

Ernst Schweizer AG, Metallbau
CH-8908 Hedingen
Telefon +41 44 763 61 11
Telefax +41 44 763 61 19
info@schweizer-metallbau.ch
www.schweizer-metallbau.ch

Verkaufsbüros in:
Bern, Biel, Brugg, Chur,
Lausanne, Luzern,
Möhlin, Solothurn,
St. Gallen, Zürich



Systembeschreibung SOLRIF® XL

Autoren: Haller Andreas / Helge Hartwig / Jochen Rasmussen
Stand: 20. Oktober 2006

Inhalt

1	Hinweise	3
1.1	Allgemein	3
1.2	Sicherheit	4
2	Technische Beschreibung SOLRIF® XL	5
2.1	Einsatzbereich	5
2.2	Gerahmte Module	6
2.3	Geeignete PV Module – Zertifikate?	7
2.4	Montage- und Befestigungsbügel	7
2.5	Modulbefestigung	8
3	Komponenten zur Dachmontage	9
3.1	Randabschlussprofile	9
3.2	Randbleche	9
3.3	SOLRIF® XL Unterkonstruktion	10
3.4	Oberes Abschlussblech	10
3.5	Unterer Abschluss	10
3.6	Werkzeug	11
4	Allgemeine Planung	11
4.1	Rastermass	11
4.2	Generatorfeld	11
4.3	Rasterplan	12
5	Kontaktadresse	12

1 Hinweise

1.1 Allgemein

Geltungsbereich der vorliegenden Information

Die Systembeschreibung stellt die Komponenten zur Dachmontage von Photovoltaik (PV) - Modulen mit dem Rahmensystem SOLRIF® XL vor. Bestimmte Spezialitäten des SOLRIF® XL sind patentrechtlich geschützt. Es handelt sich um einen geschützten Markennamen. Während das SOLRIF® XL für die Halterung der PV Module benötigt wird (häufig auch als „SOLRIF kit“ bezeichnet), werden auch optionale Komponenten für die Randanschlüsse am Dach beschrieben. Darüber hinaus wird auf die allgemeine Planung eingegangen. Montage und Verkabelung des Wechselrichters, sowie Netzanschluss sind nicht Teil des SOLRIF® XL Systems, damit nicht Gegenstand der Systembeschreibung.

Die Einrahmung von Glas-Folien-PV-Laminaten mit dem Rahmensystem SOLRIF® XL ist im Dokument „Technische Dokumentation Einrahmen SOLRIF“ beschrieben. Dieses Dokument ist unter www.solrif.de in der Rubrik „Dokumentationen → Anleitung zum Einrahmen der Lamine“ frei verfügbar. Die genaue Befolgung der Anleitung gewährleistet ein dichtes Dachelement.

Ein Rechentool für die statische Auslegung von Art und Anzahl erforderlicher Befestigungsbügel steht den SOLRIF® XL Vertragspartnern auf Anfrage zur Verfügung.

Diese Systembeschreibung sollte immer in Kombination mit der Montageanleitung betrachtet werden.

Regendichtigkeit

Das SOLRIF® XL Dach ist regensicher, vergleichbar mit einem herkömmlichen Ziegeldach. Dies bedeutet nicht, dass ein Dach wasserdicht ist! Bei entsprechenden klimatischen Bedingungen kann Flugschnee, Schlagregen oder aus der Dachrinne aufsteigendes Wasser unter das Dach dringen. Wir schreiben daher dringend die Verwendung einer Unterdeckbahn mit dem Prüfsiegel DINplus vor.

Unterdach und Hinterlüftung

Grundsätzlich sind für die Ausgestaltung des Unterdachs und der Hinterlüftung die geltenden Regeln des Dachdeckerhandwerks zu beachten. Die Verstärkung der Hinterlüftung der Dacheindeckung durch eine Konterlatte und Lüftungsöffnungen an Traufe und First, verlängern die Lebensdauer der Unterkonstruktion. Zudem begünstigt die Hinterlüftung von Silizium-Modulen den Energieertrag.

Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten unsere „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen“.

Für PV-Module mit SOLRIF® XL Rahmenprofil, die durch die Firma Ernst Schweizer AG geliefert worden sind, besteht eine Gewährleistung für die Rahmenkomponenten sowie die wasserdichte Verbindung zwischen Rahmen und Laminat von 10 Jahren.

Für PV-Module, die nicht durch die Firma Ernst Schweizer AG, Metallbau, CH-8908 Hedingen oder im Auftrag von Ernst Schweizer AG eingerahmt und geliefert worden sind, kann grundsätzlich keine Gewährleistung übernommen werden.

Die Lösung der Randanschlüsse mit oder nach dem Vorbild der Anschlussbleche der Ernst Schweizer AG stellt ein regendichtes Dach im Sinne obiger Einschränkung sicher. Die Gewährleistung für die Regendichtigkeit der Randanschlüsse ist Sache des Ausführenden Handwerkers.

Die Ernst Schweizer AG übernimmt keine Gewährleistung für die elektrische Funktion und Leistungsfähigkeit der PV-Module.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Unsachgemässes montieren
- Montage bei nicht ordnungsgemäss angebrachten oder nicht funktionierenden Sicherheits- und Schutzvorrichtungen
- Nichtbeachten der Hinweise in der Montageanleitung
- Nichtbeachten der allgemeingültigen elektrischen Regeln für Gleichspannungs (DC) - Komponenten
- Höhere Gewalt

1.2 Sicherheit

Gefahren im Umgang mit SOLRIF® XL

SOLRIF® XL ist nach den gültigen Normen und Richtlinien und den anerkannten sicherheitstechnischen Richtlinien entwickelt worden. Wo erforderlich, sind entsprechende Zulassungen eingeholt worden.

Dennoch können bei unsachgemässer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritte, bzw. Beeinträchtigungen an der Gerätschaft oder an anderen Sachwerten entstehen.

Um Gefahren zu vermeiden dürfen mit SOLRIF® XL eingerahmte PV-Module nur benutzt werden

- für die bestimmungsgemässe Verwendung
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand
- unter Beachtung aller Hinweise in der Montageanleitung

Beschädigungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen.

Fachgerechte Ausführung

Nur qualifiziertes Personal darf die PV-Module mit dem System SOLRIF montieren. Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit Aufstellung, Montage und Inbetriebnahme des Produktes und Arbeiten im Dachbereich vertraut sind. Die Notwendigkeit eines Blitz- oder Überspannungsschutzes ist objektspezifisch zu überprüfen.

Organisatorische Massnahmen

- Die erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen sind von jedem zu tragen, der bei der Montage beteiligt ist.
- Alle vorhandenen Sicherheitseinrichtungen sind regelmässig zu überprüfen.

Informelle Sicherheitsmassnahmen

- Zusätzlich zur Montageanleitung sind länderspezifisch geltende Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten. Insbesondere sind die einschlägigen Einrichtungs- und Sicherheitsvorschriften (z.B. DIN VDE 0100, VDEW Richtlinie: 2001 und Ergänzungen, VDI 6012, BGV A1, BGV A2, BGV C22) zu beachten.
- Bei allen Montagearbeiten auf dem Dach sind die „Berufsgenossenschaftliche Regeln Dacharbeiten“ (BGR 203) sowie die „Fachregeln für Metallarbeiten im Dachdeckerhandwerk“ bzw. weitere landesspezifische Regeln und Vorschriften zu beachten.
- Wenn keine vorkonfektionierten Module, mit fest angeschlossenen Kabeln und berührungssicheren Steckverbindern eingesetzt werden, ist die Verdrahtung des DC Stromkreises durch eine elektrotechnische Fachkraft vorzunehmen.

Entsorgung

- Verwendete Stoffe und Materialien sind sach- und umweltgerecht zu handhaben und zu entsorgen.
- Alle Komponenten des Systems SOLRIF® XL sind vollständig rezyklierbar.

2 Technische Beschreibung SOLRIF® XL

2.1 Einsatzbereich

SOLRIF® XL ermöglicht die Indachmontage von Solarstromgeneratoren in Glas-Folien-Ausführung mit maximal 5,5 mm Dicke, speziell für Module über 0,8 m² Glasfläche unter Standardbedingungen sowie für kleinere Module bei erhöhten Anforderungen an die Windsogsicherung.

Standardbedingungen

- Module mit Fläche $\leq 1,35 \text{ m}^2$
- Gebäude mit Schrägdächern $\leq 8 \text{ m}$ Firsthöhe
- Schrägdächer mit Neigung $\geq 25^\circ$
- Schneelasten bis $1,55 \text{ kN/m}^2$ ¹

¹ Zone I bis 900 m.ü.NN; Zone II bis 700 m.ü.NN; Zone III bis 600 m.ü.NN.; Zone IV bis 400 m.ü.NN.

Andere Bedingungen sind unter Umständen mit Anpassungen an die Unterkonstruktion und zusätzlichen Verankerungen technisch möglich. Die statische Auslegung kann durch Ernst Schweizer AG auf Anfrage abgeschätzt werden. Es sind grundsätzlich keine Mindestabstände zu First, Ortgang oder Traufe einzuhalten. Wegen der verstärkten Windsogkräfte muss dies aber bei der statischen Auslegung berücksichtigt werden.

Flächengewicht

Das Flächengewicht von SOLRIF® XL beträgt je nach verwendetem Modultyp 12-15 kg pro m² Generatorfläche.

Energierücklaufzeit

Der Energiebedarf für die Herstellung (Rohmaterial und Fertigung) eines Modulrahmens beträgt für ein 85 Watt Modul ca. 60 kWh. Bei einem angenommenen Ertrag von 900 kWh / kWp ergibt sich eine Energierücklaufzeit von < 0,8 Jahren. Das PV Modul selbst wurde dabei nicht berücksichtigt.

2.2 Gerahmte Module

Mit SOLRIF® XL eingerahmte Module sind mit dem rundumlaufenden Rahmen versehen und wasserdicht verklebt. Die untere Kante des Moduls ist nur durch ein Aluminiumprofil unterlegt. Schmutz wird daher durch Regen abgewaschen und es bilden sich auch langfristig keine leistungsmindernden Ablagerungen an der unteren Modulkante.

Die Lamine können durch den Installateur, einen SOLRIF® XL Partner der Ernst Schweizer AG Markt Schweiz) oder im Auftrag der Ernst Schweizer AG (Vertragspartner) eingerahmt werden.

Die Abmessungen der gerahmten Module betragen:

$$B \times H = \text{Breite Laminat} + 42 \text{ mm} \times \text{Höhe Laminat} + 45 \text{ mm}$$

Vorsicht: Diese Masse sind nicht mit den Rastermassen der Montage identisch (siehe dazu Abschnitt 4.1).

Fertigungs- und Systemtoleranzen

Die gerahmten Module werden mit einer Fertigungstoleranz von 0,5 mm ausgeliefert. Durch die Formgebung der ineinandergreifenden Seitenprofile wird jedem Modul eine horizontale Verschiebung von ± 2 mm ermöglicht.

Transport und Lagerung von mit SOLRIF® XL gerahmten PV-Modulen

Mit SOLRIF® XL gerahmte PV-Module müssen vertikal gestellt und fixiert transportiert und gelagert werden. Dabei sind die Module mit der freien Glaskante gegen oben zu orientieren.

2.3 Geeignete PV Module – Zertifikate

Grundsätzlich sind alle Glas-Folienmodule bis ca. 1.35 m² Fläche geeignet, die maximal 5,5 mm stark sind und die Anschlussdosen mit Abstand vom Glasrand von min. 14 mm aufweisen. Für Module mit Anschlussdosen näher als 14 mm am Glasrand ist eine Zusatzbearbeitung bei den Rahmenprofilen notwendig.

Für eine Reihe von Laminaten sind die Wind- und Schneelastprüfungen nach IEC 61215 mit dem Montagesystem SOLRIF wiederholt worden. Diese Prüfungen stellen je nach Ausführung Bestätigungen der Einsatztauglichkeit und/oder Ergänzungen der Zertifizierung nach IEC 61215 dar.

Eine aktuelle Liste der geprüften Module können unter www.solrif.de eingesehen werden.

2.4 Montage- und Befestigungsbügel

Die mit SOLRIF® XL eingerahmten PV-Module werden mit Montagebügeln in der Holzunterkonstruktion verankert. Dazu sind zwei verschiedene Bügeltypen notwendig:

Montagebügel „Profil“:

Mit dem Montagebügel „Profil“ werden jeweils zwei Module im überlappenden Bereich verankert. Der Bügel besteht aus zwei für die Montage aneinander fixierten Teilen. Dieser Bügel ist in der Regel erforderlich.

Breite Bügel: 16 mm
 Materialstärke: 1,5 + 2,0 mm
 Material: Federstahl rostfrei Typ 1.4310

Montagebügel „Glas“:

Mit dem Montagebügel „Glas“ wird ein Modul zusätzlich im Glasbereich verankert. Der Bügel besteht aus zwei für die Montage aneinander verklebten Teilen. Zum Schutz des Glases ist der Bügel vorne mit witterungsbeständiger Folie versehen. Dieser Bügel ist als zusätzliche Massnahme und nicht in jedem Fall erforderlich.

Breite Bügel: 16 mm
 Materialstärke: 1,5 + 2,0 mm
 Material: Federstahl rostfrei Typ 1.4310

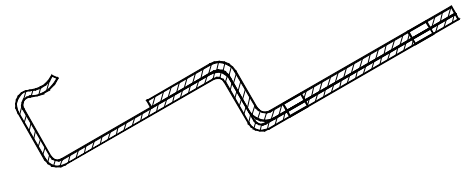


Abb. 1: Montagebügel „Rahmen“

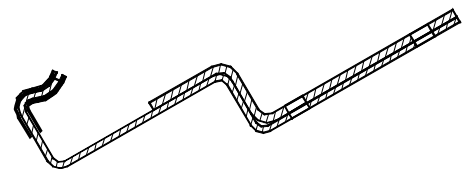


Abb. 2: Montagebügel „Glas“

Montagebügel „Oben“:

Mit dem Montagebügel „Oben“ wird bei flachen Blechanschlüssen die oberste Reihe der Module von oben verankert. Wenn von oben Blechfalze eingelegt werden sollen, können auch Bügel Profil verwendet werden.

Breite Bügel: 16 mm

Materialstärke: 2,0 mm

Material: Federstahl rostfrei Typ 1.4310

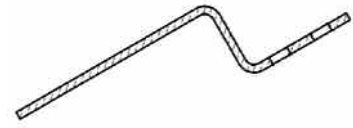


Abb. 3: Montagebügel "Oben"

Die Bügel sollten mit je zwei 4,5 x 30 mm SPAX-S Halbrundkopfschraube aus A2-Stahl verschraubt werden. Die Schrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten. Sind mehrere Bügel Glas erforderlich, so werden diese symmetrisch angeordnet.

Hinweis: Es dürfen keine Senkkopfschrauben verwendet werden. Diese könnten den Bügel beschädigen.

2.5 Modulbefestigung

Jeweils zwei seitlich ineinandergreifende Rahmenprofile werden von unten mit einem Montagebügel „Rahmen“ gehalten und durch die nachfolgende Modulreihe an der oberen Kante gesichert.

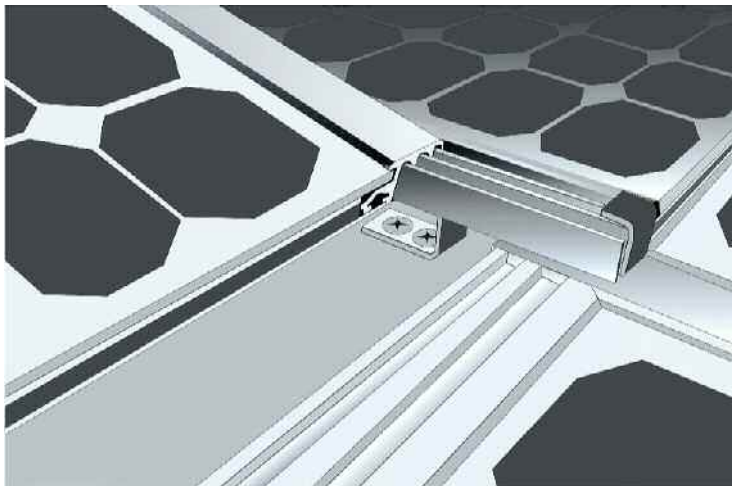


Abb. 4: Modulbefestigung

Werden zusätzliche Montagebügel zur Erfüllung der Statikanforderungen angebracht, greift der Montagebügel an der freien unteren Modulkante direkt auf der Glasoberfläche. Dazu müssen Montagebügel „Glas“ mit Kantenschutz verwendet werden.

3 Komponenten zur Dachmontage

3.1 Randabschlussprofile

Für SOLRIF® XL stehen optional Spezialprofile für den Abschluss des linken und rechten Feldrandes und zur einfachen seitlichen Verblechung der Anschlüsse an die Eindeckung mit Dachsteinen zur Verfügung. Zusätzliche Informationen zur Verwendung der Abschlussprofile finden Sie in der Montageanleitung.

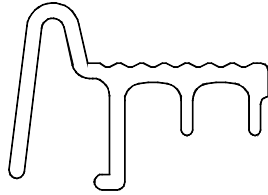


Abb. 5: Randabschlussprofil links

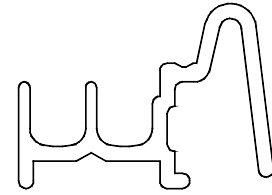


Abb. 6: Randabschlussprofil rechts

3.2 Randleche

Aufgrund der Vielfalt an Modul- bzw. Rahmengrößen, müssen die Randleche projektbezogen z.B. vom Dachspengler oder einem Vertriebspartner für SOLRIF® XL gefertigt werden. Sie müssen eine witterungsfeste Verbindung zwischen Abschlussprofil und Dachstein herstellen.

Bei der Ernst Schweizer AG, Metallbau, werden vier Randleche unterschieden:

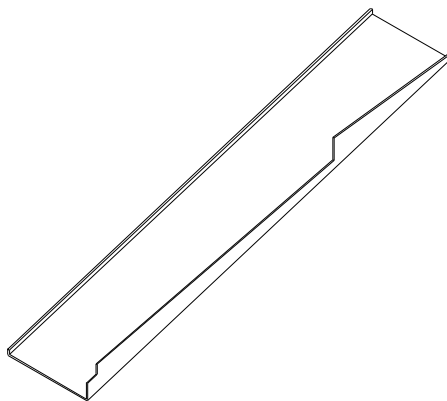


Abb. 7: Randlech oben links

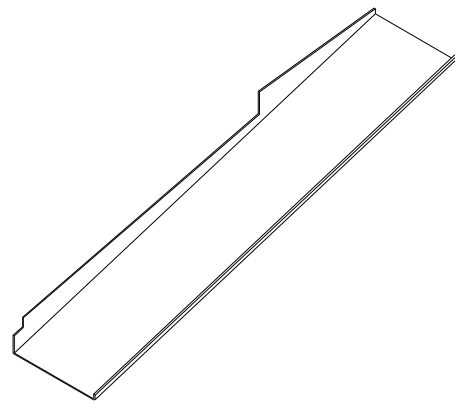


Abb. 8: Randlech oben rechts

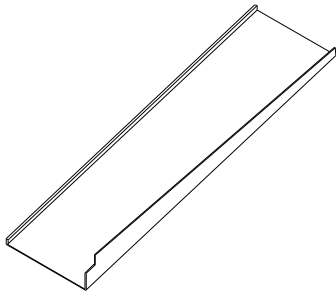


Abb. 9: Randlech links

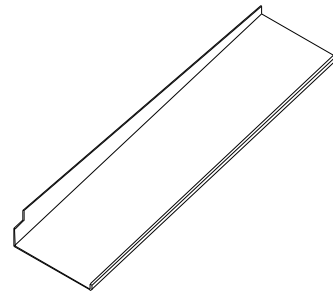


Abb. 10: Randlech rechts

3.3 SOLRIF® XL Unterkonstruktion

Die SOLRIF® XL-Lattung ist die Unterkonstruktion der SOLRIF® XL Module. Bewährt haben sich Hölzer mit dem Querschnitt 30 x 120 mm – 30 x 50 mm aufgedoppelt.

Als Traufplatte wird ein abgeschrägtes Holz mit den Seitenmassen 40 x 45 bzw. 30 mm empfohlen (siehe auch „Montageanleitung für SOLRIF® XL“, Detailzeichnung A).

3.4 Oberes Abschlussblech

Der obere Abschluss besteht aus einzelnen Blechen, von denen jedes einem Modul der oberen Reihe zugeordnet wird. Für einen sauberen Übergang zum Randlech sind die Abschlussbleche im Eckbereich besonders ausgebildet. Somit ergeben sich für den oberen Abschluss drei unterschiedliche Blechformen. Die Abschlussbleche werden an der Stehfalz durch ein aufgesetztes Kantenschutzprofil witterungsfest verbunden.

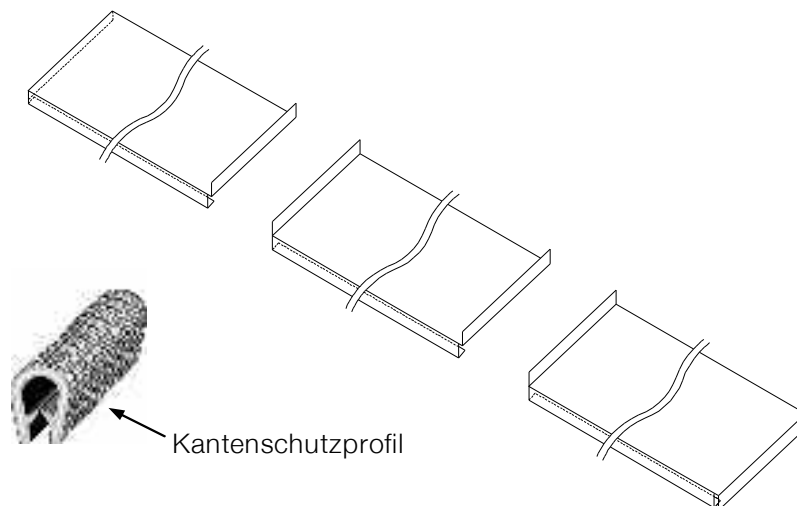


Abb. 11: obere Abschlussbleche, sowie Kantenschutzprofil

3.5 Unterer Abschluss

Für den Übergang vom unteren Feldrand auf die Ziegel wird das 280 mm breite Wakaflex-Band von BRAAS verwendet. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Homepage www.braas.de.

3.6 Werkzeug

Die Montage von SOLRIF® XL erfolgt unter geringem Werkzeugaufwand (vgl. Montageanleitung).

- Für die Vorbereitung der Unterkonstruktion benötigt man
 - *Bandmass* und
 - *Meter*,
 - *Zimmermannsbleistift*,
 - *Holzsäge* und
 - *Akkuschrauber mit Biteinsatz*.
- Zum Schneiden von Wakaflexband und Kehldichtstreifen ist ein *Messer* erforderlich.
- Für das Anzeichnen der ersten Bügelreihe empfehlen wir den Einsatz einer *Schlagschnur*.
- Um mögliche Anpassungen an der Blecheinfassung vorzunehmen, ist die Mitnahme einer *Bleischere und -zange* notwendig.

4 Allgemeine Planung

4.1 Rastermass

Die Generatorfläche wird durch die Grösse und Anzahl der mit SOLRIF® XL gerahmten PV-Module bestimmt. Unter Berücksichtigung der überlappenden Rahmenprofile, ergibt sich ein entsprechendes Verlegeraster.

$$\text{Rastermass horizontal: } R_{\text{hor}} [\text{mm}] = \text{Breite Laminat} [\text{mm}] + 31 \text{ mm}$$

$$\text{Rastermass vertikal: } R_{\text{ver}} [\text{mm}] = \text{Höhe Laminat} [\text{mm}]$$

4.2 Generatorfeld

Durch Multiplikation der Rastermasse mit der entsprechenden Anzahl Modulspalten bzw. Modulzeilen erhält man die groben Aussenmasse des Generators.

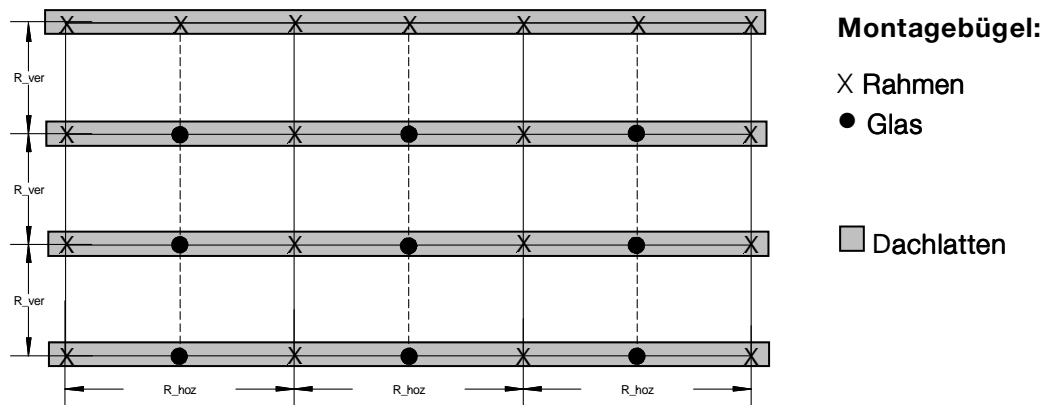
$$\text{Breite Generator} [\text{mm}] = R_{\text{hor}} [\text{mm}] \times \text{Anzahl Modulspalten}$$

$$\text{Höhe Generator} [\text{mm}] = R_{\text{ver}} [\text{mm}] \times \text{Anzahl Modulreihen}$$

Bei Berücksichtigung der Randabschlussprofile sind der Generatorbreite noch je rechts und links 15 mm zuzurechnen; sowie der Generatorhöhe 30 mm, da es für das oberste Element kein weiteres überlappendes gibt.

4.3 Rasterplan

Die Position der Bügel auf der Unterkonstruktion gehen aus dem Rasterplan hervor. Der Rasterplan basiert auf den errechneten Rastermassen.



Plan 1: Standard-Rasterplan für ein Generatorfeld mit 9 Modulen

Dem Plan hinzugefügt sind die Montagebügel "Glas", die möglichst mittig zwischen den Rahmenbügeln angeordnet werden.

Ihren individuellen Rasterplan erhalten Sie auf Wunsch mit der Auslieferung der Materialien von ihrem SOLRIF® XL Lieferanten.

5 Kontaktadresse

Andreas Haller (Leiter), Helge Hartwig Dr. (PV-Montagesysteme)
Bereich Sonnenenergie

Ernst Schweizer AG, Metallbau
Bahnhofplatz 11, CH-8908 Hedingen

Telefon direkt +41 1 763 63 80, +41 1 763 63 40
Telefax +41 1 763 64 10

andreas.haller@schweizer-metallbau.ch

helge.hartwig@schweizer-metallbau.ch

www.schweizer-metallbau.ch

www.solrif.de