

Schematische Darstellung einer Photovoltaikanlage

1 Einleitung

In der Montageanleitung sind die Beschreibungen der verschiedenen Anordnungsvarianten für Schrägdach und Flachdach enthalten.

Das BIOSOL Montagesystem ist sehr flexibel und kann auf die Anforderungen der Dachfläche angepaßt werden. Es ist ideal auf die ISOFOTON Module angepaßt. Das Montagesystem bietet zwei Anordnungsvarianten der Module - sie werden hochkant oder aber querliegend auf der Unterkonstruktion befestigt.

Das Montagesystem besteht im wesentlichen aus der Unterkonstruktion und der Klemmbefestigung der Module. Bei der Schrägdachmontage besteht die Unterkonstruktion aus Sparrenankern auf denen Querträger, sogenannte Halfenschienen, befestigt werden. Die Sparrenanker werden auf den Dachsparren befestigt.

Die Unterkonstruktion der Flachdachmontage setzt sich zusammen aus Haltewinkeln und Querträgern. Die Haltewinkel werden je nach Beschaffenheit der Dachfläche auf Betonsteinen montiert oder an der Dachkonstruktion befestigt.

Auf der Unterkonstruktion werden die Module nacheinander einzeln mit Hilfe von Modulklemmen beziehungsweise Abschlußklemmen auf den Halfenschienen befestigt.

Die Module können einzeln auf das Dach gebracht werden. Dies erfolgt am besten über Leitern, Gerüst oder eine Hebebühne.

Hinweis: Die Module dürfen bei der Dachmontage nicht betreten werden.

Haftungsausschluß:

Da die Umstände oder Methoden der Montage, Inbetriebnahme, Verwendung und Wartung der Modulhalterung außerhalb des Einflusses der Firma BIOHAUS liegen, übernehmen wir keine Verantwortung und lehnen ausdrücklich die Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten ab, die infolge einer solchen Montage, Inbetriebnahme, Verwendung oder Wartung entstehen

2 Arbeitssicherheit 2.1 Dacharbeiten

Bei den Arbeiten auf dem Dach sind die allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften (UVV) zu beachten (VBG 37 Bauarbeiten, §12 Absturzsicherungen).

Je nach örtlicher Gegebenheit sollte man auf dem Dach durch ein Seil gesichert sein, ein Fanggerüst oder ähnliche Sicherheitsvorkehrungen treffen.

2.2 Verkabelungsarbeiten

Bei Stringwechselrichtern beträgt die Leerlaufspannung des PV-Generators ca. 400V Aufgrund der hohen Gleichspannung ist besondere Vorsicht mit spannungsführenden Komponenten geboten. Nur bei Strings mit weniger als 6 Modulen in Reihe geschaltet wird die Schutzkleinspannung (< 120V) erfüllt.

Insbesondere ist auszuschließen, daß bei der Modulverkabelung (ohne MultiContact Steckverbindingssystem) ein gleichzeitiger Kontakt mit Pluspol und Minuspol des Modulstrings erfolgen kann.

Hinweis: Für MultiContact Steckverbindungen gilt - nie unter Last ziehen.

2.3 Statik

Das Eigengewicht des PV-Generators stellt für das Dach keine große zusätzliche Belastung dar. Ein durch die Modulklemmen eingehaltener Abstand von 2cm zwischen den Modulen bricht die Sog- und Druckkräfte des Windes soweit, daß auch bei einer großen Modulfläche keine wesentlichen Kräfte mehr auf Sparrenanker und Dachpfannen wirken.

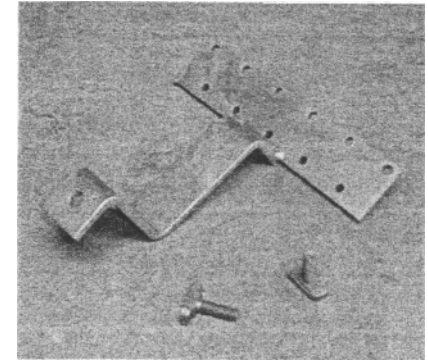
Allgemein wird darauf hingewiesen das die Statik des Daches für die Aufnahme des PV-Generators in bezug auf Gewicht und Windlast ausreichen muß, dies sollte von Fall zu Fall geprüft werden.

3 Materialien

3.1 Haltesystem

Sparrenanker und Spaxschrauben

oder Haltewinkel (bei Flachdachmontage)
Halfenschienen
Hammerkopf-Schraubenset
Abschlussklemme und Modulklemme
Imbusschraube, Schiebemutter



Sparrenanker, Hammerkopfschrauben

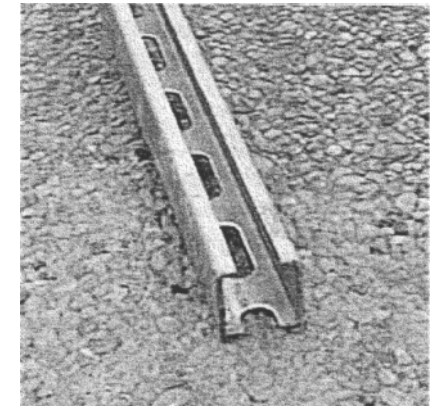
3.2 Werkzeugliste

Akkuschrauber oder Bohrmaschine
Bithalter mit Kreuzschlitzbit
Imbusschlüssel 6er (evtl. mit Knebelgriff)
Maulschlüssel 17er
Hammer

Maßband und Maurerschnur
Maulschlüssel 19er Rohrzange
Schlitzschraubendreher mittlere Größe
Abisolierzange
Seitenschneider

Aderendhülsenzange oder Kombizange

Maulschlüssel 10er
Knarre mit 10er Nuss
Schlagbohrmaschine
Steinbohrer 10mm, 8mm
Wasserwaage



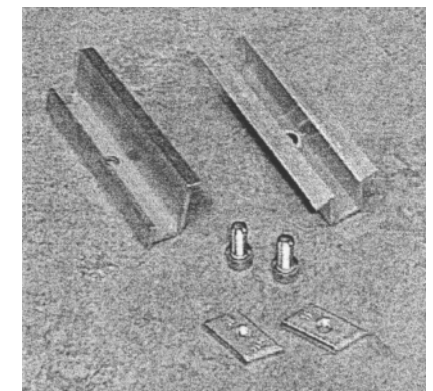
Halfenschiene

3.3 Zusatzmaterialien

Belüftungspfannen (für Kabeldurchführung der DC-Hauptleitungen)

Kabelkanal oder Leerrohr für die Verlegung der DC-Hauptleitungen zum Wechselrichter

Bei erhöhter Dachpfanne (z. Bsp. ältere Dachpfanne) eine Holzleiste zwischen Dachsparren und Sparrenanker einfügen.



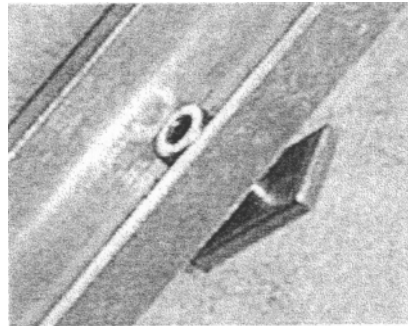
Abschlussklemme, Modulklemme und Schiebemutter

4 Montagesystem

4.1 Vorbereitungen

- A: Abschluß- und Modulklemmen mit Imbusschraube und Schiebemutter vorbereiten
- B: Modulanschlußkabel mit abisolierten Enden und Aderendhülsen fertigen
Kabeltyp Titanex H-07-RNF 1x2,5mm²
- C: Module mit Anschlußkabel verkabeln, jeweils am Pluspol anklemmen
- D: Standort des Wechselrichters festlegen und Abstand zwischen den Ausgängen des PV-Generators und Wechselrichter bestimmen. Den Radox Solarkabelring mit Multi-Contact Steckverbindern in entsprechende Längen aufteilen.

Hinweis: Die Polung der Steckverbinder muß mit denen der Generatorausgänge übereinstimmt.

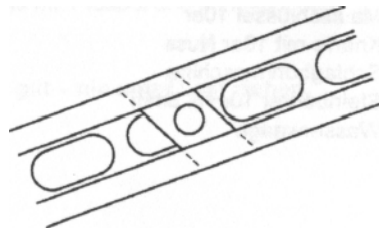


Ausschnitt Klemme mit Schiebemutter

A. Modulklemmen

Die Abschlußklemmen und Modulklemmen mit den Imbusschrauben und Schiebemuttern versehen.

Die Schiebemutter in der Weise auf die Imbusschraube schrauben, daß beim Einsetzen in die Halfenschiene die Schiebemutter wie in der Abbildungen dargestellt sitzt. Sie muß im Uhrzeigersinn gedreht in der Halfenschiene plaziert werden können.



Halfenschiene mit Schiebemutter

Die Modulklemmen werden zwischen den Modulen angeordnet. Die Abschlußklemmen sind die Anfangs- und Endklemmen der Modulreihen.

B. Modulanschlußkabel

Die Anschlußkabel an beiden Enden etwa 1cm lang abisolieren, Aderendhülle aufschieben und anquetschen. Ebenso die Enden der beiden DC-Hauptleitungen mit Aderendhülsen versehen.

Hinweis: Der Kabelrest eignet sich zum Einstellen der Abisolierzange auf den Kabelquerschnitt.

Titanexkabel entsprechend des Modultyps -anzahl und Anordnungsvariante aufteilen:

Modul I-1061 1-110

Modul 1-15911-165

Anschlußkabel ä 1,10m

Anschlußkabel ä 1,50m

bei Anordnungsvariante A1:

bei Anordnungsvariante A1:

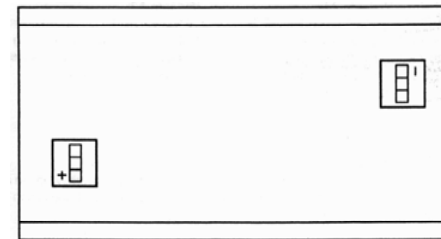
1 Anschlußkabel ä 2m

1 Anschlußkabel ä 2m

C. Module verkabeln

Das Typenschild auf der Rückseite des Moduls kennzeichnet den (+) Abschluß. In den Anschlußdosen ist der Plus- und Minuspol des Moduls an den entsprechenden Löffbahnen gekennzeichnet.

Hinweis: Bei der Verkabelung der Module ist zu beachten, daß die Rückseite der Module nicht beschädigt wird.



Modulrückseite mit geöffneten Anschlußdosen

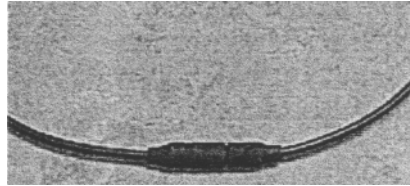
Das Modul auf eine saubere Unterlage legen. Zum Öffnen der Anschlußdosen die Verschlußstopfen eine Y. Umdrehung im Uhrzeigersinn drehen. Bei geöffnetem Deckel wird dieser noch durch einen der Verschlußstopfen an der Anschlußdose gehalten. Die entsprechenden PG-Stopfen entfernen und dafür die in der Anschlußdose beigefügten PG-Verschraubungen einsetzen. Die Kontermutter der PG-Verschraubung in der Anschlußdose waagrecht anordnen damit der Deckel gut schließt.

Am Minuspol des Moduls das vorgefertigte Kabel an den entsprechend gekennzeichneten Anschluß anklammern.

Hinweis: PG-Verschraubung festdrehen, damit keine Feuchtigkeit eindringt.

Beim Schließen der Anschlußdosen beachten, daß die Dichtung des Deckels gleichmäßig abschließt. Mit den Verschlußstopfen den Deckel schließen ohne ihn dabei besonders andrücken zu müssen. Sonst den Hinweis auf die Kontermutter beachten.

Den Deckel des Pluspols nur mit einem Verschlußstopfen wieder verschließen, da die Anschlußdose bei der Verkabelung auf dem Dach wieder geöffnet werden muß.



Die (+) DC-Hauptleitung und (-) DC-Hauptleitung entsprechend an zwei Modulen anschließen. Die Steckverbinder sind mit (+) und (-) gekennzeichnet.

Für den Transport die DC-Hauptleitung der Module aufgewickelt mit einem Kabelbinder provisorisch am Modulrahmen befestigen.

Beispiel

Multi-Contact Steckverbindung

Verkabelung Variante A1:

Variante A2:

15 Module mit 1,10m Anschlußkabel
1 Modul mit 2m Anschlußkabel
1 Modul mit (-) DC-Hauptleitung
1 Modul mit 1,10m
Anschlußkabel und (+) DC-

16 Module mit 1,10m Anschlußkabel
1 Modul mit (-) DC-Hauptleitung
1 Modul mit 1,10m
Anschlußkabel und (+) DC-
Hauptleitung

D: DC-Hauptleitungen

Die DC-Hauptleitungen sind mit sogenannten Multi-Contact Steckverbindungen ausgestattet. Die Steckverbindungen sind mit (+) und (-) gekennzeichnet und bilden die DC-Trennstelle zum Wechselrichter.

Der 20m Kabelring bietet die Möglichkeit entsprechend der unterschiedlichen Kabelwege vom PV-Generator zum Wechselrichter aufzuteilen.

Bei der Ausstattung mit Verlängerungskabeln den Standort des Wechselrichters so wählen, daß der Verkabelungsweg der beiden Ausgänge ((+) (-)) des PV-Generators jeweils maximal 10m beträgt oder zusätzliche Verlängerungskabel vorhanden sind.

Hinweis: Multi-Contact Steckverbindungen nie unter Last ziehen.

4.2 Überblick der Montageschritte

Abschnitt 1:

Tritte auf dem Dach herstellen
Dachfläche für den PV-Generator ausmessen und Standort festlegen
Montagepunkte der Sparrenanker festlegen

Abschnitt 2:

Sparrenanker an Dachsparren
verschrauben
Belüftungspfannen setzen
(für die Kabeldurchführung der DC-Hauptleitungen unters Dach) Querträger (Halfenschienen) auf Sparrenanker

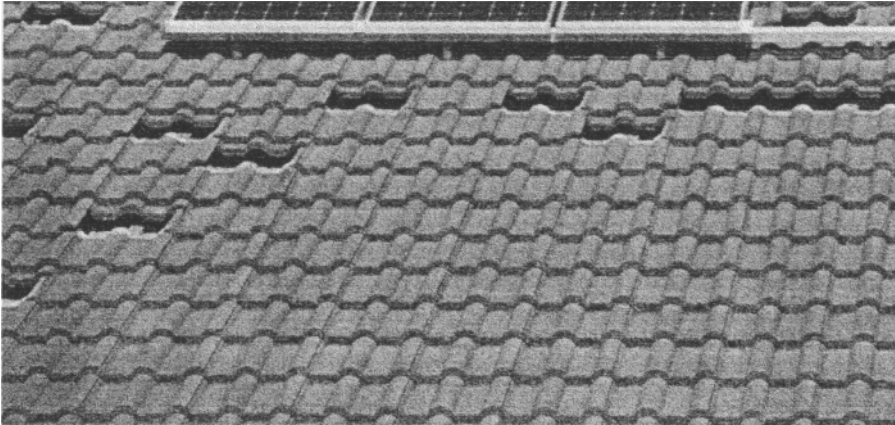
Abschnitt 3:

Abschlußklemme I Modulklemme in Halfenschiene
einhängen
Module auf Halfenschienen befestigen
mit dem folgenden Modul verkabeln

4.3 Montage der Unterkonstruktion

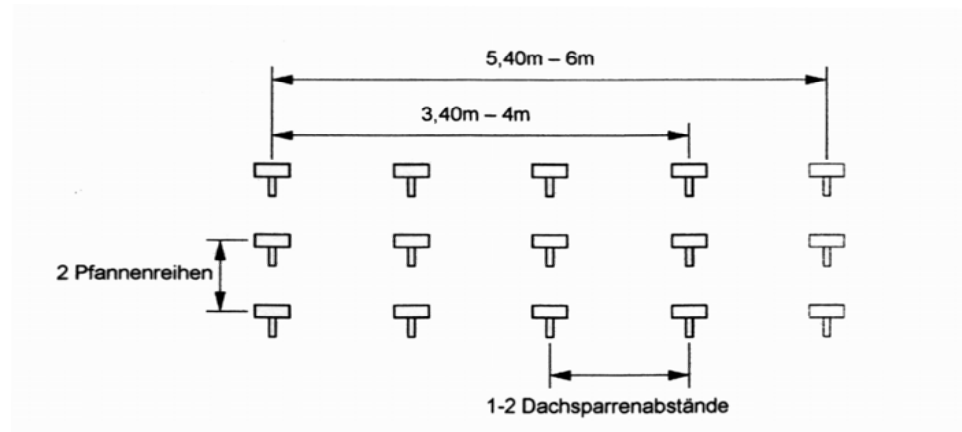
Abschnitt 1:

Um sich auf dem Dach besser bewegen zu können werden zunächst eine ausreichende Anzahl an sogenannten Tritten freigelegt. In angemessenen Abständen werden einzelne Dachpfannen hochgeschoben oder aber entfernt, so daß man gut übers Dach gehen kann.



Dachfläche mit Tritten

Der Standort des PV-Generators ergibt sich aus der Lage der Dachsparren. Entsprechend der Abmessungen des PV-Generators werden die Montagepunkte der Sparrenanker gewählt.



Montagepunkte der Sparrenanker (Schematische Darstellung für Variante A1 und A2) 12

Dazu werden die Dachsparrenabstände gemessen und eine gleichmäßige Platzierung der Sparrenanker auf der Breite des PV-Generators vorgenommen. Die Befestigungspunkte der Sparrenanker liegen senkrecht übereinander mit 2 Pfannenreihen Abstand auseinander. Durch Hochschieben der Dachpfannen die Montagepunkte freilegen.

Können aufgrund der Dachsparrenabstände die Sparrenanker nicht in relativ gleichmäßigen Abständen montiert werden (z. Bsp. bei einem Abstand von fast 2m), so sollte man von einer Sparrenankerreihe zur nächsten die Sparrenanker versetzt montieren.

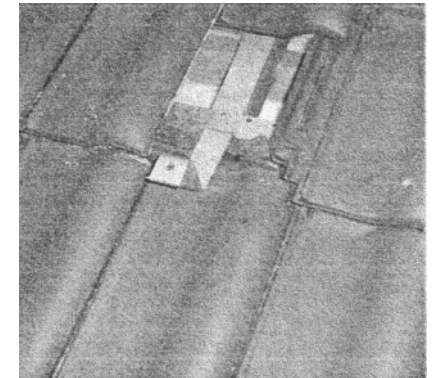
Bei der Variante A1 sind in 6 Reihen übereinander 4 Sparrenanker nebeneinander angeordnet und für die Variante A2 in 4 Reihen jeweils 5 Sparrenanker.

Abschnitt 2:

am Dachsparren, horizontal in einer Flucht, befestigen.

Bei erhöhter Dachpfanne zwischen Dachsparren und Sparrenanker mit einer Holzleiste unterlegt die Sparrenanker befestigen. (z. Bsp. älterer Dachpfannentyp)

Belüftungspfannen für die Kabeldurchführung der DC-Hauptleitungen so plazieren, daß das Kabel ohne großen Umweg unter die Dachpfanne geführt werden kann. Bei Variante A2/A3 ist eine Belüftungspfanne ausreichend.



Anordnung des Sparrenankers

Sind keine passenden Belüftungspfannen für den Dachpfannentyp (älteren Dachpfannen) erhältlich, kann die DC-Hauptleitung im Bereich der Durchführung ins Dachinnere durch ein Kunststoffwellrohr oder ähnliches gegen Scheuern geschützt werden.

Mit unterstem Querträger beginnend die Halfenschiene mit den Langlöchern nach unten auf den Sparrenankern befestigen. Die Halfenschiene zunächst an den beiden äußeren Sparrenankern befestigen. Dazu die Hammerkopfschrauben von Oben durch die C-Öffnung führen. Durch das entsprechende Langloch in den Sparrenanker stecken und rechtwinklig zur Halfenschiene drehen. Von unten Unterlegscheibe, Federring und Mutter aufschrauben.



Anordnung der Querträger

Prüfen, ob die Halfenschiene mit den anderen Sparrenankern der Reihe befestigt werden kann. Eventuell einen Sparrenanker einige cm horizontal versetzen. Nun alle Hammerkopfschrauben fest anziehen.

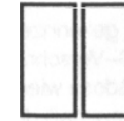
Vom Ablauf her ist es genauso möglich zunächst nur die äußeren Sparrenanker zu montieren. Die Halfenschiene befestigen und die weiteren Sparrenanker entsprechend zu den Langlöchern auf den Dachsparren platzieren.

Alle darüberliegende Querträger beziehungsweise Halfenschieneenden müssen senkrecht übereinander liegend ausgerichtet werden. Die Halfenschiene erlaubt einen Versatz von maximal +/- 2cm.

4.4 Modulmontage

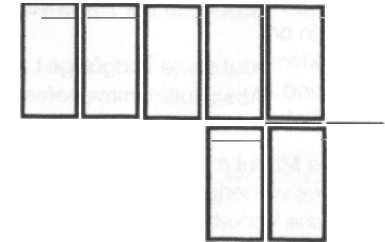
4.4.1 Einführung

Der Selberbauer kann die gesamte elektrische Verkabelung der Gleichspannungsseite (DC) ausführen. Der wechsellspannungsseitige Anschluß (AC) der Photovoltaikanlage muß von einem Fachmann durchgeführt werden. [Kapitel - 3.3 Netzanschluß]



Die Module werden einzeln mit Modulklemmen beziehungsweise Abschlußklemmen auf jeweils 2 Halfenschiene liegend befestigt. Die Abschlußklemme ist die erste wie auch die letzte Klemme einer Modulreihe. Die Modulklemme wird für alle weiteren Klemmbefestigungen verwendet.

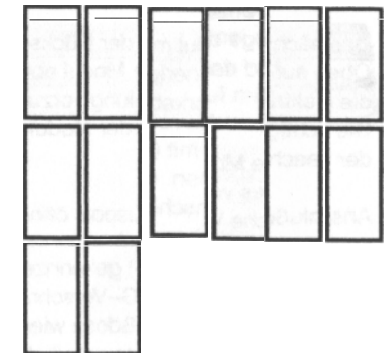
Die Montage vereinfacht sich, wenn diese von zwei Personen durchgeführt werden kann. Sie kann aber auch von einem Einzelnen vorgenommen werden.



Parallel zur Montage der Module werden diese miteinander elektrisch verbunden. Die Montage beginnt mit der oberen Modulreihe. Durch die Modulverkabelung ergibt sich die Reihenfolge der Modulmontage. Die Module werden untereinander jeweils (+) mit (-) verbunden, bei der Montage auf die richtige Anordnung der Module zueinander achten. [Kapitel - 4.5 Verkabelungsplan]

Die dargestellte Reihenfolge berücksichtigt, daß das Anschlußkabel des bereits befestigten Moduls für die Verkabelung mit dem jeweils folgenden Modul zugänglich ist.

Für Variante A2 wird der Ablauf durch die oberen beiden Teilbilder verdeutlicht



Reihenfolge der Modulmontage

4.4.2 Die Arbeitsschritte

Das erste Modul der Dachmontage ist mit der (+) DC-Hauptleitung und Anschlußkabel vorverkabelt [Abbildung Kapitel - 4.5 Verkabelungsplan]. Es wird hochkant mittig auf den oberen beiden Halfenschienen angeordnet, so daß es gleichermaßen oben und unten übersteht. Die Lage des ersten Moduls auf den Halfenschienen legt die Ausrichtung der Modulreihe und damit die Orientierung des PV-Generators fest.

Im folgenden wird exemplarisch der Ablauf der Montage erläutert:

Abschlußklemme in die zweitoberste Halfenschiene einhängen.

Das Modul auf die Halfenschienen ablegen, Abschlußklemme auf den Rahmen des Moduls aufsetzen und anklemmen. Unterkante des Moduls verläuft parallel mit der Halfenschiene. Die Abschlußklemme sitzt ca. 2cm vom linken Ende auf der Halfenschiene.

Hat das Modul seine endgültige Lage, wird die zweite Abschlußklemme befestigt.

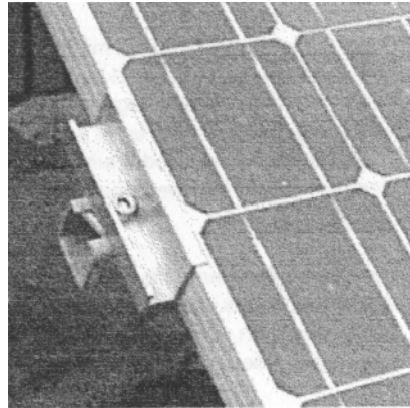
Den korrekten Sitz der Schiebemutter in der Halfenschiene überprüfen.

[Abbildung Kapitel - 4.1 Vorbereitungen]

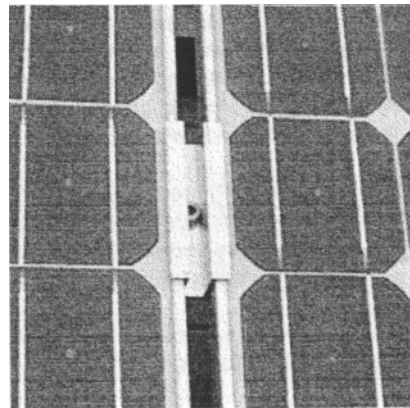
Die DC-Hauptleitung durch die Öffnung der Belüftungspfanne unter die Dachpfannen führen. Als Zugentlastung für die DC-Hauptleitung diese mit Kabelbinder an der Unterkonstruktion befestigen.

Das nächste Modul mit der Rückseite nach Oben auf das vorherige Modul ablegen um die elektrische Verkabelung vorzunehmen. Die richtige Anordnung der Module zueinander beachten.

Anschlußdose des Minuspols öffnen, Anschlußleitung durch die PG-Verschraubung führen und in der mit (-) gekennzeichneten Klemme anklemmen. PG-Verschraubung festziehen und Anschlußdose wieder verschließen. Dabei beachten, daß die Dichtung richtig sitzt.



Modul mit Abschlußklemme



Modul mit Modulklemme

Nun das Modul auf den Halfenschienen ablegen und die Modulklemmen zwischen den Modulen aufsetzen und befestigen. Jeweils den korrekten Sitz der Schiebemutter in der Halfenschiene überprüfen.

Zwischen den Modulreihen sollte der Abstand 2cm betragen. Dadurch wird ein gleichmäßiges Bild erzielt. Als provisorisches Abstandsstück eignet sich die Modulklemme.

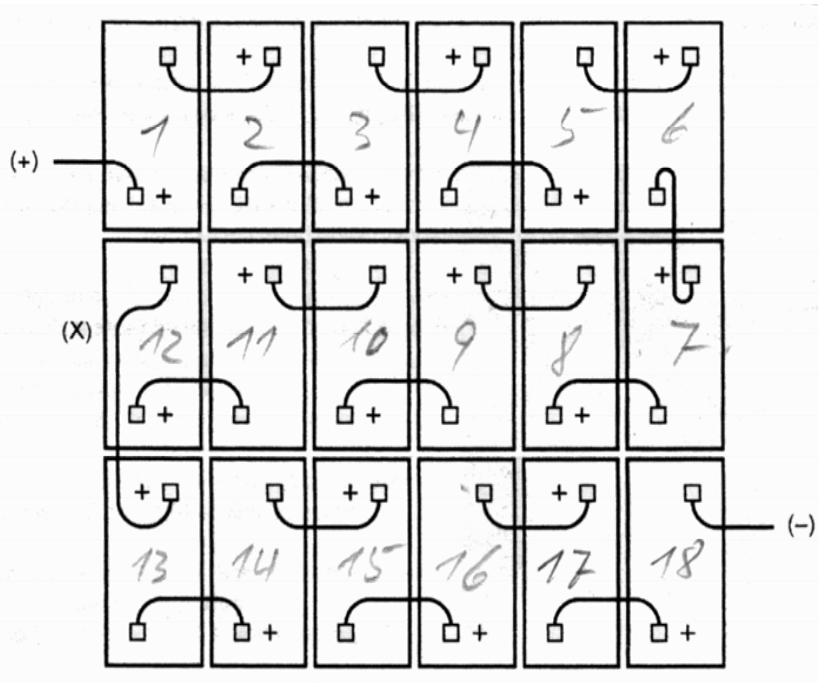
Hinweis: Bei der Verkabelung Variante A1 ist ein Modul mit einem längeren Anschlußkabel ausgestattet. [Kapitel 4.5 - Abbildung Variante A1]

Das letzte Modul der unteren Reihe ist mit der (-) DC-Hauptleitung vorverkabelt. Wie bei der Montage des ersten Moduls beschrieben muß die DC-Hauptleitung als Zugentlastung mit Kabelbinder an der Unterkonstruktion befestigt werden.

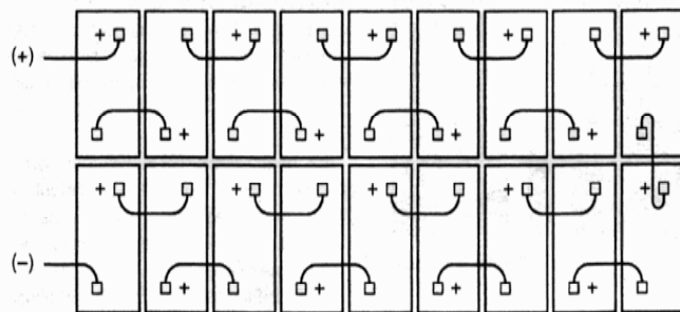
Die DC-Hauptleitungen sollten auf kürzestem Weg zum Wechselrichter unter den Dachpfannen verlegt werden. Die Verlegung erfolgt am einfachsten in einem Kabelkanal.

4.5 Verkabelungsplan, Variante A1 und A2

Die hier dargestellten Übersichtspläne beziehen sich auf die Modulansicht von oben. Es sind jeweils die Ausgänge des PV-Generators gekennzeichnet.



Modul mit 2m Anschlusskabel mit (X) gekennzeichnet



Draufsicht - Verkabelung Variante 2 oder um 90° gedreht Variante 3

4.6 Montage Variante A3

Da das gleiche Montagesystem bei allen Varianten verwendet wird ist auch die Montage weitgehend ähnlich. Die Montage der Variante A3 ist im wesentlichen Variante A2 um 90° gedreht, daß heißt die Module werden in horizontaler Richtung auf jeweils 2 Halfenschienen montiert. Daher den Ablauf der Montageschritte dem allgemeinen Kapitel - 2 Montagesystem entnehmen.

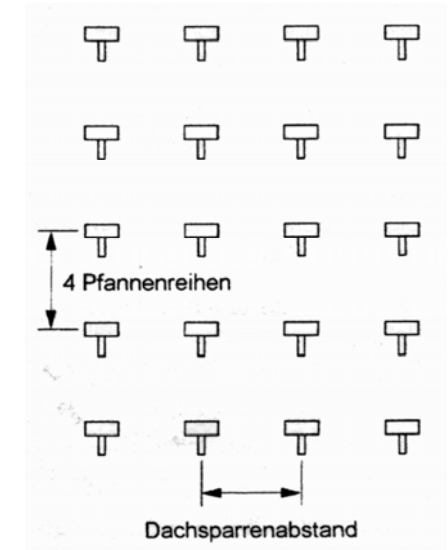
Die Montagepunkte der Sparrenanker haben in vertikaler Richtung einen Abstand von 4 Pfannenreihen und werden in horizontaler Richtung im Abstand der Dachsparren nebeneinander befestigt.

Die Halfenschienen werden in vertikaler Richtung auf den Sparrenankern befestigt. Der Überstand der Halfenschiene beträgt oben und unten ca. 50cm.

Hinweis: Kapitel - 4.2 Montageschritte

Die unteren Halfenschienenenden bilden in horizontaler Richtung eine Flucht (maximal +/- 2cm), so daß die beiden nebeneinander angeordneten Modulreihen ebenfalls in einer Flucht zu liegen kommen.

Aus dem Abstand der Halfenschienen ergibt sich die Anordnung der beiden Modulreihen. Je nach Dachsparrenabstand können die Module der beiden Modulreihen auf den



Plazierung der Sparrenanker

Halfenschienen zueinander orientiert werden um so eine optisch geschlossene Generatorfläche zu erzielen. Zwischen den Modulreihen einen Mindestabstand von 2cm einhalten.

Hinweis: Dachsparrenabstand kleiner als 55cm oder größer als 88cm siehe Kapitel - 4.6.2

4.6.1 Arbeitsschritte

Die beiden Modulreihen werden nacheinander montiert.

Hinweis: Die Modulmontage muß von 2 Personen durchgeführt werden.

Das erste Modul am unteren Ende der beiden linken Halfenschienen quer ablegen und in die entsprechende Position bringen. Den unteren Querrahmen des Moduls mit 2 Abschlußklemmen auf den Halfenschienen anbringen. Abstand der Abschlußklemme zum Halfenschienenende beträgt ca. 2cm.

Als nächstes 2 Modulklemmen in die Halfenschienen einhängen und auf die obere Kante des Moduls aufsetzen.

Das nächste Modul mit der Rückseite nach oben auf das montierte Modul ablegen und mit diesem verkabeln. Anschließend auf die Halfenschienen ablegen und mit den vorhandenen Modulklemmen befestigen.

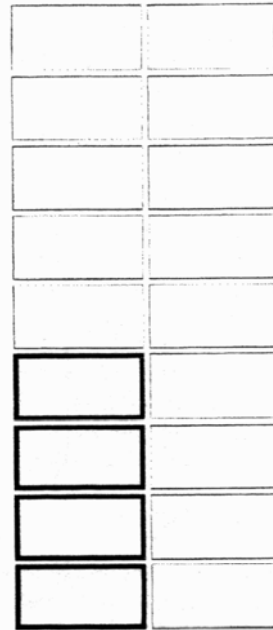
Das oberste Modul wird abschließend wiederum mit 2 Abschlusssklemmen befestigt.

Die zweite Modulreihe beginnt in umgekehrter Reihenfolge. Zwischen den Modulreihen einen Abstand von ca. 2cm einhalten.

Das oberste Modul verkabeln, auf die beiden rechten Halfenschienen ablegen. Anschließend mit den Abschlusssklemmen das Modul befestigen.

Die Modulklemmen können erst nach dem Ablegen des Moduls auf den Halfenschienen, zwischen die Module in die Halfenschiene eingesetzt werden.

Hinweis: Jeweils den richtigen Sitz der Schiebemutter in der Halfenschiene prüfen.

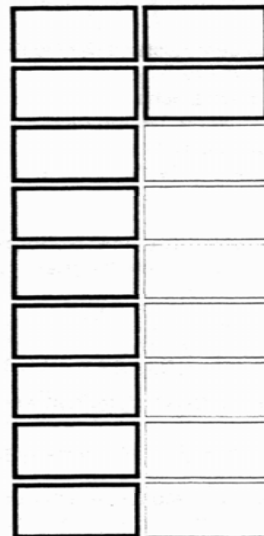


4.6.2 Dachsparrenabstände

Da die Anschlußdosen auf der Rückseite der Module höher sind als der Modulrahmen, kann das Modul nicht in beliebiger Weise auf den Halfenschienen versetzt angeordnet werden.

Liegt der Dachsparrenabstand außerhalb des Bereichs von 55cm - 88cm so verläuft eine Halfenschiene am Rand des Moduls. Das heißt, eine Abschlusssklemme Modulklemme sitzt direkt am Rand des Moduls.

Bei einem Dachsparrenabstand von weniger als 55cm werden die Sparrenanker im Abstand von 2 Dachsparren montiert, wobei der Abstand zwischen den beiden mittleren Sparrenankern ein Dachsparrenabstand betragen kann. Dies ist vor Ort auszumessen. (Abmessungen des Moduls berücksichtigen!)



Abfolge der Modulmontage

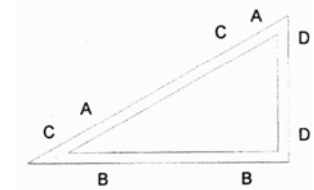
4.7 Flachdachmontage

Das Haltesystem des PV-Generators für Flachdach ist weitgehend identisch mit dem Schrägdachmontagesystem. Es werden lediglich statt der Sparrenanker Haltewinkel zur Aufständigung verwendet.

Der Haltewinkel ist für Flachdach- und Wandmontage geeignet. Für beide Haltesysteme sind entsprechende Bohrungen vorgesehen:

Flachdachmontage

A: Montagepunkt der Halfenschienen
B: Befestigungspunkte des Haltewinkels mit der Unterkonstruktion beziehungsweise auf Betonsteinen



Wandmontage

C: Montagepunkt der Halfenschienen
D: Befestigungspunkte des Haltewinkels mit der Wand

Bohrungen des Haltewinkels mit der Wand

Beim Flachdachgestell werden die Module hochkant auf den Halfenschienen angeordnet. Die Halfenschienen werden horizontal auf die nebeneinander angeordneten Haltewinkel montiert. Der Abstand zwischen den Haltewinkeln sollte maximal 2m betragen. Die Halfenschiene sollten an ihren Enden maximal eine halbe Modulbreite (ca. 33cm) über dem Haltewinkel überstehen. Die unteren Schenkel der Haltewinkel werden mit der Dachkonstruktion befestigt oder aber auf sogenannten Betonsteinen montiert.

Die Betonsteine sollten ein Gewicht von ca. 100kg je Haltewinkel haben. Werden die Betonsteine direkt auf die Teerpappe des Daches gelegt, eine Gummiauflage oder ähnliches zum Schutz der Dachhaut unter die Betonsteine legen.

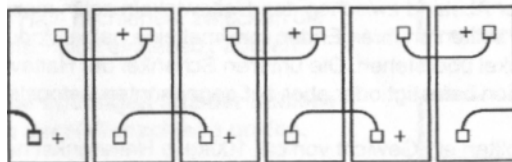
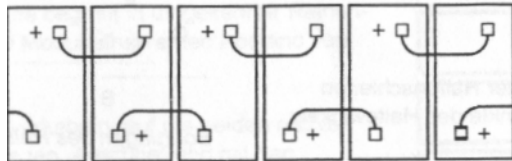
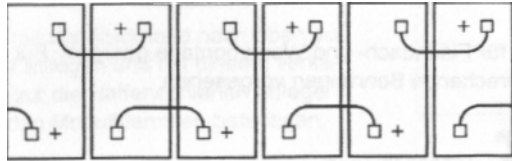
Der PV-Generator kann auf dem Flachdach in Modulreihen angeordnet werden. Der Reihenabstand ist abhängig vom Anlagenstandort. Der Abstand der Modulreihen sollte so gewählt werden, daß auch im Winter keine Verschattung auftritt. Der Reihenabstand berechnet sich wie folgt:

$$\text{Reihenabstand} = 0,175\text{m} + \frac{0,65\text{m}}{\tan(66,5^\circ - \text{Breitengrad})}$$

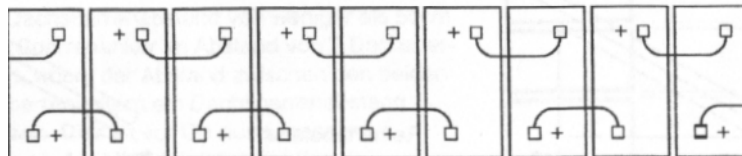
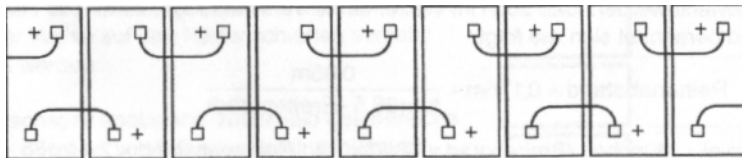
Beispiel: München (Breitengrad = 48,2°) Reihenabstand = 2,14m
Hamburg (Breitengrad = 53,3°) Reihenabstand = 2,99m

Abstand der Modulreihen

Dieses Kapitel dient als Ergänzungsinformation zu dem zuvor beschriebenen allgemeinen Montagesystem.



Draufsicht- Verkabelung Variante F1



Draufsicht- Verkabelung Variante F2

5 Wechselrichter

5.1 Montage

Im Bedienungshandbuch des Wechselrichters wird die Montage und der elektrische Anschluß des Wechselrichters beschrieben. Hier findet man alle notwendigen Hinweise bezüglich Standortwahl (Thema - Kühlung), Kabelquerschnitt der Anschlußleitung und vieles mehr.

5.2 DC-seitiger Anschluß

Bei einer Steckverbindung am Wechselrichter dient diese als DC-Trennstelle und ist vom TÜV-Rheinland zugelassen. Bei einem PV-Generator mit einer hohen Ausgangsgleichspannung ist zu vermeiden, daß sich eventuell beim Trennen einer Steckverbindung ein Licht-bogen bildet, daher gilt:

Hinweis: Multi-Contact Steckverbindung nie unter Last ziehen. Zum Öffnen einer Steckverbindung den Wechselrichter zunächst vom Netz trennen.

Soweit der Wechselrichter Netzseitig noch nicht in Betrieb ist, können die Steckverbindungen der DC-Hauptleitungen zum Wechselrichter ausgeführt werden.

5.3 Netzanschluß

Die wechselstromseitige Installation ist von einem zugelassenen Elektroinstallateur durchzuführen. Unter der Voraussetzung einiger Erfahrung und handwerklichem Geschick ist es grundsätzlich möglich, die Installationsarbeiten unter Anleitung eines Fachmanns selbst auszuführen.

Alle vorgeschriebenen Sicherheitsvorschriften, die technische Anschlußbedingung (TAB) des zuständigen Energieversorgungsunternehmens (EVU) sowie die VDE Vorschriften sind einzuhalten. Bevor Arbeiten am Wechselrichter beginnen, ist dieser sowohl Wechselstrom- als auch gleichstromseitig freizuschalten.

Hinweis: Die Netzanschlußbedingungen der Anlage sind mit dem örtlichen EVU abzustimmen.

Den Wechselrichter netzseitig gemäß der beiliegenden "Technischen Beschreibung" von einer Elektrofachkraft anschließen. Die Fachkraft muß sich durch Sichtprüfung und elektrische Messung davon überzeugen, daß die Verschaltung der Module korrekt ausgeführt wurde.

[Kapitel - 9 Inbetriebnahmeprotokoll]

6 Blitzschutz - Überspannungsschutz 6.1 Einführung

Die Aufstellung einer Photovoltaikanlage erfordert nicht zwingend die Installation einer vollständigen Gebäudeblitzschutzanlage. Daher ist von Fall zu Fall abzuwägen, inwieweit der zusätzliche Aufwand einer Blitzschutzanlage, den zu erwartenden Schaden an einer Photovoltaikanlage rechtfertigt.

Verfügt das Gebäude bereits über eine äußere Blitzschutzanlage, ist der zusätzliche Installationsaufwand gering. In dem Fall müssen in den Bereichen der größten Nähe elektrischer Verbindungen zwischen der Tragekonstruktion des PV-Generators und der vorhandenen Auffangeinrichtung vorgesehen werden.

Ist keine Blitzschutzanlage vorhanden, kann der Schutz gegen atmosphärische Überspannungen für den PV-Generator in Anlehnung an die Forderungen der VDE 0855 Teil 1/5.84 (Antennenanlagen) erfolgen.

6.2 Erdung des PV-Generators

Der Metallrahmen bzw. die Tragkonstruktion der PV-Module ist zur Vermeidung elektrostatischer Aufladungen an die Blitzschutzanlage, die Potentialausgleichschiene des Hauses oder an einen externen Fundamenterder anzuschließen. Zur fachgerechten Erdung der Anlage müssen die Einzelgestelle elektrisch miteinander verbunden werden.

Die Mindestquerschnitte betragen 16mm^2 bei Kupferkabel und 25mm^2 bei Aluminiumkabel.

Für die elektrische Verbindung der einzelnen Haltegestelle untereinander, sowie für den Anschluß der Erdungsleitung sollte man Schraubkabelschuhe (für Schraubverbindung M10, $16\text{-}25\text{mm}^2$) verwenden. Mit Hilfe der Hammerkopfschrauben werden diese an der Unterkonstruktion befestigt.

6.3 Überspannungsschutz

Ihre Photovoltaikanlage ist bereits mit einem Überspannungsschutz ausgestattet. Dieser ist im Wechselrichter integriert und durch sogenannte thermisch überwachte Varistoren auf der DC-Eingangsseite ausgeführt.

Leuchtet nur die rote LED am Wechselrichter auf, so liegt ein Isolationsfehler vor oder die Varistoren sind aufgrund einer Überspannung hochohmig geworden und damit außer Funktion. Für die Fehlerbehebung sollte eine Fachkraft hinzugezogen werden. Eine genauere Beschreibung der Fehlerursache befindet sich in der Technischen Beschreibung des Wechselrichters [Kapitel - 5.2 Erdschlußanzeige].

Weiterhin kann ein Überspannungsschutz auf der Wechselstromseite ausgeführt werden. Dieser schützt den Wechselrichter vor Spannungsspitzen des Stromnetzes. Diese entstehen durch Einwirkung eines Blitzes, der in das Stromnetz des EVU in der Nähe eingeschlagen ist.

Bei Verwendung eines solchen Überspannungsschutzes wenden Sie sich an einen Elektrofachmann. Bei entsprechender Auslegung kann das gesamte Stromnetz des Hauses abgesichert werden.

7 Wartung der Anlage

Photovoltaikanlagen sind im Allgemeinen wartungsfrei. Das heißt, die Module und der Wechselrichter benötigen, soweit keine Störung an den Geräten angezeigt wird, keine Funktionsprüfung.

Allgemein wird durch Regen der PV-Generator ausreichend gesäubert. Nicht zu umgehen ist allerdings eine Säuberung der Module bei starker Verschmutzung durch Laub oder Ähnliches. Die totale Abschattung einer einzelnen Zelle führt zu einem deutlichen Leistungsabfall des betreffenden Moduls und damit auch des gesamten Modulstrings. Dies hat eine Minderung der Ertragsausbeute der Anlage zur Folge.

Die Wartung der Anlage beschränkt sich auf die Sichtkontrolle des PV-Generators und Kontrolle der Betriebsanzeige des Wechselrichters.

Steht in Ausrichtung nach Süden vor dem PV-Generator ein Baum, so ist zu berücksichtigen, daß dieser im Laufe der Jahre den Generator beschatten kann. Wie bereits erwähnt, führt die Beschattung des PV-Generators zu starken Ertragseinbußen. Nur in den Wintermonaten fällt der Ertragsausfall, wegen des allgemein geringeren Ertrags, gering aus. Durch entsprechend rechtzeitiges Zurückschneiden des Baumes werden mögliche Einbußen vermieden.

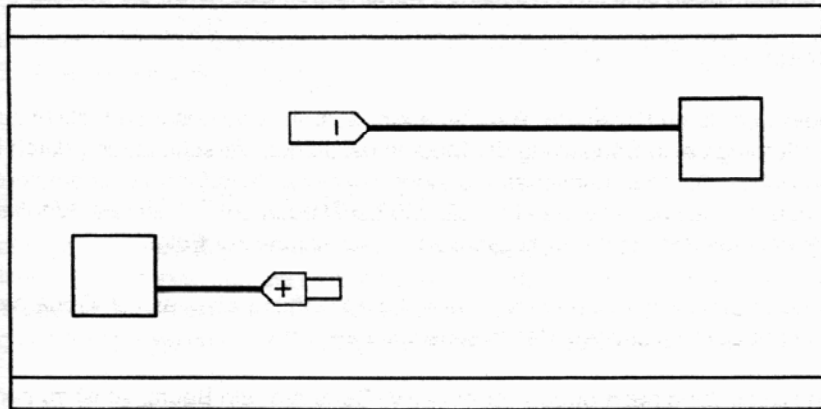
7.1 Fehleranalyse

Leuchtet die rote oder gelbe LED am Wechselrichter auf, so liegt eine Störung vor. Für die Fehlererkennung dient [Kapitel - Betriebsanzeige] der Technischen Beschreibung des Wechselrichters. Hier finden sich ausführliche Hinweise, inwieweit sich die Störung beheben läßt oder aber Sie wenden sich an die Firma BIOHAUS.

8 Module mit Multi-Contact Steckverbindung

Auf Anforderung über die Zubehörliste sind alle elektrischen Komponenten der Gleichspannungsseite der PHÖNIX 2000 Anlage mit einem Multi-Contact Steckverbindingssystem (MC) ausgestattet. Dieses System gewährleistet eine einfache Verkabelung und bietet sicheren Schutz vor elektrischer Spannung.

Die Module sind jeweils mit zwei MC Steckverbindungskabel ausgestattet und werden einzeln auf dem Dach montiert und durch Zusammenstecken miteinander verkabelt. Die Kupplung des Steckverbindungssystems besteht aus Stecker und Buchse die einfach zusammengesteckt werden. Stecker und Buchse, sind mit (+) und (-) gekennzeichnet. Das kürzere Anschlußkabel ist der (+) Anschluß des Moduls und das längere der (-) Anschluß.



Rückseitenansicht des Moduls mit MC Anschlußkabel

Die Module werden untereinander (+) mit (-) verbunden. Bei der Montage auf die richtige Anordnung der Module zueinander achten [Kapitel - 4.5]. Die Steckverbindung muß sorgfältig ausgeführt werden, Stecker und Buchse sind bis zum Anschlag zusammenzustecken. Dadurch wird ein guter elektrischer Kontakt und eine hohe Dichtigkeit gewährleistet.

Der Montageablauf des PV-Generators wird in [Kapitel - 4.4] beschrieben.

Entsprechend der Montagevariante sind Verlängerungskabel (0,5m oder auch 1 m) beigelegt, die für die Verbindung von einer Modulreihe zur nächsten verwendet werden. Bei Variante A1 wird zum Beispiel die 1m Verlängerung von der mittleren Reihe zur unteren benötigt.

9 Inbetriebnahmeprotokoll

Allgemeines, Umgebungstemperatur

Bearbeiter:

Datum: Uhrzeit:

Wetterlage: wolkenlos heiter wolbig stark bewölkt bedeckt

Außentemperatur: °C

Dokumentation der Anlage

Leistung PV-Generator:

Modulhersteller: ISOFOTON

Modultyp:

Anzahl:

Anzahl der Strings:

Module je String:

Neigungswinkel der

Module / des Daches:

Himmelsausrichtung

der Module / des

Daches:

Messung von PV-Generatorkennwerten

Leerlaufspannung des Modulstrings (U_{oc}):
(Anzahl Module pro String x Leerlaufspannung)

Kurzschlußstrom jedes Modulstrings (I_{sc}):

Die Meßwerte sind dabei abhängig von der Sonneneinstrahlung. Um die Meßwerte genauer bewerten zu können muß ein Strahlungsmesser verwendet werden.

Wechselrichter Funktionsprüfung

Auslösen der Netzsicherung

> Wechselrichter schaltet sich ab