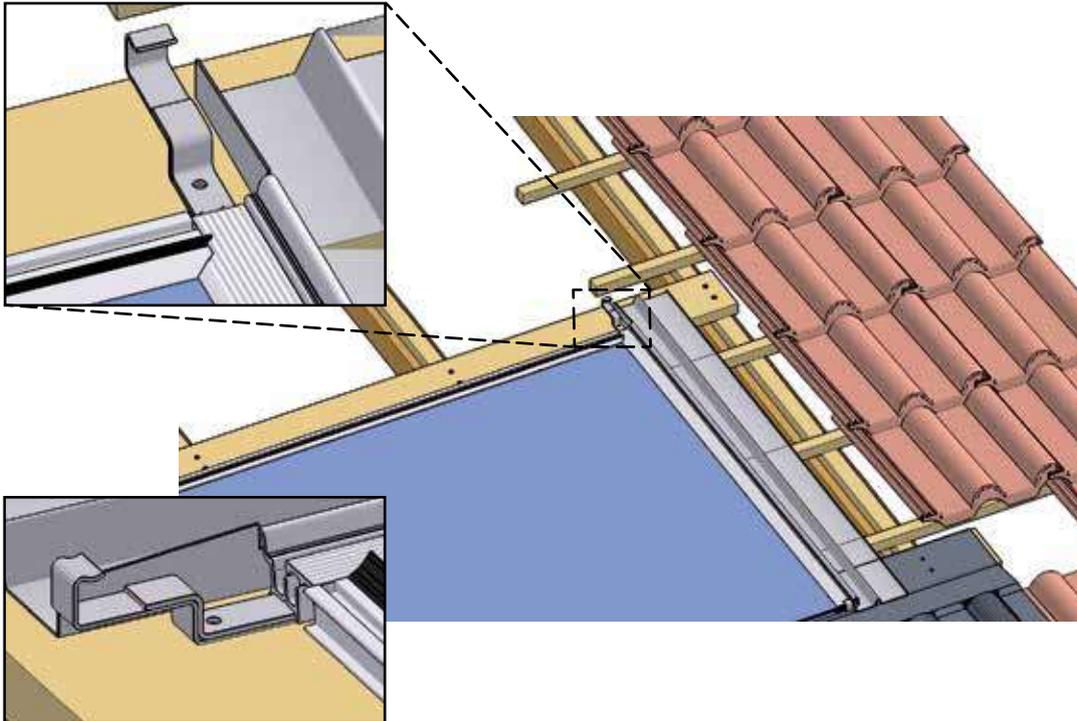


Abb. 44: Montagebügel umgekehrt einschieben

1. Um eine Markierungslinie ziehen zu können, schieben Sie provisorisch einen Montagebügel in umgekehrter Richtung in das Randprofil rechts.

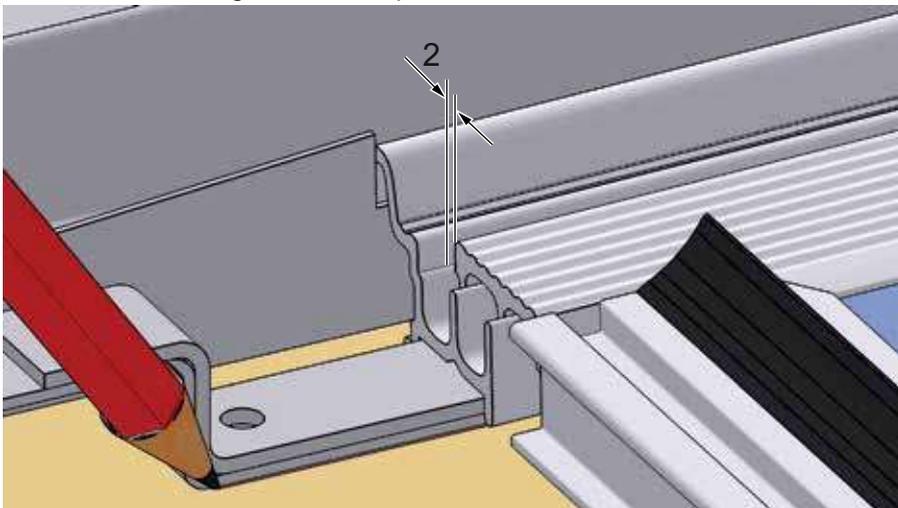


Abb. 45: Markieren der Position der linken Kante des Montagebügels

2. Stellen Sie dabei sicher, dass das Randprofil rechts einen Abstand von 2 mm zum Modulrahmen einhält.
3. Markieren Sie die linke Kante des eingeschobenen Montagebügels auf der Solrif®-Latte.

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

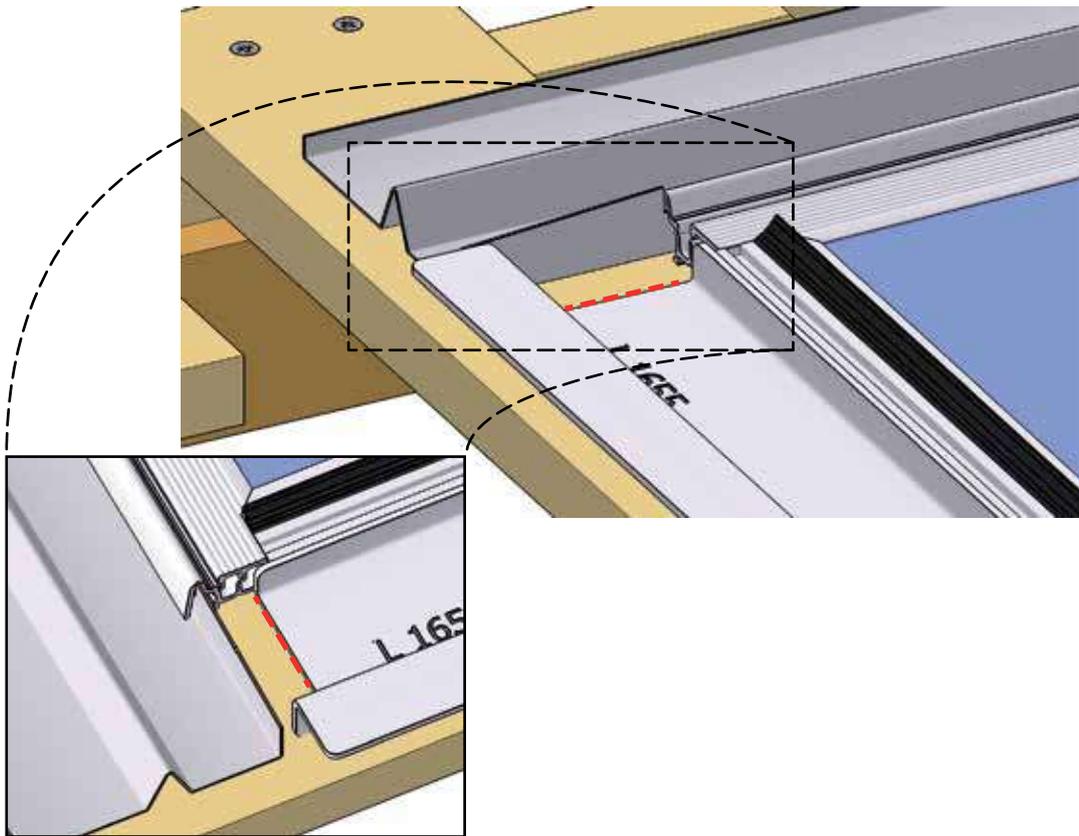


Abb. 46: Montagelehre ausrichten

4. Legen Sie die Montagelehre auf die Oberkante des rechten Moduls und richten Sie die Montagelehre auf die soeben markierte Linie aus.

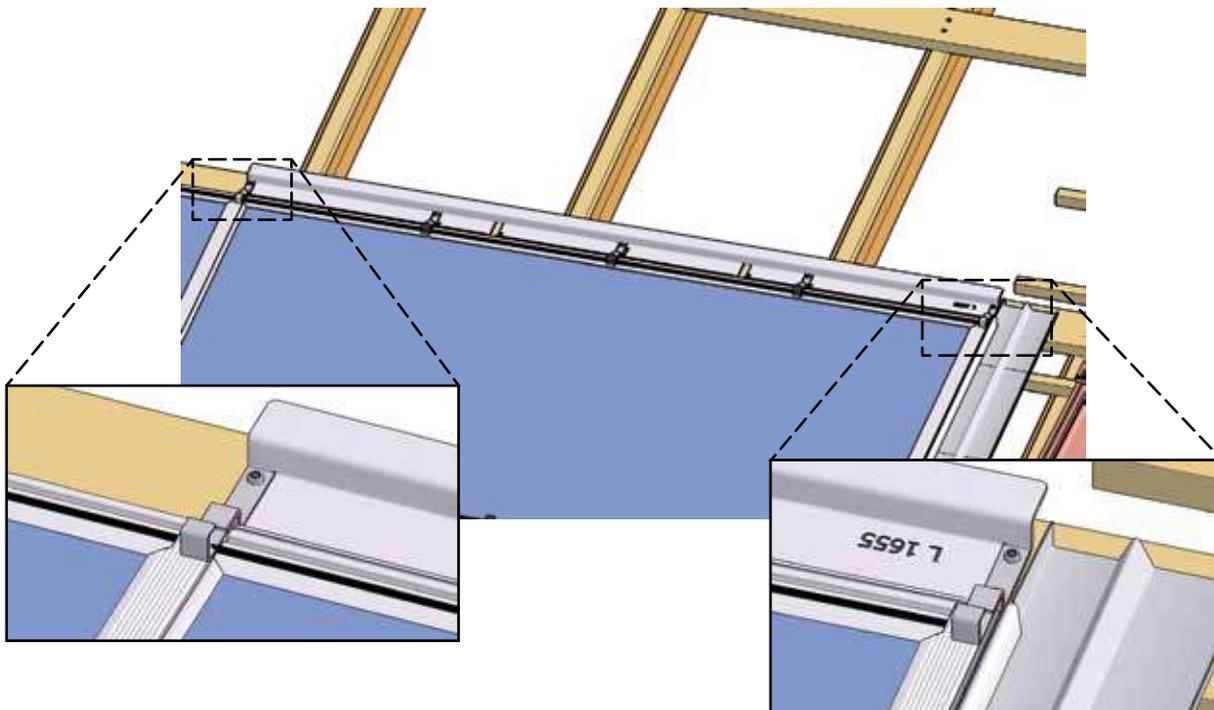


Abb. 47: Montage der restlichen Montagebügel

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

5. Montieren Sie mit Hilfe der Montagelehre alle Bügel dieses Moduls gemäss Dachplan.
6. Verfahren Sie entsprechend mit den restlichen Montagebügel in dieser Reihe.

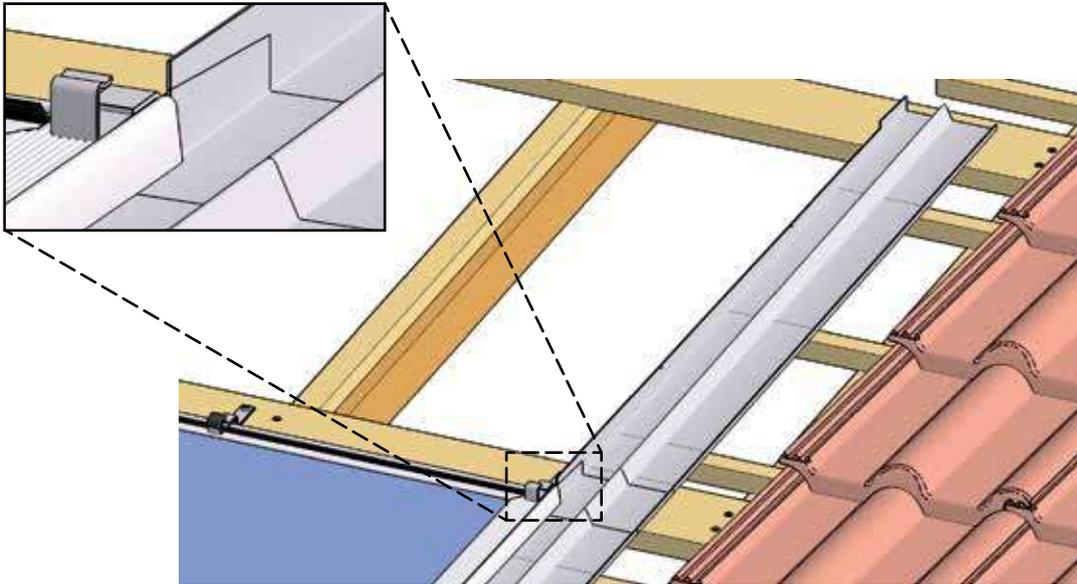


Abb. 48: Seitenblech rechts einschieben

7. Schieben Sie das Seitenblech rechts bis zum Anschlag in das tiefer liegende Rahmenprofil rechts.

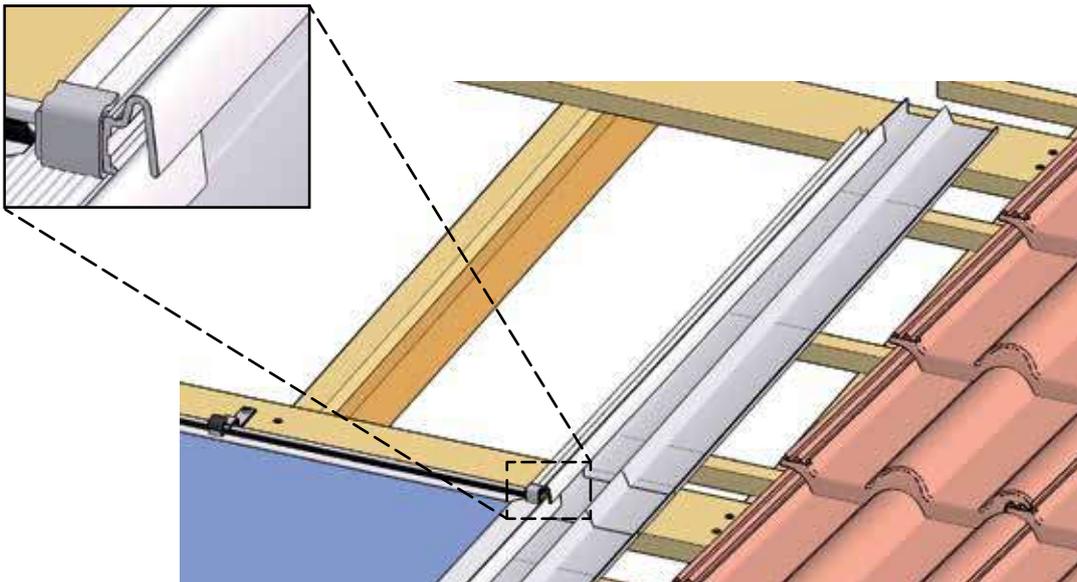


Abb. 49: Randprofil rechts einschieben

8. Schieben Sie das Randprofil rechts in den Montagebügel „Profil“ rechts.

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

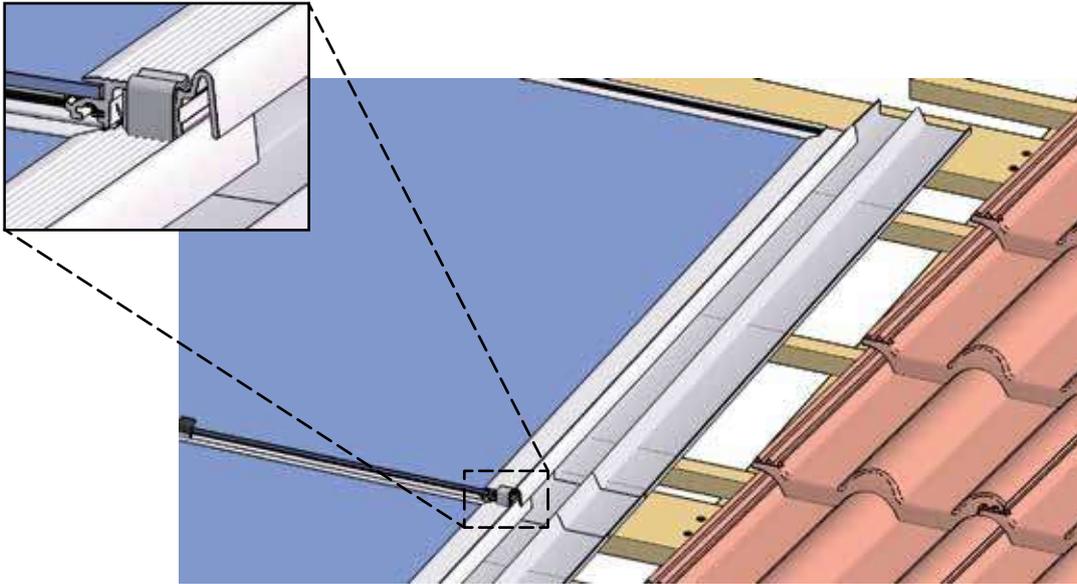


Abb. 50: Restliche Module verlegen

9. Verlegen Sie die zweite Reihe Module und schliessen Sie dabei die Kabel gemäss Stringplan an.
10. Montieren Sie die nächste Reihe Montagebügel.
11. Vervollständigen Sie das Generatorfeld einschliesslich Anschlussblechen und Randanschlussprofilen wie in der untersten Reihe.

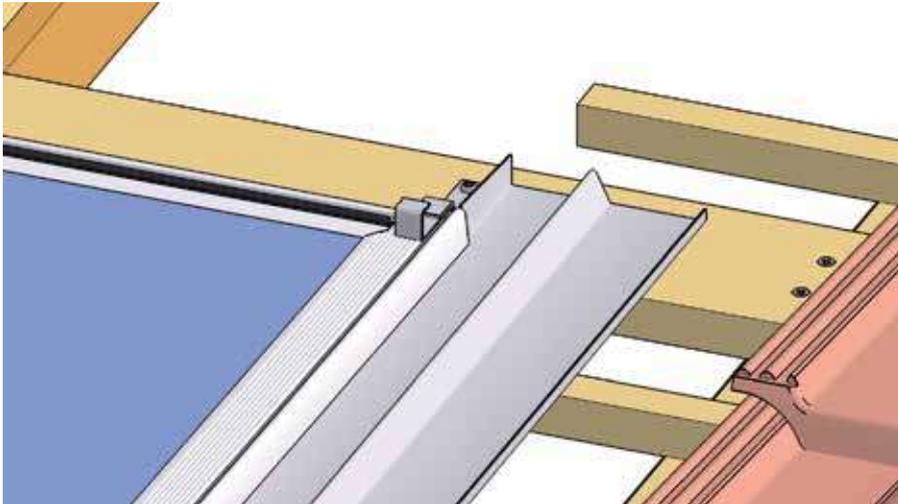


Abb. 51: Montagebügel oberste Reihe Rand

Platzierung der obersten Reihe Montagebügel:

12. Platzieren Sie den äussersten linken und den äussersten rechten Montagebügel wie in den Reihen darunter.

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

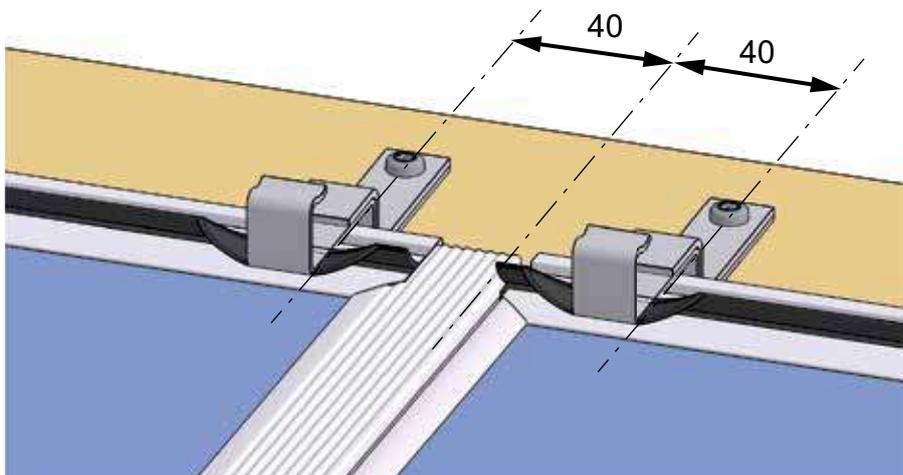


Abb. 52: Montagebügel oberste Reihe Übergänge

13. An den Übergängen der Module:

Setzen Sie die Montagebügel „Profil“ NICHT an den markierten Stellen, sondern setzen Sie statt einem zwei Montagebügel „Profil“, je einen um 40 mm gegenüber der Markierung nach links bzw. nach rechts versetzt.

Halten Sie ebenso wie in den darunterliegenden Reihen 15 mm Abstand zwischen der Oberkante des Moduls und dem Absatz im Montagebügel.

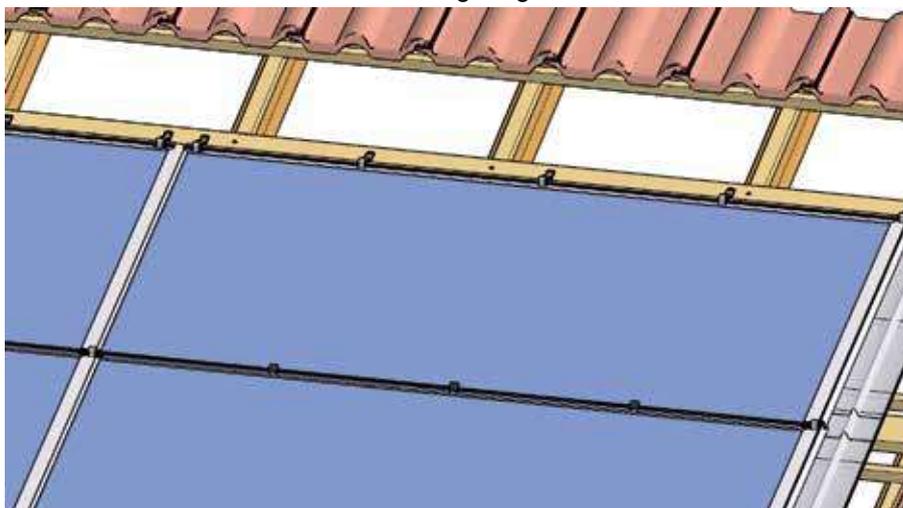


Abb. 53: Montagebügel oberste Reihe Zwischenpositionen (in diesem Beispiel mit maximaler Anzahl)

14. Je nach Dachplan: Setzen Sie entsprechend weitere Montagebügel „Profil“ ein.

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

5.3.9 Abschluss des Feldes

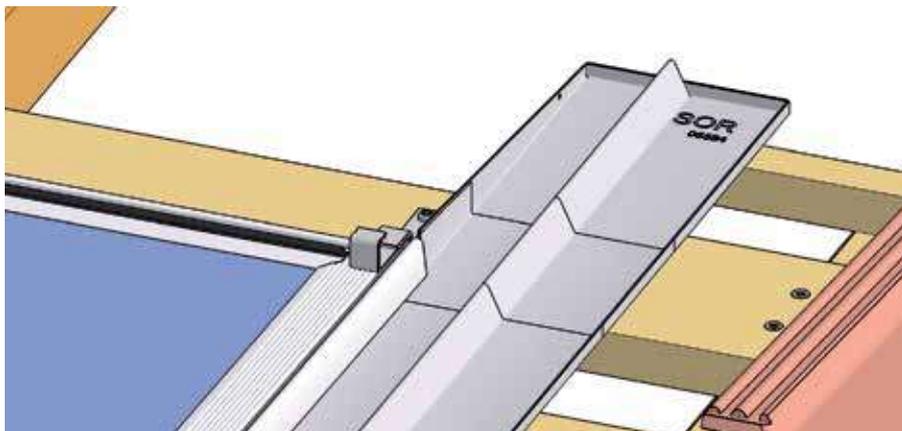


Abb. 54: Abschluss oben rechts

1. Schieben Sie das Seitenblech oben rechts in das darunter liegende Randprofil.

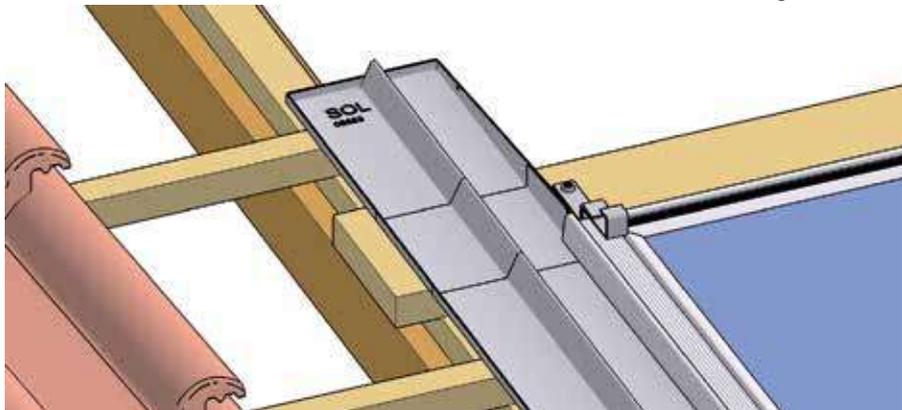


Abb. 55: Abschluss oben links

2. Schieben Sie das Seitenblech oben links in das darunter liegende Randprofil.
3. Stellen Sie sicher, dass die Anschlussbleche Seite oben links und Seite oben rechts am oberen Ende ausreichend unterstützt sind, z. B. durch Ziegellatten.

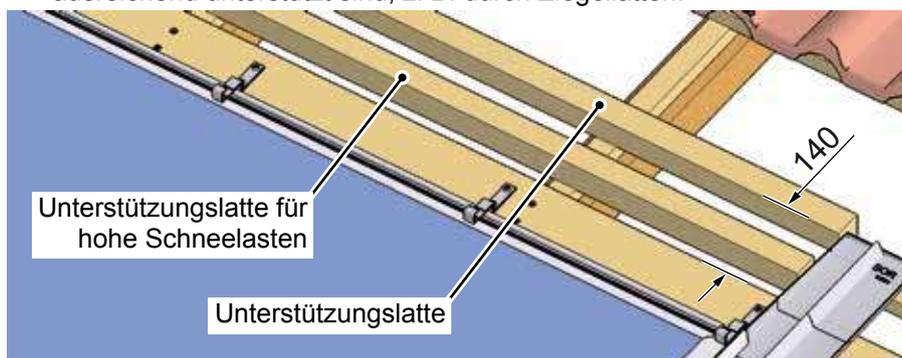


Abb. 56: Unterstütlungslatten

4. Montieren Sie eine Unterstütlungslatte 40 mm dick unter den oberen Enden der Firstbleche, Abstand zwischen der Oberkante der obersten Solrif®-Latte und der Unterkante der Unterstütlungslatte = 140 mm.

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

Bei hohen Schneelasten:

5. Montieren Sie eine weitere Unterstützungslatte ca. 45 mm dick mittig zwischen der obersten Solrif®-Latte und der zuvor gesetzten Unterstützungslatte.

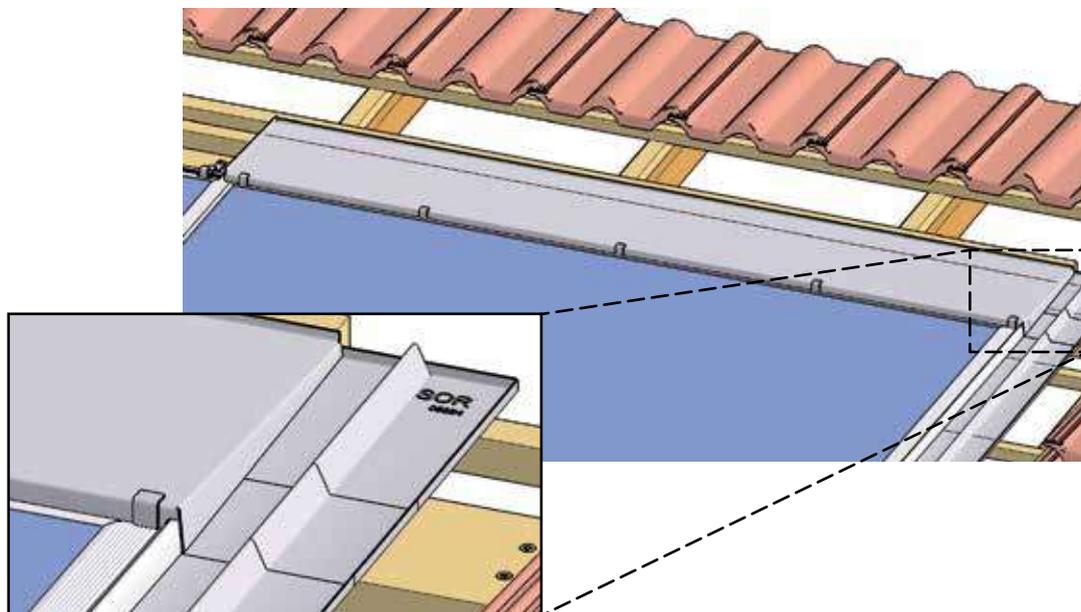


Abb. 57: Firstblech rechts einsetzen

6. Schieben Sie das Firstblech rechts in die darunterliegenden Montagebügel und über den Falz des Seitenblechs oben rechts.

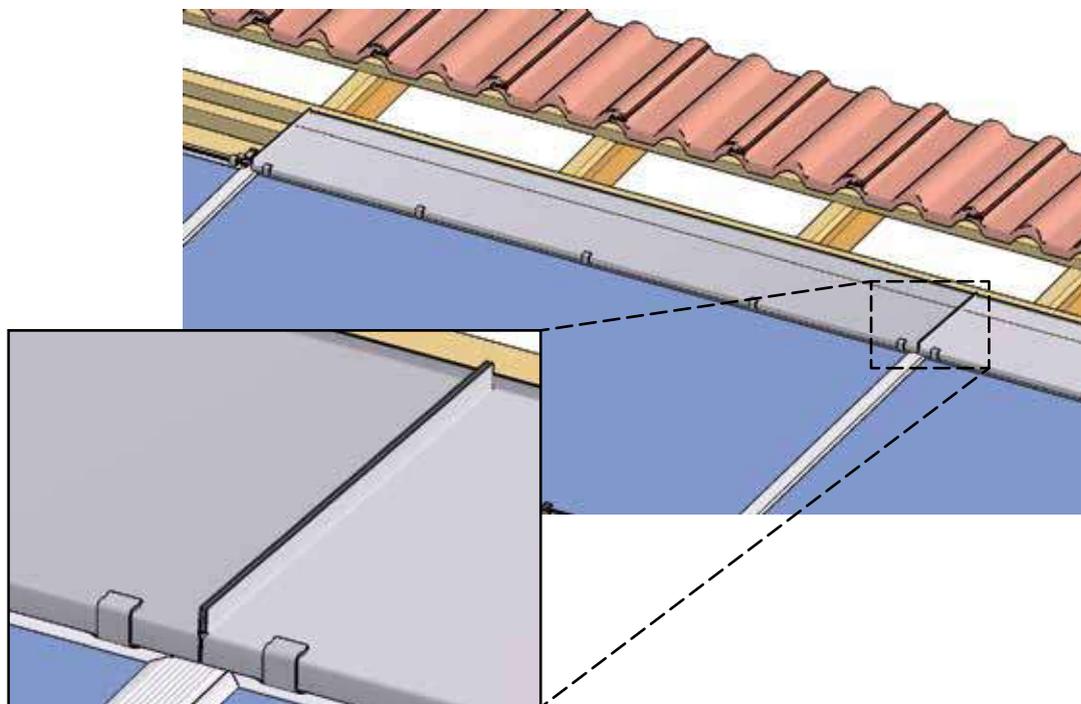


Abb. 58: Firstbleche Mitte

7. Schieben Sie das/die Firstblech(e) Mitte in die darunterliegenden Montagebügel. Die Stehfalze liegen an den benachbarten Firstblechen an.

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

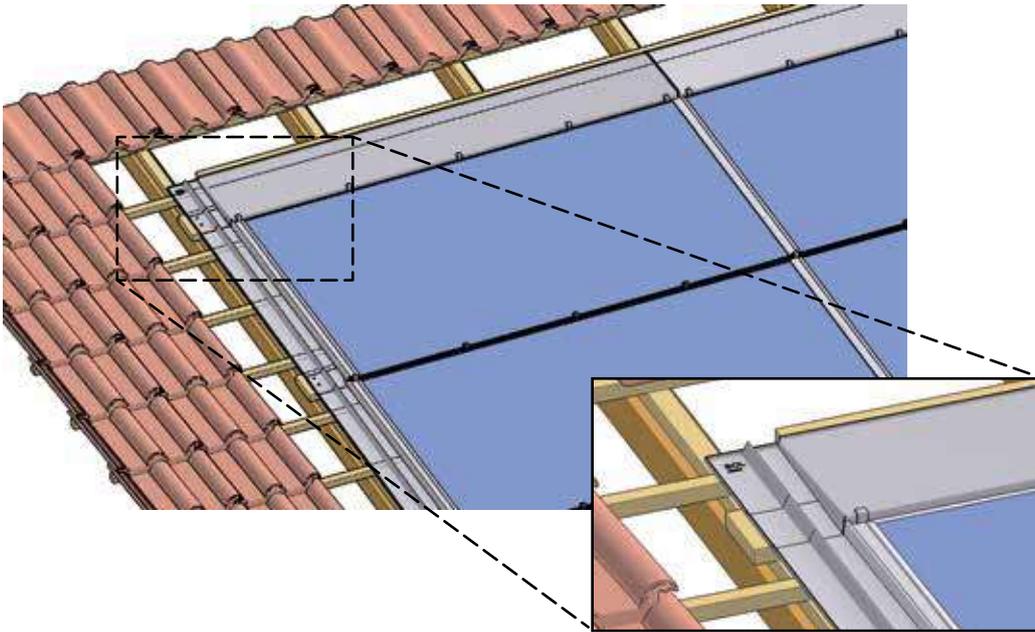


Abb. 59: Firstblech links

8. Schliessen Sie mit dem Firstblech links ab. Der linke Falz des Firstbleches überdeckt den Falz des Seitenblechs oben links.

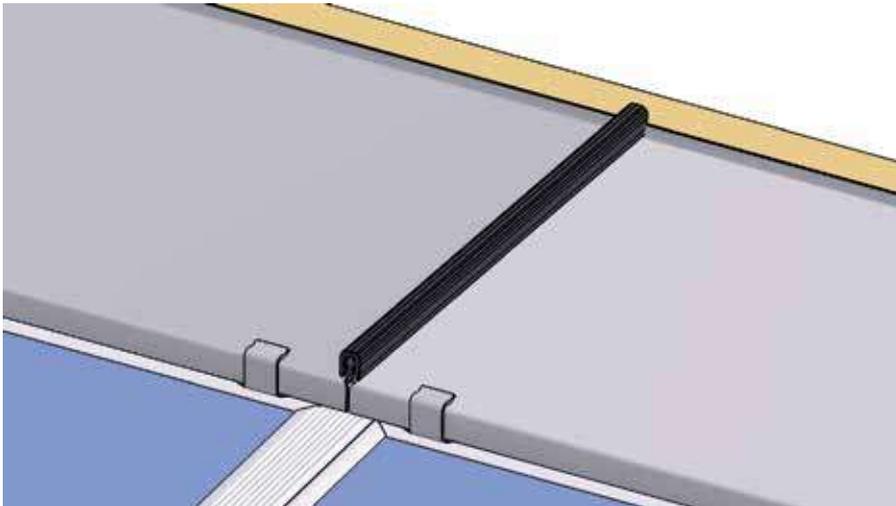


Abb. 60: Stossabdeckung montieren

9. Verbinden Sie die Firstbleche untereinander mittels Stossabdeckungen.

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

5.3.10 Abschlussarbeiten

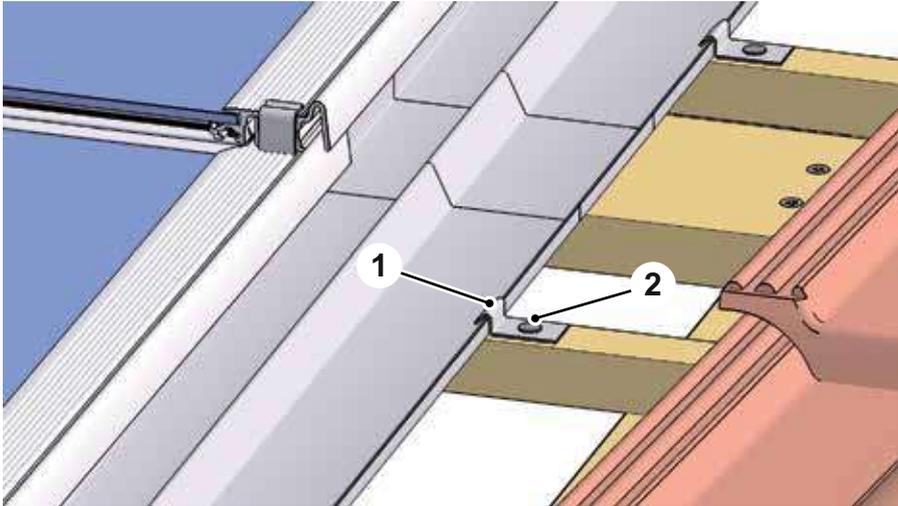


Abb. 61: Blechhafte an Seitenblechen

1	Blechhaft
2	Breitkopfstift 2,5 × 25 mm

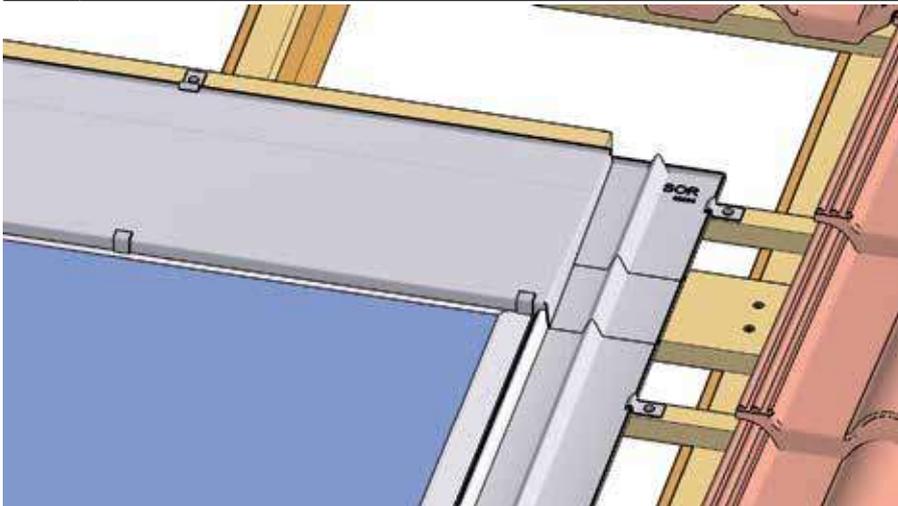


Abb. 62: Blechhafte an Seitenblech oben rechts und Firstblech

1. Befestigen Sie die Seiten- und Firstbleche auf den Ziegellatten, Solrif®-Latten und/oder Unterstützungs-latten mit Blechhaften wie folgt:
 - Seitenbleche links und rechts: je 2 Blechhafte
 - Seitenbleche oben links und oben rechts: je 1 Blechhaft
 - Firstbleche: mindestens je 3 Blechhafte

Solarsysteme von Schweizer: Montageanleitung – Installation.

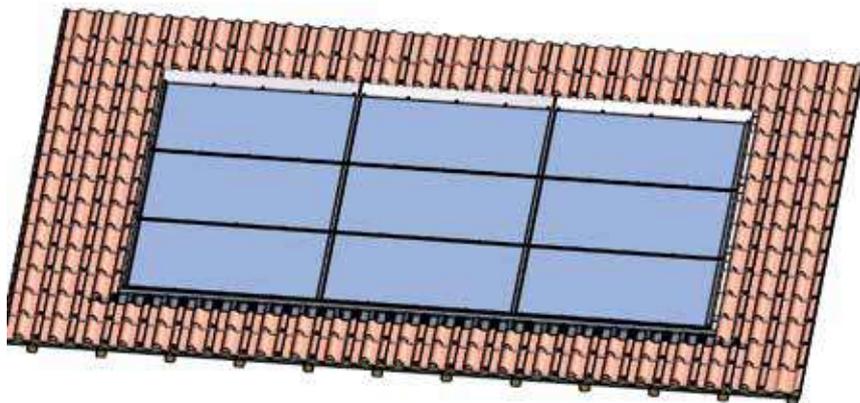


Abb. 63: Ziegeleindeckung

2. Vervollständigen Sie die Ziegeleindeckung.

Je nach Zusammentreffen von Ziegeln und Stossabdeckungen auf den Firstblechen:

3. Schneiden Sie die Ziegel mit einem Winkelschleifer gegebenenfalls so ein, dass die Ziegel auf den Firstblechen auch im Bereich der Stossprofile glatt aufliegen.

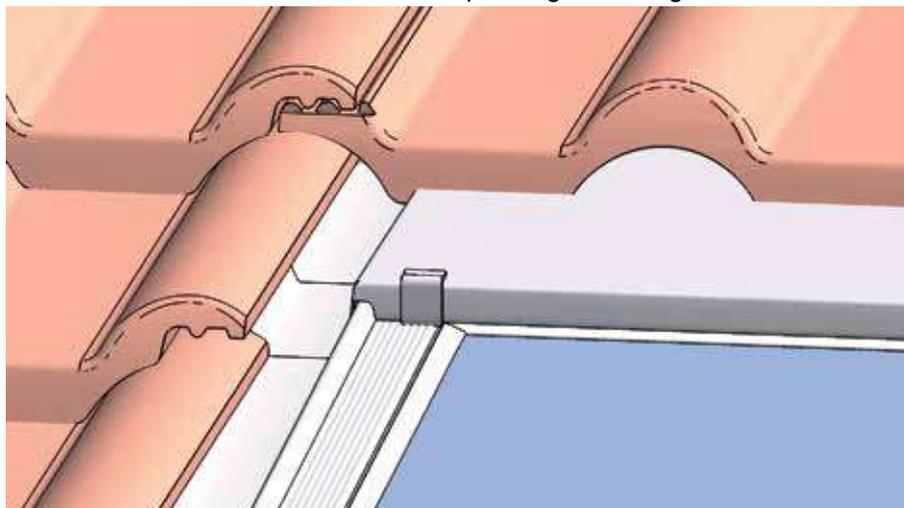


Abb. 64: Linker oberer Rand

4. Entfernen Sie, wo notwendig, Nasen und Kanten an den Dachziegeln, die mit den Firstblechen überlappt werden, so dass die Dachziegel möglichst flach aufliegen.

Je nach Übergang am rechten Generatorfeldrand:

5. Schneiden Sie die Ziegel so an, dass seitlich kein Wasser ins Unterdach eindringen kann.
⇒ Damit ist die Montage abgeschlossen und das Photovoltaik-Dach montiert.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Wartung.

6. Wartung

WARNUNG

Begehen des Daches durch unqualifiziertes Personal

Lebensgefahr!

- Jegliche Arbeiten, die das Begehen des Daches erfordern, dürfen nur durch Fachpersonal durchgeführt werden.

WARNUNG

Absturz durch Arbeit ohne persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA)

Lebensgefahr!

Die Installation der Photovoltaik-Anlage ist nur mit Kollektivschutz erlaubt. Bestimmte Arbeiten vor der Installation (Prüfung der vorhandenen Bausubstanz, Massaufnahmen) sowie Wartungsarbeiten an der installierten Photovoltaik-Anlage dürfen jedoch auch mit PSAgA durchgeführt werden.

Wenn Arbeiten mit PSAgA durchgeführt werden:

- Arbeiten mit PSAgA nur durch dafür ausgebildetes Personal durchführen lassen.
- Nur regelkonforme PSAgA inklusive Falldämpfer im Verbindungsmittel einsetzen.
- Keine Alleinarbeit mit PSAgA
- Eine Rettung muss jederzeit von den am Arbeitsplatz anwesenden Personen mit eigenen Mitteln durchzuführen sein (schon nach einer Hängedauer von wenigen Minuten im Auffanggurt besteht das Risiko von bleibenden Schäden!).
- Installationsarbeiten sind nur mit Kollektivschutz (Gerüste, Dachfangwände) entsprechend den örtlichen Vorschriften zulässig.

VORSICHT

Ausrutschen auf veralgten, vermoosten oder auf andere Weise verschmutzten, feuchten Dächern

Verletzungsgefahr!

- Vom Morgentau benetzte Dächer vor dem Betreten abtrocknen lassen
- Verschmutzte Dächer bei aufkommendem Regen sofort verlassen

6.1 Wartungsplan

Für Personalanforderungen, siehe **Qualifikationen [► 9]**

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Wartung.

Wann	Was	Wer
Nach ausserordentlichen meteorologischen Ereignissen, mindestens jährlich	Sichtprüfung	Keine speziellen Anforderungen
Quartalsweise	Ertragsüberprüfung	Keine speziellen Anforderungen
Bei sich stark veränderndem Ertrag	Prüfung des Generatorfelds mit Wärmebildkamera	Fachpersonal, alternativ: Betreiber mit entsprechender Geräteausstattung und Kompetenz
Wenn Laub, Staub oder andere Verunreinigungen auf dem Generatorfeld liegengeblieben sind	Abspritzen des Laubs mit Wasserstrahl vom Boden aus	Keine speziellen Anforderungen

6.2 Austauschen von Modulen

1. Verschieben Sie das Modul links neben dem defekten Modul nach oben, bis es sich aus den Montagebügeln am unteren Rand löst (bei Austausch von Modulen am linken Rand des Generatorfeldes muss das Randprofil nach oben geschoben werden).
2. Heben Sie die untere rechte Ecke des Moduls links neben dem defekten Modul ca. 3 bis 5 cm an und fixieren das Modul in dieser Position mit einem Holzkeil.
3. Verschieben Sie das defekte Modul nach oben, bis es sich aus den Montagebügeln am unteren Rand löst.
4. Heben Sie das defekte Modul am unteren Rand an und ziehen es nach unten heraus.
5. Trennen Sie die Steckverbindungen zu den benachbarten Modulen im Strang und fixieren Sie die freien Kabelenden der Nachbarmodule, damit diese nicht zwischen Generatorfeld und Unterdach „verschwinden“.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Demontage und Entsorgung.

6. Lösen Sie das Potenzialausgleichskabel und fixieren das freie Kabelende, so dass der Potenzialausgleich für alle verbleibenden Module weiterhin gewährleistet ist.
7. Entfernen Sie das defekte Modul.
8. Schliessen Sie das Potenzialausgleichskabel an das Ersatzmodul an.
9. Stellen Sie die Steckverbindungen zu den Nachbarmodulen im Strang her.
10. Fädeln Sie das Ersatzmodul unter dem angehobenen Modul bzw. Randprofil links daneben ein, schieben es unter das darüberliegende Modul (am oberen Rand des Generatorfelds: unter das Anschlussblech) bis zum Anschlag und legen es ab.
11. Ziehen Sie das Ersatzmodul nach unten bis an den Anschlag in die unteren Montagebügel.
12. Entfernen Sie den Holzkeil unter der rechten unteren Ecke des Moduls links neben dem Ersatzmodul.
13. Ziehen Sie das Modul bzw. das Randprofil links neben dem Ersatzmodul nach unten bis an den Anschlag in den unteren Montagebügel.

7. Demontage und Entsorgung



WARNUNG

Unsachgemässer Umgang aufgrund unzureichender Qualifikation und Kenntnis

Gefahr von schweren Verletzungen!

- Demontage und Entsorgung von Photovoltaik-Anlagen dürfen nur durch qualifizierte Fachbetriebe durchgeführt werden.
-
- Lassen Sie Demontage und Entsorgung nur durch einen Fachbetrieb für dachintegrierte Photovoltaik-Anlagen durchführen.

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Weitere Hinweise.

8. Weitere Hinweise

8.1 Regeln für die Befestigung von Solrif®-Latten

- Das freie Ende einer Solrif®-Latte 120 mm × 30 mm darf den Sparren/ die Konterlatte um max. 200 mm überragen.
- Wenn das freie Ende den Sparren/ die Konterlatte um mehr als 200 mm überragt, muss die Solrif®-Latte bis zum nächsten Sparren/ zur nächsten Konterlatte weitergeführt werden.

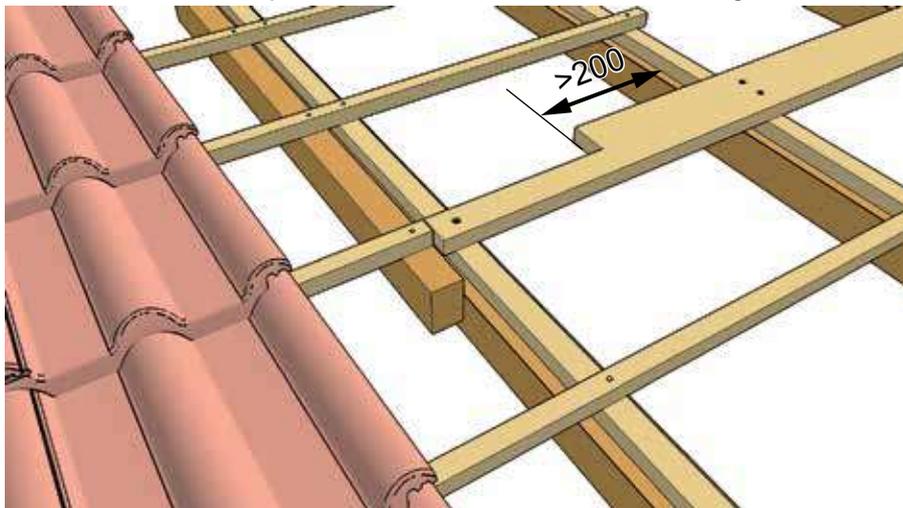


Abb. 65: Lattenbeschnitt

- Wenn die Solrif®-Latte mit einer Ziegellatte kollidiert, so ist die Solrif®-Latte bis zum nächsten Sparren/ zur nächsten Konterlatte weiterzuführen und so zu beschneiden, dass sie auf diesem Abschnitt die Ziegellatte ersetzt (siehe Abbildung).

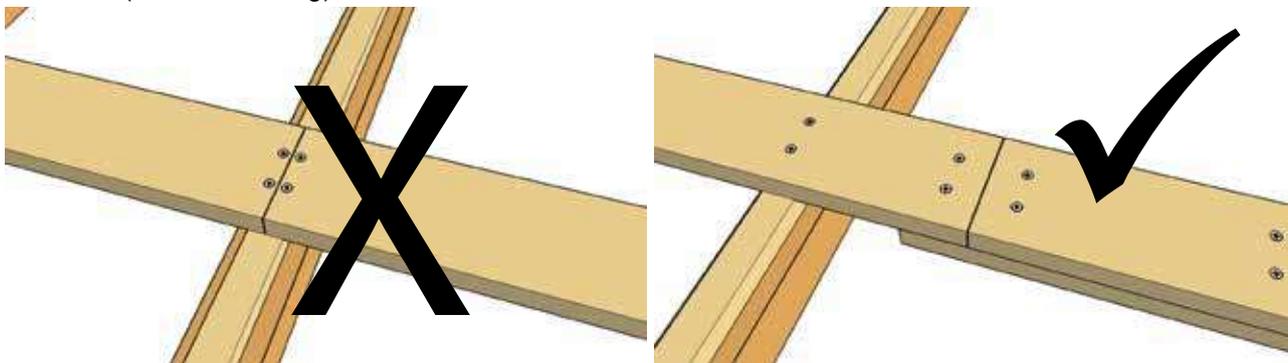


Abb. 66: Unzulässiger / zulässiger Stoss

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Weitere Hinweise.

ACHTUNG

Solrif®-Latten müssen mit Schrauben gem. **Befestigungsschrauben Solrif®-Latten [▶ 30]** befestigt werden. Die Verwendung von Nägeln ist unzulässig.

– Befestigungsschrauben müssen folgende Mindestabstände einhalten:

- 31,5 mm Abstand in Faserrichtung (zum Ende der Keilbohle/ Solrif®-Latte)

- 22,5 mm quer zur Faserrichtung (zu den Flanken der Keilbohle/ Solrif®-Latte)

Die Befestigung zweier aneinanderstossender Latten auf einer Konterlatte (wie auf obiger Abbildung) ist unzulässig, wenn dadurch der Mindestabstand von 31,5 mm zum Ende der Latte unterschritten wird!

Damit der erforderliche Mindestabstand eingehalten wird, ist der Sparren/ die Konterlatte seitlich „aufzudoppeln“ und die anstossende Latte darauf zu befestigen (wie auf der Abb. **Lattenbeschnitt [▶ 62]** dargestellt).

Solarsysteme von Schweizer:

Montageanleitung – Weiterführende Informationen.

9. Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen finden Sie auf www.ernstschweizer.ch in den folgenden Unterlagen:

- Einsatzbereich von Solrif® bezüglich Regendichtheit
- Blitzschutzkonzept
- Merkblatt für Blitz- und Überspannungsschutz mit Solrif®
- Brandschutzanforderungen mit Solrif® in der Schweiz
- Einsatz von Solrif® bei hohen Schneelasten

Solarsysteme von Schweizer:

Merkblatt - Einsatz von Solrif® bei hohen Schneelasten

Zusammenfassung

- Durch die Installation von Solrif® gerahmten Photovoltaik-Modulen in einem Dach verändert sich das Akkumulations- wie auch das Abrutschverhalten des Schnees z.T. signifikant im Vergleich zur konventionellen Dacheindeckung.
- Unter ausgeprägten winterlichen Wetterverhältnissen und entsprechenden Schneelastzonen muss das Dach von einem ortskundigen Dachdecker in der Planungsphase bezüglich Schneelasten beurteilt werden. Gegenüber Ziegeldächern müssen die Schneefangeinrichtungen auf PV-Dachintegrationsanlagen oft verstärkt oder anders positioniert werden.
- Die Anzahl und Dauer der auftretenden Frost-Tau-Perioden sind mitbestimmende Faktoren für die totale Schneeakkumulation und die Vereisung und Vernässung des Dachsnees.
- Der ungehinderten Entwässerung des Daches bei Tauperioden ist besondere Beachtung zu schenken.
- Ein grosser Wärmedurchgang an der Dachoberfläche kann den Schmelzprozess beschleunigen.

Normengebung

Die heutigen Normen für geneigte Dächer beziehen sich auf die Einwirkungen auf Tragwerke sowie die Anforderungen an die Sicherheitseinrichtungen. Die Sonderfälle dachintegrierter Teil- oder Ganzdach-Solaranlagen werden darin (noch) nicht berücksichtigt.

Auszug aus den Normen mit den wichtigsten Punkten bezüglich Schnee auf Steildächern:

- Die Gefahr einer Dachlawine besteht bei jedem Steildach.
- Schneerückhaltevorrichtungen sind auf Dächern, die infolge Lage und Neigung Schneerutsch auf benutzte Fussgängerwege, Spielplätze, Vorplätze bei Hauseingängen oder Ähnliches erwarten lassen, vorzusehen (SIA 232 Kap. 2.1.3).

Kapitel 5.6 der SIA 232 definiert auch die Anforderungen an die Sicherheitseinrichtungen. „Schneefanganlagen, Sicherheitssysteme, Sicherheitstrepfen und Geländer sind so zu befestigen, dass sie ihren Zweck dauerhaft erfüllen und den anfallenden Lasten widerstehen können. Schneefangstützen müssen in Richtung der Dachneigung eine Zuglast von mindestens 2 kN pro Haken bzw. Stütze aufnehmen können und ohne Behinderung der temperaturbedingten Längenänderungen im Tragwerk verankert sein. Anschlageinrichtungen müssen SN EN 517 oder SN EN 795 entsprechen und gemäss den Herstellerangaben befestigt werden.“

Unterkonstruktion: Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit

Die Übertragung der Dachlasten wie Eigenlast, Schneelasten, Winddruck und -sog usw. durch die Schichten der Unterkonstruktion in das Tragwerk des Daches bzw. des Gebäudes muss gewährleistet sein. Die charakteristische Schneelast auf Dächern sowie die Linienlast bei auskragenden Bauteilen (Schneeüberhang gemäss SIA 261) sind in der SIA Norm 261 definiert.

Abrutschen des Schnees

Da sich das Verhalten bezüglich Schnee und Eis bei Solardächern im Vergleich zur konventionellen Dacheindeckung verändern kann, müssen vor der Installation einer Solaranlage gegebenenfalls sowohl die Statik überprüft, als auch die (bestehenden) Schneerückhaltmassnahmen der neuen Situation angepasst werden. So rutscht typischerweise der Schnee bei teilweise schneefreien Solaranlagen im Vergleich zum Ziegeldach innert kurzer Zeit vollständig ab, da die dunklen, viel Strahlung absorbierenden Flächen sich erwärmen, den Schnee abschmelzen und ihn dann möglicherweise als „Dachlawine“ abrutschen lassen.

Gefährdungsbild Eislast:

Ungünstiger Frost-Tau-Wechsel verursacht bei Steildächern hohe Eislasten im Traufbereich. Diese Eislasten stellen einerseits eine Beanspruchung der Traufe dar, andererseits führt abbrechendes Eis zu Personen-

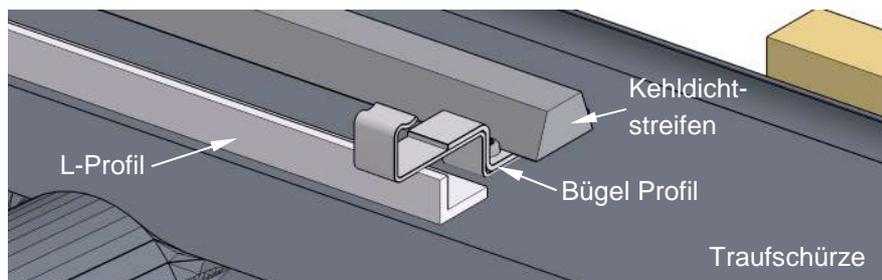
Solarsysteme von Schweizer:

Merkblatt - Einsatz von Solrif® bei hohen Schneelasten

und Sachschäden. Deshalb sind in Gebieten mit häufigen Frost-Tau-Wechseln und entsprechend hohen Eislasten im Bereich der Dachtraufe allenfalls Verstärkungen vorzusehen. Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden durch abbrechendes Eis empfiehlt es sich jedoch, Ablagerungen frühzeitig zu entfernen.

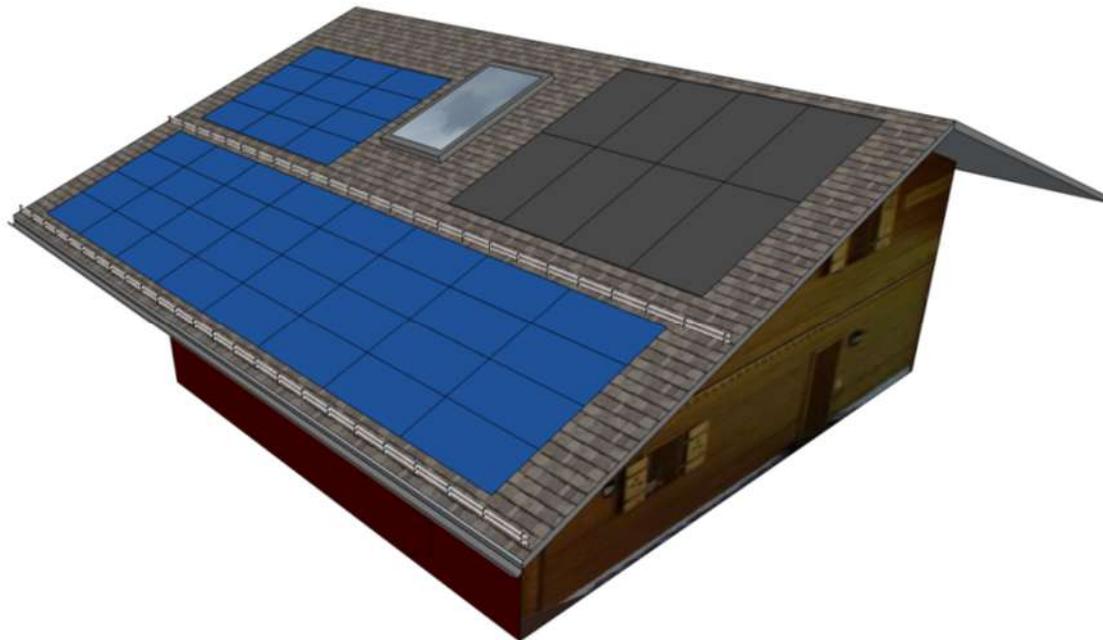
Empfehlung der Auslegung bei erhöhten Anforderungen von Schneelasten

- Zu beachten ist, dass Dachneigungen in gewissen schneereichen und touristischen Regionen auch bei Neubauten bewusst niedrig gehalten werden, damit die Architektur zum Dorfbild passt. Historisch ist dies mit dem Verhindern des Abrutschen des Schnees zu erklären um Wohnhäuser zusätzlich zu isolieren.
- Für den Aufbau von Solaranlagen auf bestehenden Dächern ist die Statik auf Schneesrückhaltemass zu überprüfen.
- Wir empfehlen in alpiner Umgebung nach maximal vier Modulreihen das Modulfeld mit Schneefängern zu unterbrechen, um die Akkumulationen in regelmässigen Abständen zu verteilen. Anhäufung von Eis und Schnee sollte möglichst nicht nur auf den untersten Rand limitiert werden. Das Ansammeln von Schnee ist wiederum von der Dachneigung abhängig.
- Zusätzlich sollte die unterste Bügelreihe zum Beispiel mit einem „L-Profil“ oder einer Holzlatte von 17mm Höhe unterstützt werden. Unter hohen Schneelasten wird dadurch eine Verformung der Bügel und eine Berührung des Bügels mit der Rückseitenfolie verhindert.



- Massnahmen wegen Eislast: Wegen möglichem Schneeüberhang oder Eislasten sollte der Abstand zwischen der untersten Modulkante und der Traufe mindestens 30 cm aufweisen. Die vom Schnee- oder Eisüberhang entstehende Linienlast darf nicht auf Modulkanten übertragen werden. Bei kombinierten Anlagen mit Kollektoren und PV sind wegen der schnellen Erwärmung und damit verbundenem Abrutschen des Schnees nochmals erhöhte Anforderungen für die Schneefänger zu berücksichtigen. Erfahrungsgemäss ist eine Trennung mit Schneefängern zwischen Kollektoren und Solrif®-Modulen dringend empfohlen.
- Ab 2400 Pa Schneelast müssen insbesondere bei 3.2 mm Glasdicke zwei Latten von 60 mm (in Summe 120 mm) zusätzlich montiert werden. Diese Latten sind jeweils mit einem Mindestabstand von 20 mm unter- und oberhalb der Anschlussdose zu montieren, damit die vom Solrif®-System ermöglichte Einzelaustauschbarkeit der Module nicht verloren geht.

Solarsysteme von Schweizer: Merkblatt - Einsatz von Solrif® bei hohen Schneelasten



Beispiel der Anordnung von Schneefängern in schneereichen Regionen für PV und Kombi-Anlagen

Normen

Die Empfehlung erfolgt auf Basis von:

EN 1991-1-3 Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten
VKF (Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen)

SIA 232/ SIA 261: Die Normen für geneigte Dächer (SIA 232/1:2011) sowie die SIA Norm 261 Einwirkungen auf Tragwerke definieren sowohl die Kräfte des Schnees auf geneigte Dächer sowie die zu ergreifenden Sicherheitsmassnahmen.

Spezifische Hinweise für die Schweiz

Grundsätzlich begrenzen wir die Einsatzgrenze für Solrif® wegen Schneelasten auf 5100 Pa. Mit Sondermassnahmen in Bezug auf das Abrutschen des Schnees bzw. die Schneefänger und Unterkonstruktion kann Solrif® auch über dieser Grenze eingesetzt werden.

Technischer Support

SOLAR@ernstschweizer.ch

Solarsysteme von Schweizer:

Merkblatt – Schneefang bei Solrif®-Dächern.

Auslegungsempfehlungen für Teil- und Gabledächer mit PV-Montagesystem Indach Solrif®

Das Ziel einer Schneefang-Einrichtung ist in erster Linie die Sicherheit von Passanten und Gerätschaften im Bereich des Daches. Darüber hinaus hat der Schneefang eine wichtige Funktion bei der Verteilung der statischen Belastung der Dacheindeckung, konkret der PV-Module und des Montagesystems.

Für die Auslegung von Schneefang-Einrichtungen sind die Gegebenheiten des Klimas, des Gebäudes und der Umgebungs-Nutzung zu berücksichtigen.

Richtwerte für die Grobplanung

Generell

Bei geneigten Dächern wird der Einsatz von Schneefangeinrichtungen dringend empfohlen. Weiter gilt die SIA 232/1.

Hinweis: Es besteht eine kausale Haftpflicht für Gebäudeeigentümer und/oder Anlagenbesitzer.

Teildach

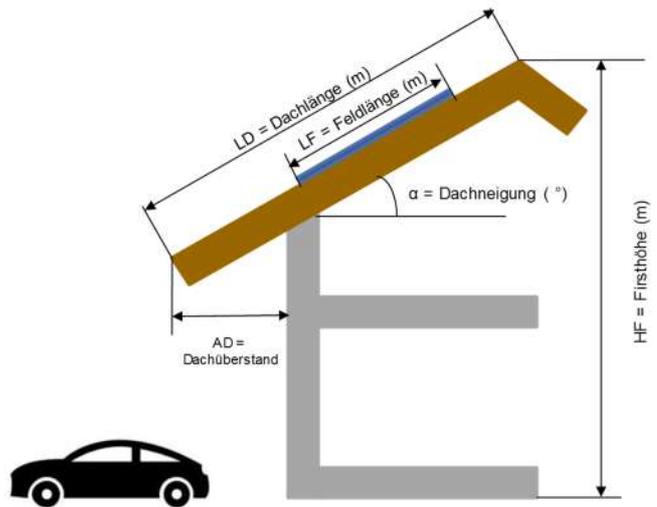
- Situation 1a: mindestens 3 Ziegelreihen im Traufbereich
Massnahme: Bauseitige Montage Schneefänger im Bereich der Ziegel
- Situation 1b: weniger als 3 Ziegelreihen im Traufbereich
Massnahme: Schneefänger in der ersten Reihe der (Blind-)Module
- Situation 2: Feldlänge $LF > 6$ m
Massnahme: weitere Reihen Schneefänger im Feld mit ca. 4 m Abstand
- Schneestopper: Bei Dachlängen $LD \gg$ Feldlängen LF wird der Einsatz von Schneestopperelementen mindestens oberhalb des PV-Modulfeldes empfohlen.

Ganzdach

- Dachüberstand AD : Die Tragfähigkeit für die Schneelast im Bereich des Dachüberstandes AD muss objektspezifisch überprüft werden.
- Situation 1: Feldlänge $LF < 6$ m
Massnahme: Schneefänger in erster Reihe der (Blind-)Module
- Situation 2: Feldlänge $LF > 6$ m
Massnahme: weitere Reihen Schneefänger im Feld mit ca. 4 m Abstand

Ausgestaltung Schneefänger

- Anzahl Schneefangstützen: 2 Stützen pro Modulspalte
- Es werden Zwei-Rohr-Stützen empfohlen.
- Bezugshöhe:
 - < 800 m: Fänger mit $\frac{1}{2}$ " Rohr
 - > 800 m: Fänger mit $\frac{3}{4}$ " Rohr



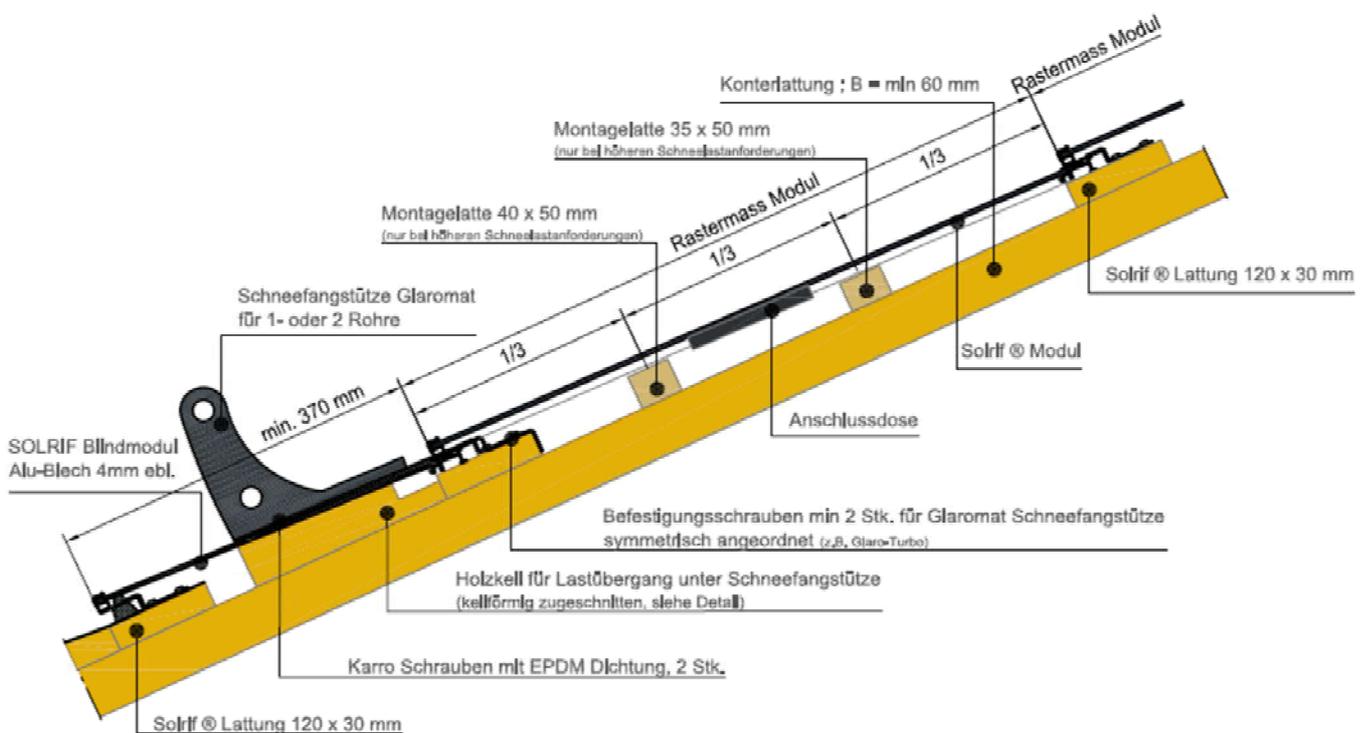
Solarsysteme von Schweizer:

Merkblatt – Schneefang bei Solrif®-Dächern.

Montage der Glaromat-Schneefänger

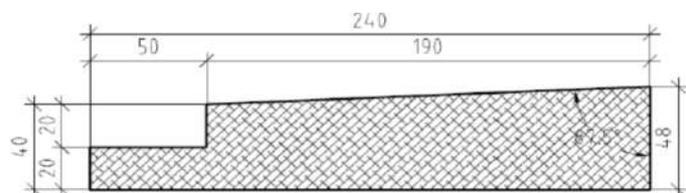
- Die Schneefangstützen werden auf Blindmodule montiert.
- Die Blindmodule müssen dazu eine Mindestabmessung in der Vertikalen von 370 mm aufweisen.
- Bei der Montage ist darauf zu achten, dass die Fläche der Glaromat-Schneefangstütze parallel zu den Modulen ist, d.h. es ist keine Torsion/Deformation der Latte oder der Schneefangstütze zulässig.
- Es ist auf eine hinreichende Befestigung der Latte zu achten, an der die Glaromat-Schneefangstützen befestigt sind. Idealerweise werden diese Latten vorgebohrt und gegebenenfalls mit einem zusätzlichen Klotz auf den Konterlatten gegen Verrutschen nach unten gesichert. Die Schneefangstütze ist mit geeigneten Schrauben zu befestigen (siehe Glaromat Katalog Kapitel 3).
- Für die sichtbare Befestigung der Stütze ist eine Karro-Schraube mit EPDM-Dichtung zu verwenden. Zwischen Stütze und Blindmodul empfehlen wir den Einsatz einer Nageldichtung.

Montagedetail / Schnittzeichnung



Detailzeichnung: Holzkeil für Lastübergang

Der Holzkeil muss unter jeder Schneefangstütze montiert werden.



Solarsysteme von Schweizer:

Merkblatt – Einsatzbereich von Solrif® bezüglich Regendichtigkeit und Mindestanforderungen für das Unterdach.

Zusammenfassung

Dieses Dokument beschreibt den Einsatzbereich von Solrif® bezüglich unterschiedlicher Dachneigungen und den Mindestanforderungen für das Unterdach. Das Unterdach hat die Aufgabe auftretendes Kondensat, oder bei widrigen Witterungsbedingungen durch die ziegelähnliche Anordnung eintretendes Wasser sicher abzuleiten und damit Bauschäden zu verhindern.

Die Festlegung der Parameter erfolgt auf Basis von:

- Vorgaben des SIA 232/1 "Geneigte Dächer" (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein)
- Regenversuchen beim CSTB (Centre Scientifique et Technique et du Bâtiment, Frankreich)
- Regenversuchen gemäss CN/TR 15601

Anforderungen an das Unterdach bei unterschiedlichen Dachneigungen

Für Solrif® wurde der folgende Einsatzbereich in Bezug auf die Regendichtigkeit festgelegt *):

Dachneigung	Mindestanforderungen
10°	Generelle Untergrenze für den Einsatz von Solrif®.
10° - < 22°	Wasserdichtes Unterdach für ausserordentliche Anforderungen (Staudruck > 50 mm Stauhöhe); siehe unten
22° - 32°	Unterdach für erhöhte Anforderungen (Staudruck bis 50 mm Stauhöhe); siehe unten
> 32°	Unterdach für normale Anforderungen.
70°	Generelle Obergrenze für den Einsatz von Solrif®

*) Geltungsbereich: Für Deutschland gelten die Regeln des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerks e.V. (ZVDH). Dazu ist ein spezielles Merkblatt verfügbar.

Unterdach für ausserordentliche Anforderungen

Kennzeichnend für ein Unterdach für ausserordentliche Anforderungen ist die wasserdichte Ausführung der Fläche einschliesslich der Naht- und Stossverbindungen. Bei wasserdichten Unterdächern wird die Konterlattung in die wasserdichte Ausführung eingebunden. Durchdringungen, Einbauteile und Anschlüsse sind wasserdicht auszuführen. Die Befestigung der Bahnen erfolgt im oberen Drittel der Höhenüberdeckung. Die Abdichtung muss über die Konterlattung geführt werden, damit bei der Befestigung der Traglatten durch die Konterlatte hindurch die Abdichtung nur im Hochpunktbereich durchdrungen wird. Je größer die zu erwartende Belastung des Unterdaches ist, desto höher sollte die Konterlatte gewählt werden. Holz sollte nicht allseitig von diffusionsdichten Bahnen umhüllt werden, da eingedrungene oder eingeschlossene Feuchtigkeit nicht gesichert austrocknen kann. Alternativ können feuchtigkeitsresistente Materialien für die Konterlattung verwendet werden.

Unterdach für erhöhte Anforderungen

Kennzeichnend für ein regensicheres Unterdach ist die wasserdichte Ausführung der Fläche einschliesslich der Naht- und Stossverbindungen. Beim regensicheren Unterdach wird die Konterlattung nicht in das regensichere Unterdach eingebunden. Durchdringungen, Einbauteile und Anschlüsse sind regensicher auszuführen. Die Befestigung der Bahnen erfolgt im oberen Drittel der Höhenüberdeckung. Eintrieb von Flugschnee und Regen durch Lüftungsöffnungen ist bei belüfteten Dachkonstruktionen Systemen nicht zu vermeiden.

Solarsysteme von Schweizer:

Merkblatt – Einsatzbereich von Solrif® bezüglich Regendichtigkeit und Mindestanforderungen für das Unterdach.



Abbildung 1: Regensicheres Unterdach (nach ZVDH)

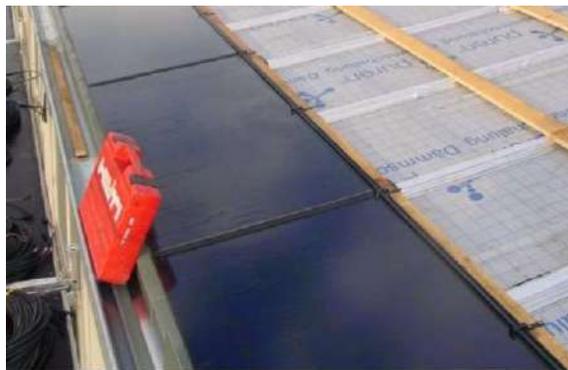


Abbildung 2: Unterdach für ausserordentliche Anforderungen

Ergänzende Hinweise:

Entwässerung: Wir empfehlen, die Dachfolie in die Regenrinne zu entwässern.

Markt Frankreich

Da in Frankreich die unterschiedlichen Anforderungen an Unterdächer nicht üblich sind und sich die Festlegung im ATEC (Avis Technique: 21/12-22) auf Versuche ohne Unterdach beziehen, wurde vom CSTB eine Untergrenze für die Dachneigung von 15° festgelegt. Mit den oben genannten Massnahmen kann Solrif® bis zu 10° Dachneigung eingesetzt werden.

Erhöhte konstruktive Anforderungen

Besondere klimatische Verhältnisse, exponierte Lage des Gebäudes, konstruktive Besonderheiten und grosse Entfernungen zwischen First und Traufe (> 8 m) erfordern zusätzliche regensichernde Massnahmen, wie Verwendung einer Konterlatte aus feuchtigkeitsresistenten Materialien oder Erhöhung der Konterlatte.

Anforderungen an die Dachfolien

Wegen der auftretenden Temperaturen müssen für die regen- oder wasserdichte Ausführung des Unterdaches Folien mit Temperaturbeständigkeit bis 80°C verwendet werden. Bezugsnachweis, z.B.: Produktdeklarationen Unterdachprodukte, Gebäudehülle Schweiz.

Technischer Support

Kontakt für technischen Support: solrif@ernstschweizer.ch

Solarsysteme von Schweizer:

Merkblatt – Einsatzbereich von Solrif® in Deutschland bezüglich Regendichtigkeit und Mindestanforderungen an das Unterdach.

Einsatzbereich von Solrif®

10° Dachneigung ist die Untergrenze, 75° Dachneigung die Obergrenze für den Einsatz von Solrif® als Dach-eindeckung. Einsätze ausserhalb dieses Bereiches erfolgen auf eigene Verantwortung.

Anforderungen an das Unterdach

Das Unterdach hat die Aufgabe, Bauschäden zuverlässig zu verhindern durch sicheres Ableiten von:

- Tropfendem Kondensat
- Wasser, das bei widrigen Witterungsbedingungen durch die ziegelähnliche Anordnung eindringen kann.

Für Solrif® wurden die folgenden Einsatzbereiche mit den dabei erforderlichen Massnahmen und Anforderungen an das Unterdach festgelegt (siehe Tabelle 1). Für das System Solrif® gilt eine Regeldachneigung (RDN) von 22°¹⁾.

Dachneigung ^{*)}	Erhöhte Anforderungen Nutzung – Konstruktion ^{**)} – klimatische Verhältnisse			
	keine weitere erhöhte Anforderung	eine weitere erhöhte Anforderung	zwei weitere erhöhte Anforderungen	drei weitere erhöhte Anforderungen
≥ Regeldachneigung RDN	Klasse 6 Unterspannung	Klasse 5 überlappte oder verfalzte Unterdeckung	Klasse 5 überlappte oder verfalzte Unterdeckung	Klasse 4 verschweißte oder verklebte Unterdeckung oder nahtgesicherte Unterspannung
≥ (RDN - 4°)	Klasse 4 verschweißte oder verklebte Unterdeckung oder nahtgesicherte Unterspannung	Klasse 3 Naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung	Klasse 3 Naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung	Klasse 3 Naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung
≥ (RDN - 8°)	Klasse 2 regensicheres Unterdach	Klasse 2 regensicheres Unterdach	Klasse 1 wasserdichtes Unterdach	Klasse 1 wasserdichtes Unterdach
≥ (RDN - 12°) ^o	Klasse 1 wasserdichtes Unterdach	Klasse 1 wasserdichtes Unterdach	Klasse 1 wasserdichtes Unterdach	Klasse 1 wasserdichtes Unterdach

*) eine Dachneigung unter 22° ist eine Sonderkonstruktion im Sinne der Fachregeln des ZVDH

Tabelle 1: Anforderungen an das Unterdach gemäss ZVDH in Abhängigkeit von Dachneigung und erhöhten Anforderungen

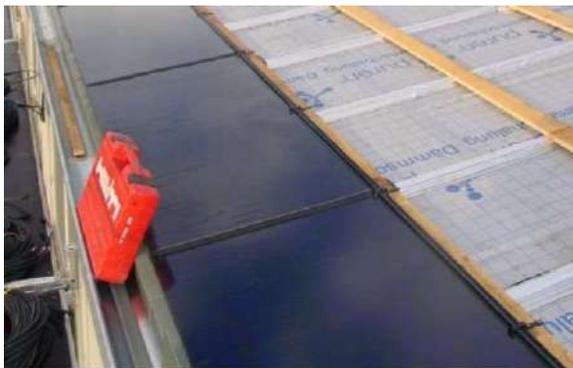


Abbildung 1: Wasserdichtes Unterdach mit geschützter Konterlattung



Abbildung 2: Regensicheres Unterdach (nach ZVDH)

Entwässerung Unterdach

Bei Anforderungen, die zu einem Unterdach Klasse 1 gemäss ZVDH führen, empfehlen wir die Entwässerung der Dachfolie in die Traufe.

Solarsysteme von Schweizer:

Merkblatt – Einsatzbereich von Solrif® in Deutschland bezüglich Regendichtigkeit und Mindestanforderungen an das Unterdach.

Erhöhte Anforderungen

Erhöhte Anforderungen im Sinne der Tabelle 1 sind in den Fachregeln für Dachdeckungen mit Dachziegel und Dachsteinen, Regelwerk 5.2 des ZVDH festgelegt.

Temperaturbeständigkeit der Dachfolien

Es sind für die regen- oder wasserdichte Ausführung des Unterdaches Folien mit Beständigkeit für Temperaturen bis 80°C zu verwenden.

Technischer Support

Kontakt für technischen Support: solrif@ernstschweizer.ch

¹⁾ Die Regeldachneigung (RDN) von Solrif® gem. Zentralverband des deutschen Dachdecker Handwerks (ZVDH), wurde an der TU Berlin nach CEN/TR 15601 bestimmt. Die Festlegung der Parameter erfolgt auf Basis dieser Regenversuche nach CEN/TR 15601, TU Berlin, Deutschland, AZ 130208 und den Vorgaben des ZVDH (Zentralverband des deutschen Dachdeckerhandwerkes).



Solarsysteme von Schweizer: Merkblatt – Blitz- und Überspannungsschutz mit Solrif®.

Einleitung

Die Notwendigkeit eines Blitz- und Überspannungsschutzes ist abhängig von den Schutzanforderungen des Gebäudes. Diese Anforderung wird wiederum von der Gebäudegrösse, dem Verwendungszweck und der Wahrscheinlichkeit eines Blitzeinschlages abgeleitet. Die Bestimmung der Schutzmassnahmen am Gebäude ist mit den Brandschutzbehörden und der Gebäudeversicherung abzustimmen.

Auslegung der Schutzmassnahme

Grundsätzlich verändern integrierte PV-Anlagen nicht die Wahrscheinlichkeit von Blitzeinschlägen. Somit wird durch die Montage einer Solrif®-Anlage die Blitzschutzpflicht, sowie die Blitzschutzklasse eines Gebäudes nicht verändert. Bei einem vorhandenen Blitzschutzsystem im Gebäude muss das Blitzschutzkonzept der PV-Anlage mit einbezogen werden. Der Überspannungsschutz ist beim Solrif®-System wegen der Ausführung gesondert zum Blitzschutz zu beachten. Diese zusätzliche Massnahme wird wegen kapazitiver Ableitströme notwendig, welche durch nicht galvanisch getrennte Wechselrichter entstehen können.

Nach folgendem Entscheidungsdiagramm ist die Auslegung von Blitz- und Überspannungsschutz (SPD: Surge Potential Device) empfohlen:

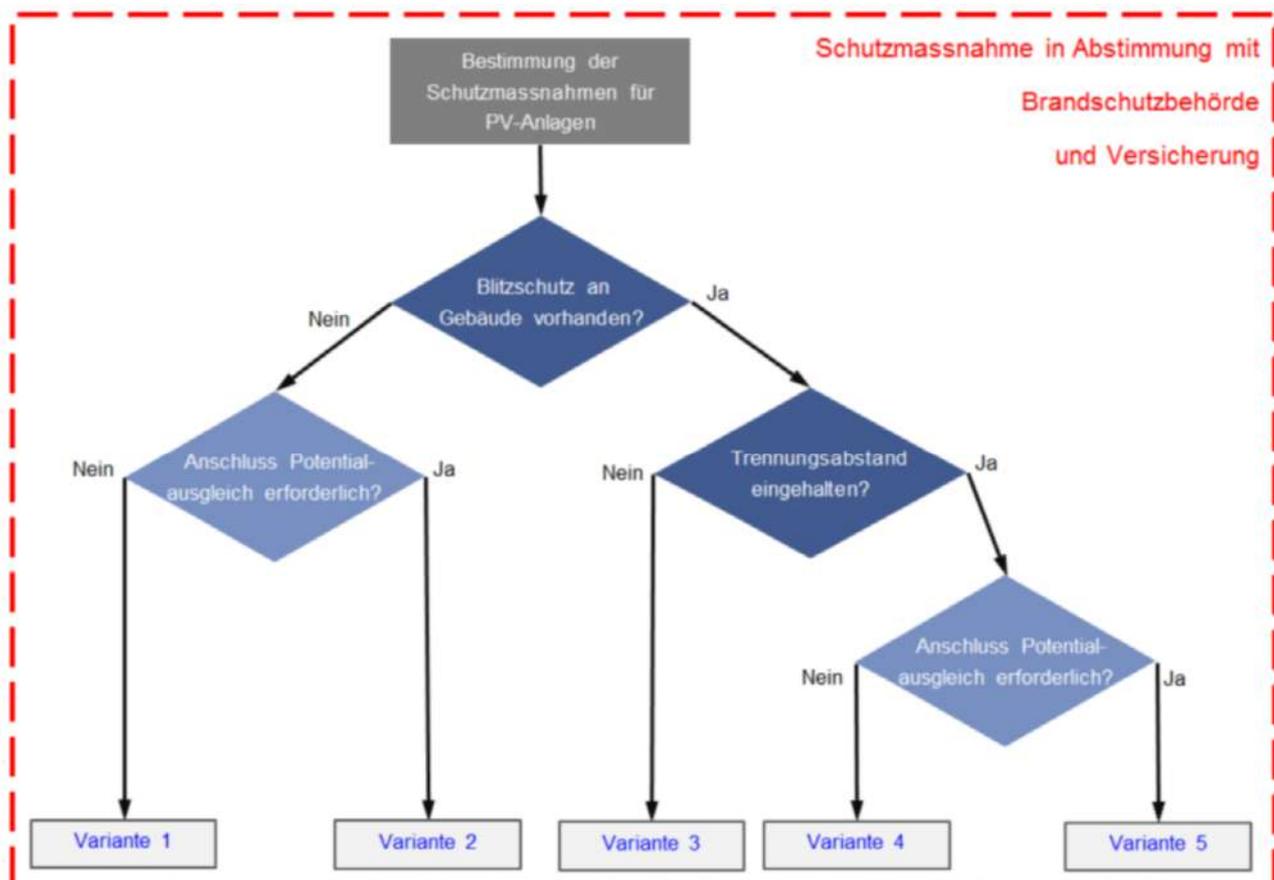


Abbildung 1: Entscheidungsdiagramm für die Schutzmassnahmen

Hinweise zu den Varianten

Für den Potentialausgleich (PA) sind in der Schweiz Leitungen mit mindestens 10 mm² Cu-Querschnitt gefordert. Bei den Varianten 2-4 können die Modulfelder über das Schutzrohr geerdet werden. Für andere Länder sind die einschlägigen Vorschriften abzuklären und einzuhalten.

Solarsysteme von Schweizer:

Merkblatt – Blitz- und Überspannungsschutz mit Solrif®.

Definition trafolose Wechselrichter nach DGS

Als trafolose Wechselrichter im Sinne der DGS gelten nur Wechselrichter, bei denen ein sinusförmiger Wechselstromanteil in der Höhe der halben Wechselspannung der Gleichspannung überlagert ist. Trafolose Geräte mit ruhendem Potential gegenüber Erde und nur kleinen Wechselspannungsüberlagerungen können wie Wechselrichter mit Transformatoren behandelt werden.

Normen und Richtlinien

Die Empfehlung erfolgt auf Basis von:

- DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 (Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen – Beiblatt 5 Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme), Stand 05/2014.
- DGS Photovoltaische Anlagen 5. Auflage.
- SNR 464022:2008 (electrosuisse), Stand 06/2019
- NIN COMPACT NIBT 2015, Ordner A5 (D) (Niederspannungs-Installations-Norm).
- Swissolar: 06/2017 / Stand-der-Technik-Papier Solaranlagen n° 22001.
- ESTI: Nr. 233.0710.
- Heinrich Häberlin, Photovoltaik, Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen.

Ergänzende Hinweise zu Richtlinien

Die Empfehlung im Umgang mit dem Solrif®-Montagesystem muss zusätzlich mit den länderspezifischen Richtlinien inklusive deren Aktualität überprüft werden.

Spezifische Hinweise für die Schweiz

Auf den Schutzpotentialausgleich kann nur verzichtet werden, wenn die Anlage Anforderungen der Schutzklasse II und der Wechselrichter mit einer galvanischen Trennung ausgerüstet ist (ESTI Nr. 233.0710). Für die Schweiz bzw. ESTI muss der PA bei trafolosen Wechselrichtern immer erfolgen.

Technischer Support

Kontakt für technischen Support: SOLAR@ernstschweizer.ch

Solarsysteme von Schweizer:

Merkblatt – Brandschutzanforderungen mit Solrif® in der Schweiz.

Zusammenfassung

In der Regel steigt die Brandschutzanforderung des Daches an gewöhnlichen Gebäuden durch integrierte PV-Anlagen nicht. Die Anforderungen an ein Dach erhöhen sich jedoch bei darunterliegenden feuergefährlichen Räumen, wie z.B. bei Scheunen.

Folgende Massnahmen sind abhängig vom Gebäude und der Nutzung erforderlich:

	Allgemeine Massnahmen, unabhängig von PV-Anlage.	Zusätzliche Massnahme bei integrierten PV-Anlagen.
Für alle Gebäude:	Verschluss von Holträumen mit Kleintier- und Nagerschutz.	Vorgaben für die Verlegung von PV-Leitungen beachten.
Erhöhte brandschutztechnische Anforderungen an Gebäude:	Einteilung in Brandschutzabschnitte: z.B. Brandmauer	Abtrennen von feuergefährlichen Räumen über das Unterdach

- Die Gefahr der Brandentstehung und Brandausweitung darf bei sachgemäsem Einbau, Betrieb und Wartung von PV-Anlagen nicht erhöht werden.
- In der Planungsphase müssen die Schutzmassnahmen mit den regionalen Brandschutzbehörden abgesprochen werden.
- Der Bauherr muss die lokale Feuerwehr über die PV-Anlage informieren.

Schutz vor Kleintier- und Nagerschäden

Kleintier- und Nagerschäden können an DC-Leitungen Lichtbögen verursachen. Dachholräume müssen immer gegen Kleintiere und Nager (z.B. mit Vogelschutzgitter) abgeschottet werden. Ab mindestens einer integrierten Solaranlage sind alle zusammenhängenden Dachflächen für diese Schutzmassnahme zu berücksichtigen. Eine beschränkte Kleintierabschottung auf einer Dachseite ist nicht ausreichend.

Verlegung von PV-Leitungen

PV-DC-Hauptkabel/-leitungen, sowie stockwerkübergreifende AC-Leitungen sind in nicht- oder schwerbrennbaren Rohren/Kanälen mit einer Brandkennziffer (BKZ) von 5.2 (5: schwerbrennbar, 2: mittlerer Qualmgrad) zu verlegen. PVC-Isolationen sind nicht zugelassen.

PV-String-Leitungen (Modulverbindungsleitungen) mit verstärkter oder doppelter Isolation müssen im Dachbereich nicht in Schutzrohren verlegt werden. Heutzutage entsprechen Leitungen der namhaften Hersteller diesen Anforderungen.

Brandmauern

Im Bereich von Brandmauern ist die Dachkonstruktion durch nicht brennbares Material zu unterbrechen, damit der Brandüberschlag verhindert wird. Brandschutzeinrichtungen (wie Rauch- und Wärmeabzug, Brandmauern etc.) dürfen durch Solaranlagen nicht beeinträchtigt werden.

Anforderung harte Bedachung / Prüfung

Häufig wird als Anforderung an eine Dacheindeckung eine sogenannte "harte Bedachung" gefordert. Damit wird ein entsprechender Widerstand gegen Flugfeuer und strahlende Wärme bezeichnet. Diese Eigenschaften werden mit einem standardisierten Versuch durch ein dafür zugelassenes Institut geprüft (siehe Abb. 1). In der Regel sind Glas-Glas PV-Module weniger kritische als Glas-Folien PV-Module bezüglich dieser Anforderung.



Abbildung 1: Prüfung Widerstand gegen Flugfeuer und strahlende Wärme

Solarsysteme von Schweizer:

Merkblatt – Brandschutzanforderungen mit Solrif® in der Schweiz.

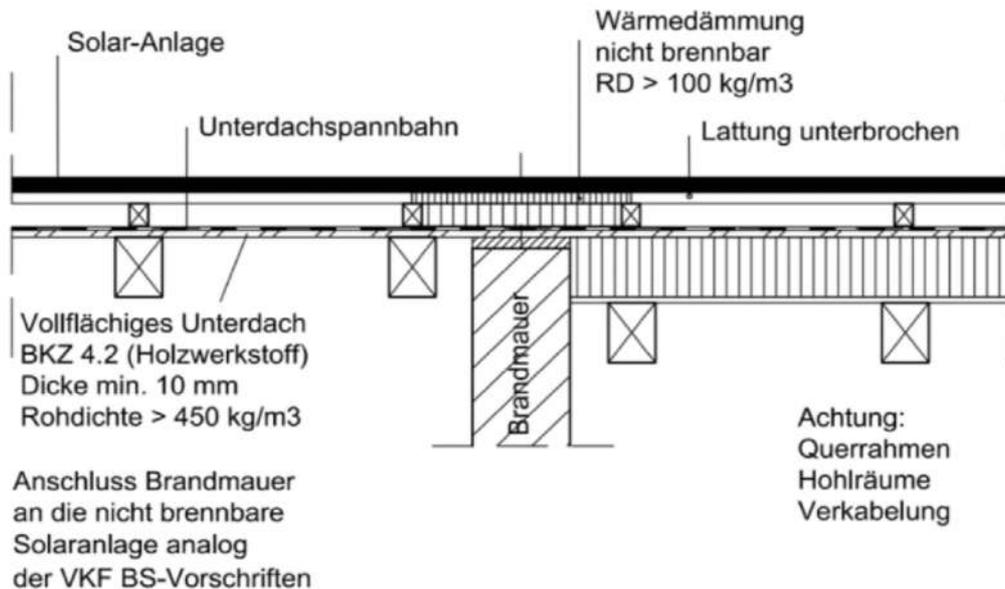


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Situation mit Brandmauer

Brandmauern (Brandabschnitte) dürfen nicht durch brennbare Materialien überbrückt werden. In diesem Sinne zählen z.B. Glas-Glas-Module, oder Blindmodule mit den entsprechenden Materialien als nicht brennbar, Glas-Folien-Module jedoch als brennbar.

Anforderungen an das Unterdach bei darunterliegenden feuergefährlichen Bereichen

Gebäudeintegrierte Solaranlagen sind von feuergefährlichen Räumen wie z.B. Scheunen durch ein vollflächiges und staubdichtes Unterdach mit einer Mindestdicke von 10 mm, einer BKZ von mindestens 4.2 (4: mittelbrennbar, 2: mittlerer Qualmgrad) und einer Rohdichte von mindestens 450 kg/m³ abzutrennen. Mittelharte Faserplatten weisen eine Rohdichte von 350 bis 800 kg/m³ auf.

Im Speziellen sind die Anforderungen an das Brandverhalten von Bedachungen bezüglich der Schichtaufbauten (Oberste Schicht, Wärmedämmschicht, Unterdach usw.) und der lichtdurchlässigen Elemente in der Brandschutzrichtlinie 13-03 „Verwendung brennbarer Baustoffe“ geregelt und einzuhalten.

Richtlinien und Normen:

- VKF 20003-12 Brandschutzmerkblatt Solaranlagen (Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen).
- VKF 13-03 Brandschutzrichtlinie Verwendung brennbarer Baustoffe.
- NIN COMPACT NIBT 2015, Ordner A5 /D) / Niederspannungs-Installations Norm)
- Swissolar Merkblatt Photovoltaik 09/2013/Merkblatt-Nr.21012d: Dachintegrierte PV-Anlagen – Leitungen im Dachbereich.
- Swissolar Stand-der-Technik-Papier-Nr.22001d.

Solarsysteme von Schweizer: Merkblatt zum Einsatz von Solrif® auf gewölbten Dächern.

Zusammenfassung

Der Einsatz des Solrif®-Montagesystems auf gewölbten Dächern (Tonnendächern) ist grundsätzlich ab einem Krümmungsradius von 7 m möglich. Dieses Dokument beschreibt die im Bereich Krümmungsradius 7 - 30 m empfohlene Anpassung des Dachlattenquerschnitts in Abhängigkeit der Modulhöhe (Grid Size Vertical) und des Dach-Krümmungsradiuses.

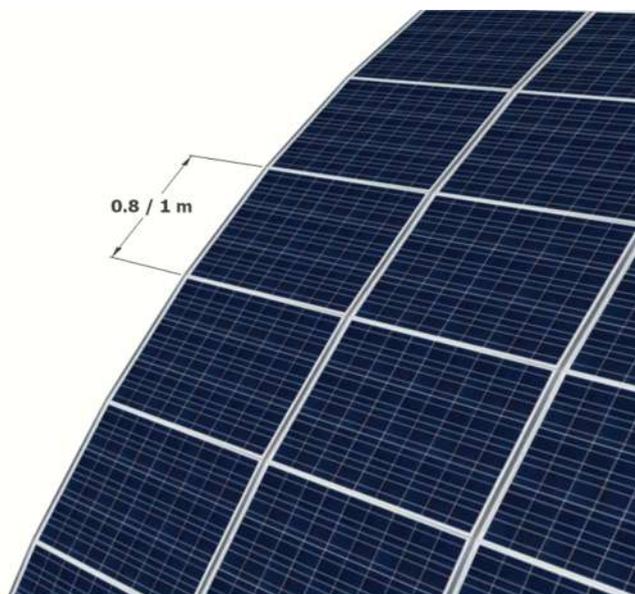


Beispiel eines gewölbten Daches, Bibliothek in Granada (Spanien) mit Metallunterkonstruktion

1. Einsatzbereich bei gewölbten Dächern

Das Solrif®-Montagesystem kann auf gewölbten Dächern ab einem Dachradius von 30 m ohne Anpassungen eingesetzt werden. Auch kleinere Radien sind möglich, allerdings empfehlen wir dann die Dachlattenquerschnitte leicht abzuschrägen. Durch die Anpassung lassen sich die Montagebügel des überlappenden Modules besser montieren und das Modul wird nicht durch die Bügel im überlappenden Bereich gezwängt.

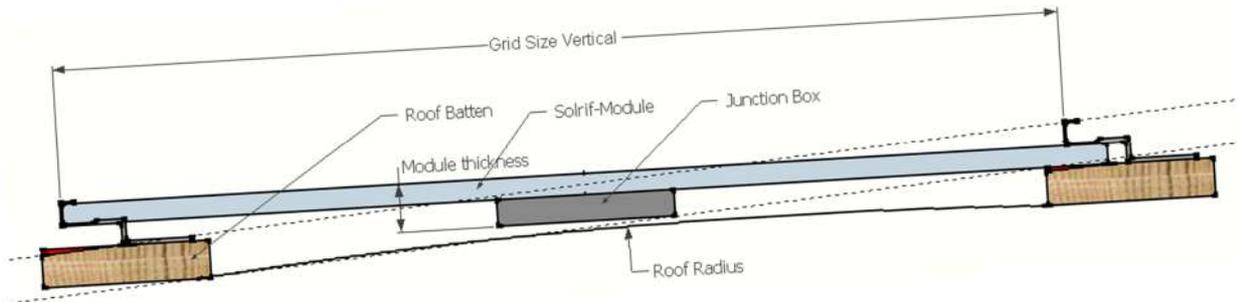
Bei allen Projekten muss die statische Dimensionierung bezüglich Wind- und Schneelasten gesondert geprüft werden. Bezüglich Regendichtigkeit sollte der technische Hinweis „Einsatzbereich von Solrif® bezüglich Regendichtigkeit“ beachtet werden.



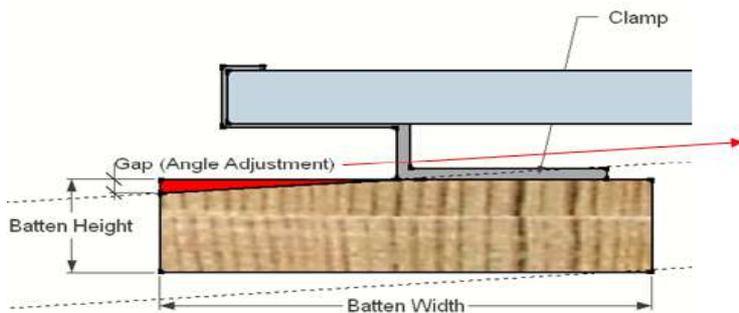
Solarsysteme von Schweizer:

Merkblatt zum Einsatz von Solrif® auf gewölbten Dächern.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Einbausituation eines Solrif® gerahmten Moduls auf einem gekrümmten Dach und den Bereich für eine Anpassung der Dachlatte (rot markiert).



Querschnitt eines auf einem gekrümmten Dach installierten Moduls mit Solrif®-Montagesystem.



Querschnitt einer anzupassenden Dachlatte mit montiertem Modul und Bügel.

2. Anpassung der Dachlattenquerschnitte für verschiedene Dachradien

Der folgenden Tabelle können Sie die notwendige Anpassung der Dachlattenquerschnitte bei verschiedenen Dachradien entsprechend der obigen Abbildung entnehmen. In der Berechnung wurde die Höhe der Anschlussdose mit 30 mm angenommen und ein Sicherheitsabstand von 5 mm einkalkuliert.

Ab Dachradius [m]	7	10	15	20
Anpassung der Dachlatte bei 0,8 m Modulhöhe [mm]	4	3	2	1
Abstand der Anschlussdose zum Dach bei 0,8 m [mm]	1	4	7	8
Anpassung der Dachlatte bei 1 m Modulhöhe [mm]	5	3	2	2
Abstand der Anschlussdose zum Dach bei 1 m [mm]	- 5	1	4	6

Die Untergrenze für den Dachradius mit Solrif® wird dabei durch den Abstand der Anschlussdose (Annahme 30 mm Höhe) zum Dach bestimmt. Bei 0,8 m Modulbreite ist der minimale Dachradius 7 m. Der Abstand der Anschlussdose zum Dach beträgt dann lediglich 1 mm plus den Sicherheitsabstand von 5 mm. Bei 1 m Modulbreite ist die Untergrenze des Dachradius 10 m. Der Abstand zum Dach beträgt dann lediglich 0,2 mm. Zwischen 7 und 10 m Dachradius werden die Profilbügel leicht vorgespannt.

Diese Blatt beinhaltet lediglich eine geometrische Randbedingungen für gekrümmte Dächer. Frage nach Statik und Regendichtigkeit müssen gesondert betrachtet werden.