



Technik, die dem Menschen dient.

Montageanleitung

Photovoltaik

Kurzbeschreibung Photovoltaik

| | |
|--|-------|
| Inhaltsverzeichnis | Seite |
| Technische Daten (Modul, Wechselrichter) | 3 |
| Sicherheits-, Planungshinweise | 4 |
| Montage: 1. Markieren des Generatorfeldes | 5 |
| Montage: 2. Setzen der Dachhaken | 6 |
| Montage: 3. Befestigen der Montageschienen | 7 |
| Montage: 4. Montieren der Module | 8 |
| Montage: 5. Verkabelung der Module | 9 |
| Montage: 6. Montage des Wechselrichters/Anschlüsse am Wechselrichter | 10 |
| Inbetriebnahme | 11 |
| Wartung | 11 |
| Störungen | 12 |
| Fachbegriffe der Photovoltaik..... | 12 |
| Inbetriebnahmeprotokoll..... | 13 |

Kurzbeschreibung

Mit einer Photovoltaik- (PV-) Anlage wird elektrischer Strom aus Sonnenlicht gewonnen. Dieser umweltfreundlich hergestellte Strom wird in das öffentliche Stromnetz gespeist und steht damit allen Nutzern zur Verfügung. Der Anlagenbetreiber erhält vom Stromversorger eine "Einspeisevergütung".

Die PV-Anlage wird als montagefreundliches Paket geliefert. Die Module werden mit geringstem Aufwand hochkant über der Dacheindeckung montiert. Die elektrische Verkabelung der Module erfolgt mit verpolungssicheren Click-o-tec-Anschlüssen.

Es stehen mehrere Pakete zur Verfügung, sodass die Größe je nach zur Verfügung stehender Montagefläche individuell gewählt werden kann. Hauptbestandteile sind der Generator, die Montagesets, die Verkabelung und der Wechselrichter. Die einzelnen Komponenten in den Paketen sind aufeinander abgeglichen, sodass die wirtschaftlich günstigste Konstellation im Voraus geplant ist. Hoher Anlagenertrag und lange Lebensdauer sind sichergestellt.

Benötigtes Werkzeug

Für die einfache und sichere Montage der Anlage werden folgende Werkzeuge und Hilfsmaterialien bei den o.g. Montageschritten verwendet:

1. Montageschritt (Markieren des Generatorfeldes): Planungsunterlage für die gewünschte Position, Metermaß, Kreide
2. Montageschritt (Setzen der Dachhaken): Akkuschauber mit 13 mm-Nuss, Unterfütterung (bei dicken Dachlatten), Erdungskabel mit Schrauben, Winkelschleifer mit Steinscheibe
3. Montageschritt (Befestigen der Montageschienen auf den Dachhaken): Innensechskantschlüssel (6 mm), Richtschnur, Maulschlüssel SW 13 mm,
4. Montageschritt (Montieren der Module): Schraubendreher, Maulschlüssel SW 13 mm, Innensechskantschlüssel (5 mm)
5. Montageschritt (Verkabelung der Module): evtl. Kabelbinder, Schutzrohre, Markierung für Strings
6. Montageschritt (Montage des Wechselrichters): Bohrmaschine mit Steinbohrer 8 mm, (Erdungskabel)
7. Montageschritt (Verkabelung mit dem Einspeisezähler): Spannungsmesser (Voltmeter), AC-Anschluß ist nach Rücksprache mit dem Stromversorger bauseits zu planen

Technische Daten

Technische Daten

PV-Modul

| | APx 140 und APx 150 | AP 1206 AS 1205 |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Länge x Breite x Höhe (Al-Rahmen) | 1961 mm x 875 mm x 35 mm | 1470 mm x 660 mm x 35mm |
| Masse | 20,9 kg | 11,9 |
| Anzahl der Zellen / Zellentyp | 36 Stück, Polykristallin | 36 Stück, Monokristallin |
| Schutzart | IP 65 | IP 65 |
| Maximale Systemspannung | 600 V DC | 600 V DC |
| Temperaturkoeffizient | - 0,09 V / K | - 0,09 V / K |

PV-Modul

| | APex 140 (Art.-Nr.: 2444355) | AP 1206 (AS 1206) |
|---------------------|------------------------------|-------------------|
| Nennleistung | 140 Wp (±5%) | 120 Wp (±5%) |
| Nennspannung im MPP | 15,7 V | 16,9 V |
| Nennstrom im MPP | 8,9 A | 7,1 A |
| Kurzschlußstrom | 9,8 A | 7,7 A |
| Leerlaufspannung | 19,4 V | 21,0 V |

PV-Modul

| | APex 150 (Art.-Nr.: 2444356) | AS 1205 |
|---------------------|------------------------------|--------------|
| Nennleistung | 150 Wp (±5%) | 120 Wp (±5%) |
| Nennspannung im MPP | 16 V | 26,2 V |
| Nennstrom im MPP | 9,4 A | 4,58 A |
| Kurzschlußstrom | 10,3 A | 4,85 A |
| Leerlaufspannung | 19,7 V | 31,0 V |

Wechselrichter

| Bezeichnung | 1200 L | 1500 L | 2200 L | 2600 L |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Artikelnummer (ohne Display) | 2705000 | 2705002 | 2705004 | 2705006 |
| Bezeichnung | 1200 D | 1500 D | 2200 D | 2600 D |
| Artikelnummer (mit Display) | 2705001 | 2705003 | 2705005 | 2705007 |
| Mechanik | | | | |
| Abmessungen B x H x T [mm] | 340/400/120 | 370/400/120 | 340/400/120 | 340/400/120 |
| Gewicht ca. | 21 kg | 22 kg | 23 kg | 28 kg |
| Zul. Betriebstemperatur | 0-40 °C | 0-40 °C | 0-40 °C | 0-40 °C |
| Temperaturdegradation(ab 70 °C) | | | | |
| Schutzart | IP 21 | IP 21 | IP 21 | IP 21 |
| DC | | | | |
| Nennleistung | 1200 W | 1500 W | 2400 W | 2600 W |
| Solargeneratorleistung max. | 1650 Wp | 2000 Wp | 2700 Wp | 3500 Wp |
| Stringanzahl max. | 1 | 1 | 2 | 4 |
| Startspannung | 125 V | 125 V | 125 V | 125 V |
| Betriebsspannung min. | 80 V | 80 V | 80 V | 80 V |
| Betriebsspannung max. | 450 V | 450 V | 450 V | 450 V |
| Zerstörungsgrenze | 500 V | 500 V | 500 V | 500 V |
| Restwelligkeit | <1% | <1% | <1% | <1% |
| Maximaler Strom | 7,5 A | 9 A | 10,5A | 12,5 A |
| Empfohlener Querschnitt | 2,5 mm ² | 2,5 mm ² | 2,5 mm ² | 2,5 mm ² |
| Eigenenergiebedarf Tag | 6 W | 6 W | 6 W | 6 W |
| Eigenenergiebedarf Nacht | 0 W | 0 W | 0 W | 0 W |
| AC | | | | |
| Nennleistung | 1200 W | 1500 W | 2200 W | 2400 W |
| Maximalleistung | 1500 W | 1700 W | 2400 W | 2600 W |
| Nennspannung | 195-235 V | 195-235 V | 195-235 V | 195-235 V |
| Netzfrequenz | 50 Hz | 50 Hz | 50 Hz | 50 Hz |
| Maximaler Strom | 6,2 A | 8 A | 9,5 A | 10,5 A |
| Klirrfaktor | 3% | 3% | 3% | 3% |
| Isolationsspannung | 2,5 kV | 2,5 kV | 2,5 kV | 2,5 kV |
| Überwachung | ENS | ENS | ENS | ENS |

Sicherheitshinweise, Planungshinweise

Allgemeine Hinweise

Die nachstehenden Hinweise sind die wichtigsten Anforderungen, die dem Schutz der Monteure, Dritter und der Komponenten dienen. Spezifische Sicherheitsmaßnahmen ergeben sich aus den mitgelieferten Beiblättern und müssen ebenfalls unbedingt eingehalten werden.

Weitere Vorort-Maßnahmen sind vor und während der Montage zu erkennen und durchzuführen.

Die Anlage darf nur von Fachhandwerkern montiert, in Betrieb genommen und gewartet werden. Die Montage darf von nicht speziell ausgebildeten Kräften durchgeführt werden, während Verkabelungen unter Spannungen $> 125\text{ V}$ (z.B. Inbetriebnahme) nur Elektro-Fachkräften vorbehalten ist. U.a. für die Montage des Einspeisezählers muß die Elektro-Fachkraft vom Stromversorger konzessioniert sein.

Für Folgen von Nichtbeachtung der Vorschriften, fehlerhafter Montage, Inbetriebnahme und Wartung, übernimmt Wolf keine Haftung.

Normen/Vorschriften

Für die Montage sind u.a. nachstehende Regeln zu beachten!

- UVV Unfallverhütungsvorschriften
- DIN 18338 Dachdeckungs und Dachdichtungsarbeiten
- DIN 18451 Gerüstarbeiten

Für die Verkabelung sind u.a. nachstehende Regeln zu beachten!

- VDE 0100 Errichten von Starkstromanlagen bis 1000 V
- VDE 0185 Blitzschutzanlagen
- DIN 18015 Elektrische Anlagen in Wohngebäuden
- DIN 18382 Kabel und Leitungen in Gebäuden

Besondere Hinweise

Der Solargenerator ist aktiv, wenn Licht auf ihn fällt. Es muß mit der Leerlaufspannung gerechnet werden. Bei der Reihenschaltung mehrerer Module wird der Schutzkleinspannungsbereich ($< 120\text{ V}$) verlassen.

Planungshinweise

Netzeinspeisung: Für den Betrieb des Wechselrichters ist eine Netz-Impedanz von $0,7\text{--}1,25\ \Omega$ erforderlich (Klärung mit dem Stromversorger).

Die Einspeisung vom Wechselrichter in das Netz ist bauseits zu planen, da die Ausführung im Ermessen des Stromversorgers liegt.

Solargenerator: Die mitgelieferte Befestigung der Module ist für ein Pfannen-Schrägdachkonzipiert.

Da mit einer Lebenserwartung > 20 Jahre zu rechnen ist, sollte auch die Dachbeschaffenheit überprüft werden.

Alle Module sollten die gleiche Ausrichtung und den gleichen Aufstellungswinkel haben, da sonst mit Ertragseinbußen zu rechnen ist.

Das gesamte Generatorfeld muß verschattungsfrei sein. Dabei den tiefen Sonnenstand im Winter beachten. Selbst kleinste Teilabschattungen durch Schornstein, Gauben, Hochspannungsmasten und Antennenmasten können Ertragseinbußen $> 20\%$ bewirken.

Wechselrichter: Beachten Sie bei der Planung die Hinweise zum Montageort im Kapitel 6 auf Seite 10.

Verkabelung: Die Querschnitte der mitgelieferten elektrischen Leitungen dürfen keinesfalls verringert werden. Die Leitungslängen sind für übliche Anlagen ausgewählt. Verlängerungen aufgrund baulicher Besonderheiten können zusätzlich bestellt werden.

Freischalter: Die Notwendigkeit von DC-Freischaltern ist mit dem Stromversorger zu klären.

Blitzschutz: Ist eine Gebäude-Blitzschutzanlage vorhanden, muß die PV-Anlage daran angeschlossen werden. Bei einem Solarmodul Blitzableiterabstand von größer $0,5\text{ m}$ ist keine elektrisch leitende Verbindung zwischen äußerem Blitzschutz und PV-Modulrahmen anzubringen. Es ist jedoch eine Erdung der leitfähigen Teile des Solargenerators an der Unterkonstruktion durchzuführen. (Mindestquerschnitt 16 mm^2 pro Reihe). Ohne äußeren Blitzschutz muß eine Erdung des PV Generators durchgeführt werden.

Montage 1. Markieren der Generatorabmessungen

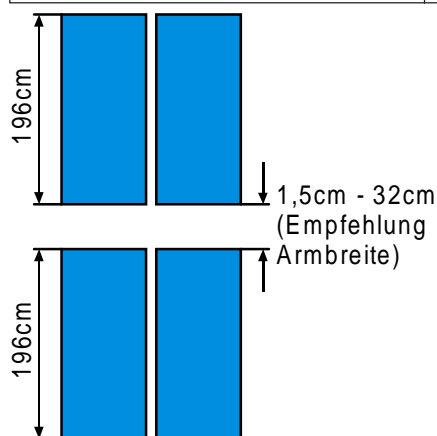
Position des Generators

Die gewünschte Position ist während der Planung zumindest grob ermittelt worden. Die Außenkanten der obersten Modulreihe wird mit Kreide o.ä. am Dach markiert.

Die Abmessungen eines Moduls betragen 1,96 m x 0,875 m. (AP ex 140, AP ex 150), 1,47 m x 0,658 m (AS 1205, AP 1206).

Zwischen zwei Modulen in einer Reihe wird ein Abstand von 1,4 cm für die Befestigung benötigt. Daraus ergibt sich die Gesamtlänge der Reihe bei Hochkantmontage (ohne Montageschienen, die 10 cm länger sind):

| Anzahl der Module n / Reihe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Gesamtlänge der Reihe [m] Modul: AP ex 140, AP ex 150 $n \times 0,875 + (n-1) \times 0,014$ | 0,88 | 1,76 | 2,65 | 3,54 | 4,43 | 5,32 | 6,21 | 7,1 | 7,99 | 8,88 | 9,77 | 10,7 |
| Gesamtlänge der Reihe [m] Modul: AS 1205, AP 1206 $n \times 0,658 + (n-1) \times 0,014$ | 0,66 | 1,33 | 2,00 | 2,67 | 3,35 | 4,02 | 4,69 | 5,36 | 6,03 | 6,70 | 7,38 | 8,05 |



Der Abstand zwischen zwei Modulreihen muß mindestens 1,5 cm betragen, kann aber auf Grund des verwendeten Lattenmaßes variieren.

Für eine evtl. Störungsbehebung am Generator sollte der Abstand mindestens eine Armbreite sein.

Beispielhaft ergibt sich die Gesamthöhe des Generatorfeldes bei der Hochkantmontage mit 1 bzw. 32 cm Abstand zwischen den Modulreihen:

| Modultyp Anzahl der Modulreihen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Gesamthöhe der Reihe [m] | | | | | | | |
| AP ex 140 | 1,96 | 3,94 | 5,91 | 7,89 | 9,86 | 11,8 | 13,8 |
| AP ex 150 $n \times 1,96 + (n-1) \times 0,15$ (1,5 cm Abstand) | | | | | | | |
| " $n \times 1,96 + (n-1) \times 0,32$ (32 cm Abstand) | 1,96 | 4,24 | 6,52 | 8,8 | 11,1 | 13,4 | 15,6 |
| AS 1205 $n \times 1,47 + (n-1) \times 0,15$ (1,5 cm Abstand) | 1,47 | 2,96 | 4,44 | 5,93 | 7,41 | 8,9 | 10,38 |
| AP 1206 | | | | | | | |
| " $n \times 1,47 + (n-1) \times 0,32$ (32 cm Abstand) | 1,47 | 3,26 | 5,05 | 6,84 | 8,63 | 10,42 | 12,21 |

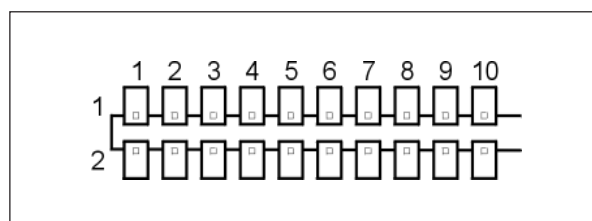


Bild 1: PV-Anlage 2,8 kWp,
Art.-Nr. 24 44 351, 2 x 10 Module

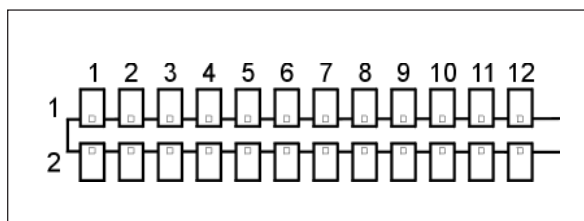


Bild 2: PV-Anlage 3,6 kWp,
Art.-Nr. 24 44 352, 2 x 12 Module

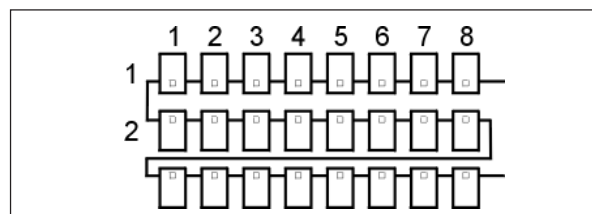


Bild 3: PV-Anlage 3,6 kWp,
Art.-Nr. 24 44 353, 3x 8 Module

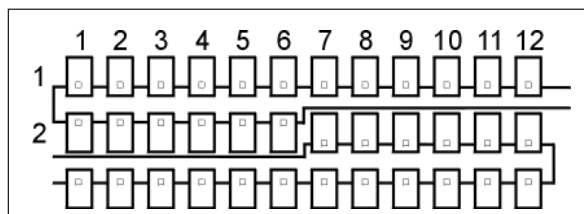


Bild 4: PV-Anlage 5,04 kWp,
Art.-Nr. 24 44 354, 3x12 Module

Montage: 2. Setzen der Dachhaken

Entnehmen der Dachsteine

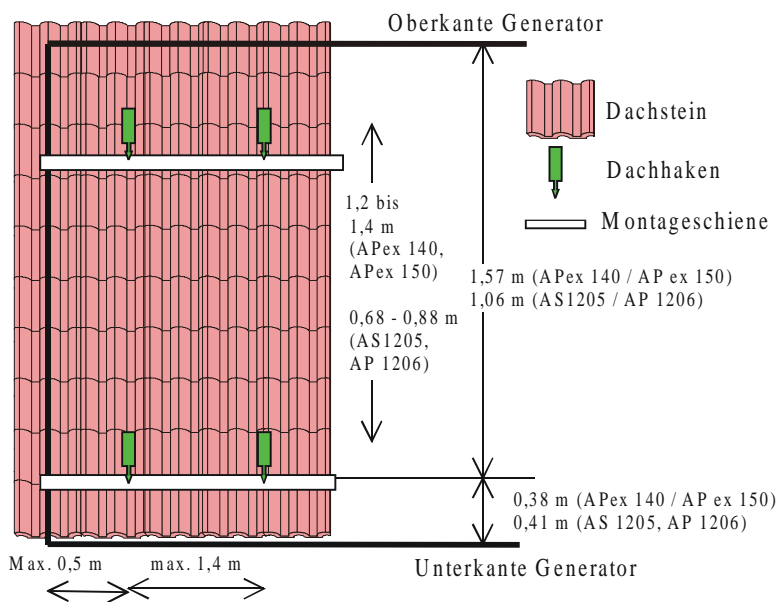
Jede Modulreihe wird später auf einer oberen und einer unteren Dachsteine-Montageschiene befestigt. Die Dachhaken, die zur Befestigung der Montageschienen dienen, werden unter den darüberliegenden Dachsteinen befestigt. Beginnen Sie mit der Montage der obersten Modulreihe.

Zuerst muß festgelegt werden, in welchen Dachsteinreihen die Dachhaken befestigt werden:

Der Abstand zwischen der oberen Generatorkante und der unteren Montageschiene beträgt 1,57 m (1,06 m).

Der Abstand zwischen der unteren und der oberen Montageschiene beträgt 1,2-1,4 m (0,68-0,88 m).

Die Dachsteine in den zuvor bestimmten Dachreihen, die sich über den Sparren befinden, werden herausgenommen und am Dach gelagert.



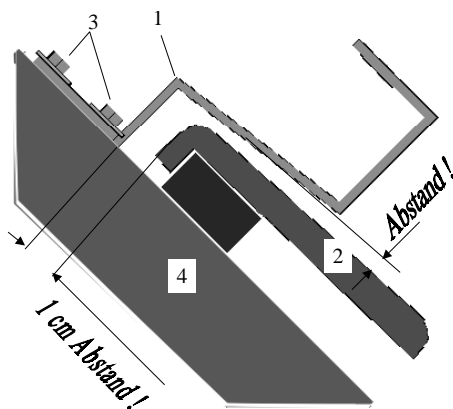
Die Außenkanten des Feldes dürfen sich nicht mehr als 0,5 m neben dem äußersten Dachhaken befinden. Anderenfalls muß die Reihe –entgegen der markierten Position– versetzt werden.

Der horizontale Abstand zwischen den Dachhaken beträgt max. 1,4 m, also 1-2 Sparrenabstände. In der Nähe der Dachbegrenzungen sollten mehr Haken verwendet werden als innen. Alle Dachhaken werden entsprechend aufgeteilt.

Setzen der Dachhaken

Die Dachhaken ① werden im Wellental des Dachsteines ② mit 2 Sechskant-Holzschrauben (SW 13) und U-Scheiben ③ auf den Sparren ④ befestigt. Dabei darf der Steg den darunterliegenden Dachstein nicht belasten. Bei großen Lattenstärken und/oder dicken Dachsteinen muß ggf. zwischen Sparren und Montageplatte unterfüttert werden.

Die Montageplatte am Sparren muß ca. 1 cm Abstand von der Oberkante des Dachsteines haben.



Achten Sie auf ausreichende Abstände, da durch Schneelasten gebogene Dachhaken zum Bruch des darunterliegenden Dachsteines führen kann.

Die notwendige Erdung der Module und Montageschienen kann an einer Montageplatte unter der Eindeckung versteckt werden (1 Erdung pro Reihe).

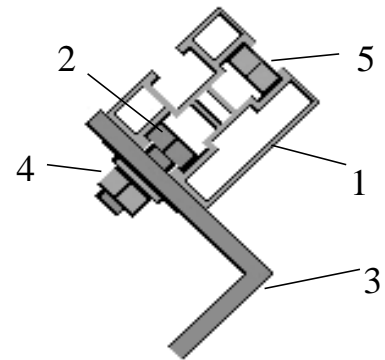
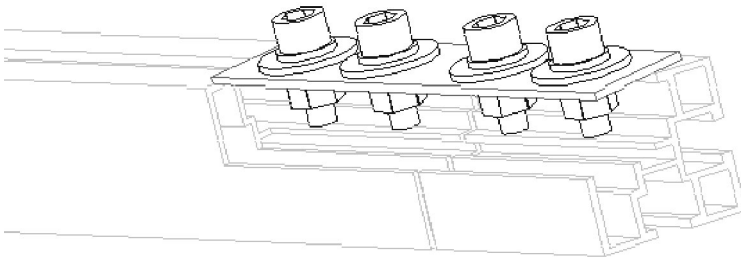
Dacheindeckung

Vor dem Einsetzen der Dachsteine werden die Profilmassen im Bereich der Dachhaken mit einem Winkelschleifer abgeflext. Dadurch liegen die Dachsteine auf dem Haken und stehen nicht von der Dachebene ab.

Montage: 3. Befestigen der Montageschienen

Vorbereitung

In den PV-Paketen befinden sich Montageschienen, die bereits auf das erforderliche Maß abgelängt sind. Die Schienen sind ca. 10 cm länger als die Breite des Generatorfeldes (jeweils 5 cm zur Befestigung der äußeren Module). Bei mehr als 7 Modulen / Reihe sind die Schienen gestückelt und müssen mit den beiliegenden Verbindungen auf Stoß zusammengesetzt werden. Die Teile sollten vor der Montage auf dem Erdboden passend für die Länge der Modulreihe zusammengestellt werden.



In die untere Profilnut der Montageschienen ① werden VA-Sechskantschrauben M8x30② vor der Montage von der Seite eingeschoben. Die Anzahl der Schrauben entspricht der Anzahl der Dachhaken (außen mit Muttern gegen Herausfallen sichern).

Montieren der Schienen

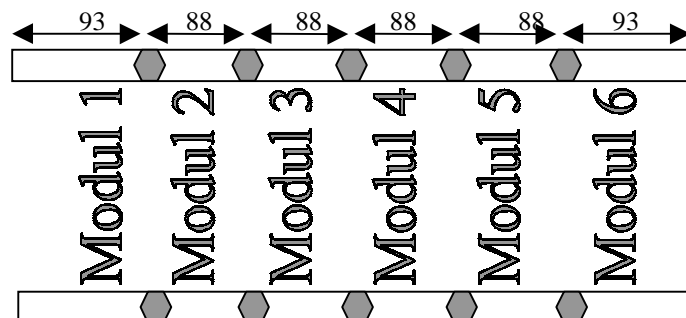
Die Montageschienen ① mittig im Langloch der Dachhaken ③ handfest anschrauben. Mit einer Schnur die Fluchtung der Montageschiene über die gesamte Länge kontrollieren; ggf. den Dachhaken verschieben. Die exakte Ausrichtung der unteren Schiene gewährt ein ordentliches Erscheinungsbild des Generatorfeldes.

Die ausgerichteten Schienen werden mit Federring, U-Scheibe und Mutter ④ am Dachhaken befestigt.

Die Befestigungen der Module werden in die obere Profilnut der montierten Montageschienen von der Seite eingeschoben ⑤.

Die Befestigungen zwischen den Modulen (88 cm bzw. 65 cm Abstand) erfolgt mit VA-Muttern M8, VA-Linsenkopfschrauben M8x45 und Al-Zwischenhalterungen (siehe auch nächste Seite). Die Anzahl der Muttern entspricht der Anzahl der Module minus 1.

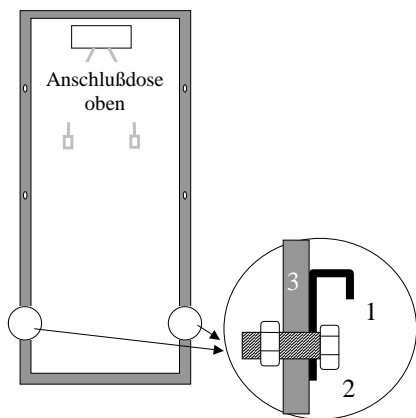
Die Befestigungen der äußeren Module erfolgt mit VA-Sechskantschraube M8x20, Modulabschlußklemme, Federring, U-Scheibe und VA-Muttern (siehe auch nächste Seite).



Die Module müssen über die Montageschienen oder Dachhaken geerdet werden (1 Erdung pro Reihe).

Montage: 4. Montieren der Module

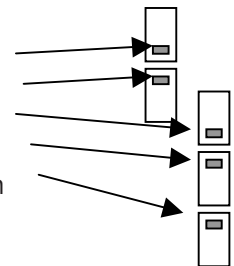
Vorbereitung



Vor dem Transport auf das Dach müssen jeweils zwei Modulhaken 1 auf der Rückseite der Module montiert werden.

Je nach Anzahl der Modulreihen muß das zu montierende Modul passend zur späteren Verkabelung (siehe auch folgende Seite) vormontiert werden:

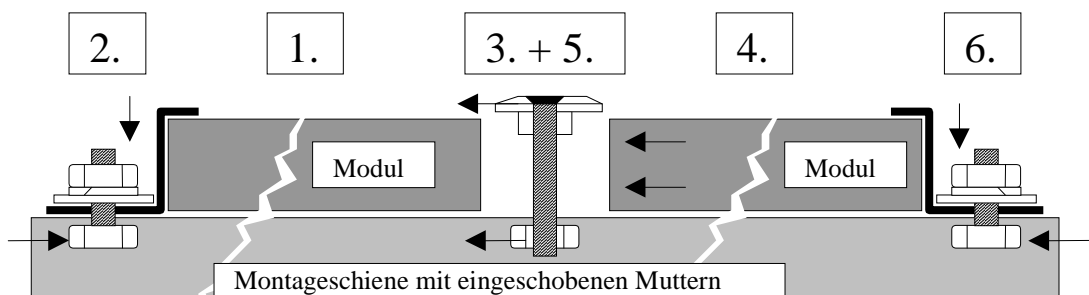
- Zwei Reihen: Anschlußdose der oberen Reihe unten
Anschlußdose der unteren Reihe oben
- Drei Reihen: Anschlußdose der oberen Reihe unten
Anschlußdose der mittleren Reihe oben
Anschlußdose der untersten Reihe oben



Die Modulhaken ① werden mit Sechskant-Schrauben M6x16 Muttern und U-Scheiben ② im unteren Loch des Rahmens ③ befestigt.

Montage der Module

1. Ein vorbereitetes Modul auf das Dach transportieren und einhängen. Die Modulhaken von oben in die untere Montageschiene einschieben. Dabei die Module flach einführen, damit der Modulhaken in die Profilvernut der Montageschiene greift.
Die bereits eingeschobenen Zwischenhalterungen in der Profilvernut ggf. nachpositionieren.
Die Anschlußleitungen für die spätere Verkabelung über dem Modul ablegen.
2. Das erste Modul mit den Modulabschlußklemmen, VA-Sechskantschraube M8x20, U-Scheibe und Federring an den Montageschienen befestigen.
3. Al-Zwischenhalterung auf eine VA-Linsenkopfschraube M8x45 aufstecken. Die Schraube in die Mutter in der Profilvernut mit einigen Umdrehungen einschrauben. Die Befestigungen oben und unten zum Modul verschieben.
4. Zweites Modul einhängen (siehe Schritt 1) und unter die Al-Zwischenhalterung schieben.
5. VA-Linsenkopfschraube M8x45 mit Innensechskantschlüssel (5 mm) festschrauben.
6. Am anderen Ende der Reihe die Modulabschlußklemmen (siehe Schritt 2). befestigen.



Montage: 5. Verkabelung der Module

Allgemein

Durch direkte Verkabelung der Module untereinander werden sie zu einem String in Reihe geschaltet. Die Spannungen der Einzelmodule werden zur Stringspannung addiert (z.B. 20 Module APex 150 mit je 19,7 V ergeben eine Stringspannung von $20 \times 19,7 \text{ V} = 394 \text{ V}$).

In den Paketen ist die Anzahl der Module ist so gewählt, dass die Stringspannung zwischen 250 und 450 V liegt.

In größeren PV-Paketen reicht ein Wechselrichter nicht aus, da die max. Eingangsspannung = 500 V überschritten wird. Deshalb werden in diesen Paketen zwei Wechselrichter geliefert, an die möglichst jeweils die Hälfte der Gesamtmodulanzahl angeschlossen werden sollen.

Ab einer Stringspannung > 125 V schaltet der Wechselrichter auf das Netz.

Es werden in den verschiedenen PV-Paketen einadrige Leitungen mit verpolungssicheren Click-o-tec- Anschlüssen in unterschiedlichen Längen geliefert. Zu lange Leitungen werden aufgerollt. Zu kurze Leitungen werden mit zusätzlichen Leitungen aus dem Wolf-Lieferprogramm verlängert.

Trockene Click-o-tec-Anschlüsse ganz zusammenstecken um sicheren Kontakt und Regendichtigkeit zu gewährleisten.

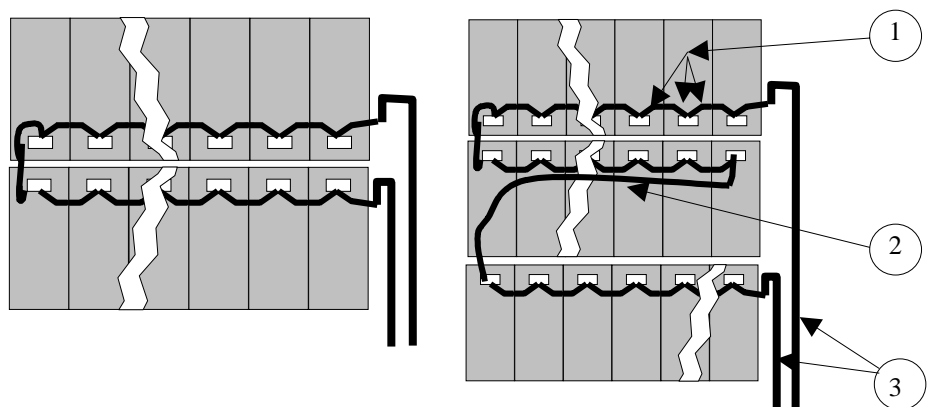
Die Leitungen dürfen nicht gezogen, geknickt oder gequetscht werden. Die Isolierung darf nicht beschädigt werden (Beachte: Schutzrohre bei Dachdurchführung, Bewegung durch Wind, Eis und Schnee).

Verkabelung

Die Module in einer Reihe werden direkt an den Modulleitungen ① miteinander verkabelt.

Von den äußeren Modulen werden längere Generatoranschlüsse ③ zum Wechselrichter verlegt.

Bei mehr als drei Modulreihen, die zu einem String zusammengeschlossen werden, benutzen Sie die beiliegende Verbindungsleitung ② zwischen den Reihen.



Montage: 6. Montage des Wechselrichters/Anschlüsse am Wechselrichter

6. Montage des Wechselrichters

Montageort

Der Wechselrichter darf prinzipiell in allen trockenen Räumen montiert werden.

Es ist mit geringen Betriebsgeräuschen zu rechnen, sodass wir von der Montage in Wohnräumen abraten.

Beachten Sie besondere Verbote wie z.B. in explosionsgeschützten Räumen, in feuchten Räumen oder im Außenbereich.

Der Betrieb in warmen Räumen (z.B. auch ein ungedämmter Dachboden) verringert den Wirkungsgrad und kann die Lebenserwartung des Wechselrichters erheblich verkürzen.

Wählen Sie den Montageort nach folgenden Kriterien:

- Verbote beachten (z.B. explosionsgeschützte Räume, Feuchträume)
- Möglichst kurze Verbindungsleitungen zum Generator
- Fester, nicht brennbarer Untergrund
- Möglichst kalte Umgebung mit guter Belüftung
- Berücksichtigung der Betriebsgeräusche
- Gute Kontrollmöglichkeit (Betriebsstatus durch LED)

Montage des Wechselrichters

Verwenden Sie die beigegefügte Wandhalterung als Bohrschablone. Der Wechselrichter wird oben in die Halterung eingehängt und unten arretiert.

Bitte kennzeichnen Sie für eine einfache Inbetriebnahme die Generatoranschlußleitungen, die am Wechselrichter enden. Tragen Sie auf der letzten Seite dieser Montageanleitung folgende Daten in die Tabelle ein: Betreiber der PV-Anlage, Leistung, verwendeter Modultyp, Leerlaufspannung/Modul.

7. Anschlüsse am Wechselrichter

Allgemein

Diese Arbeiten dürfen nur von einem zugelassenen Elektro-Installateur durchgeführt werden, da hier Spannungen > 125 V auftreten können.

Anschließen der Erdung

Der Wechselrichter führt keine gefährlichen Berührungsspannungen zwischen Zuleitungen und Erdpotential. Zur Vermeidung statischer Aufladungen ist es dennoch ratsam leitende Konstruktionsteile zu erden.

Anschließen der DC-Leitungen

Achtung: Hohe Spannungen und Lichtbogenbildung möglich.

Vor dem Anschluß der Leitungen werden die tatsächlichen Leerlaufspannungen der Strings gemessen und im Inbetriebnahmeprotokoll eingetragen. Die Click-o-tec-Anschlüsse der Leitungen vom Generatorfeld können direkt (ohne Anschlußkasten) an den Wechselrichter gesteckt werden. Grundsätzlich kann auf einen DC-Freischalter verzichtet werden, da im Bedarfsfall die Trennung über die Steckkontakte erfolgen kann (Rücksprache mit dem Stromversorger).

Durch die berührungs- und verpolungssicheren Click-o-tec-Anschlüsse sind unter normalen Umständen (trocken und schmutzfrei) keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Anschließen der AC-Leitungen

Die Einspeisung vom Wechselrichter in das Netz ist bauseits zu planen.

Die Summe aus Netzimpedanz und Zuleitungswiderstand sollte 1 W nicht überschreiten.

Verwenden Sie den mit dem Wechselrichter gelieferten Netzstecker. Zur netzseitigen Freischaltung ist ein Sicherungsautomat im Zählerschrank vorzusehen.

Ein Fehlerstromschutzschalter (FI) ist nicht erforderlich. Sollte ein FI gewünscht sein, sollte der Auslösestrom > 30 mA, besser 100 mA betragen.

Inbetriebnahme

Ein Öffnen des Wechselrichters ist bei der Inbetriebnahme nicht erforderlich. Zur Inbetriebnahme müssen die Leitungen am Wechselrichter angeschlossen und das Netz freigeschaltet sein.

Es erfolgt eine automatische Parametrierung an die aktuellen Bedingungen. Diese Einstellung kann nicht manuell geändert werden.

Die Funktion der PV-Anlage kann an der Anzeige des Wechselrichters auf Plausibilität geprüft werden (siehe Bedienungsanleitung des Wechselrichters).

Mögliche Funktionen:

- Keine Solarstrahlung: keine Funktionskontrolle/Inbetriebnahme möglich.
- Aufgehende /untergehende Sonne oder bedeckter Himmel: Status Test, Plausibilitätskontrolle bei guter Solarstrahlung wiederholen.
- Gute Solarstrahlung: Status Einspeisung.
- Störungsanzeige: Die Störung muß vor der Inbetriebnahme beseitigt werden.

Eine korrekte Funktion wird im Inbetriebnahmeprotokoll bestätigt.

Nach der Inbetriebnahme sind dem Anlagenbetreiber die Montage- und Bedienungsanleitungen zu übergeben und auf die Notwendigkeit einer Funktionskontrolle (Sichtprüfung LED am Wechselrichter) hinzuweisen.

Hinweis:

Der Wechselrichter bietet in den ersten 300 Betriebsstunden die Möglichkeit, über eine PC-Schnittstelle Datensätze auszulesen. Dadurch kann in den ersten 2-3 Wochen die Anlage überprüft werden. Die Software wird aus dem Internet heruntergeladen (siehe Bedienungsanleitung).

Die Hardware (PC, RS 232-Schnittstellenkabel) ist handelsüblich und nicht im Wolf-Lieferprogramm. Die Auswertung erfolgt nicht durch Wolf.

Wartung

Im Allgemeinen ist die PV-Anlage wartungsfrei.

Wegen des geringen Aufwandes sollte die Anlage dennoch monatlich auf Funktion überprüft werden (siehe oben unter: 6. Inbetriebnahme).

Wir empfehlen außerdem eine Plausibilitätskontrolle nach einem Gewitter mit Blitzeinschlag im Umkreis von 100 m.

Bei staubigen Räumen ist auf gute Kühlung des Wechselrichters zu achten.

Störungen

Störungen

Die meisten Störungen und deren Ursachen werden am Wechselrichter durch die LED angezeigt oder sind durch Ablesen des Zählerstandes möglich.

Mögliche "Störungen" und ihre Ursachen:

1. Unsachgemäße Ausführung der Anschlüsse. Zerstörte Leitungen durch Zug, Quetschung, Abrieb (Unterbrechung oder Kurzschluß).
2. (Teil-) verschatteter Generator führt zu wenig Energieertrag.
3. Zu hohe Temperatur am Wechselrichter (z.B. durch unzureichende Belüftung) führt zur automatischen Leistungsbegrenzung und zu vorzeitiger Alterung.
4. Leistungsbegrenzung wegen zu hoher Generatorleistung kann zwei Ursachen haben:
 - a.) Die Generatorleistung ist durch zusätzliche Module erweitert worden
 - b.) Der Wechselrichter ist wesentlich kleiner gewählt als die maximale Generatorleistung
(Die Auslegung auf das wirtschaftliche, nicht auf das energetische Optimum ist Stand der Technik)

Nach Störungsanzeige muß am Wechselrichter in einigen Fällen ein Reset durchgeführt werden (siehe Bedienungsanleitung).

Sollte die bauseitige Behebung der Störung nicht möglich sein, verständigen Sie den Kundendienst.

Der Wechselrichter muß vor dem Ausstecken von Leitungen vom Netz getrennt werden (AC-Freischalter, Sicherungsautomat).

Fachbegriffe der Photovoltaik

Fachbegriffe der Photovoltaik

| Begriff | Bedeutung |
|-----------------|--|
| A | ==> Strom |
| AC | Abk. für Wechselstrom, hier: Strom des öffentlichen Netzes, Strom hinter dem Wechselrichter |
| DC | Abk. für Gleichstrom, hier: Strom des Generators |
| Energie | Die Energie ist das Produkt aus Leistung und Zeit ($W=P \times t$). Die meist verwendete Einheit ist die Kilowattstunde (kWh). Beispiel: Leistet die PV-Anlage 1 Stunde lang 1 Kilowatt, wurde 1 kWh eingespeist. |
| ENS | Mit der ENS wird verhindert, dass die PV-Anlage bei Freischalten des öffentlichen Netzes Strom einspeist, damit z.B. Reparaturen durchgeführt werden können. |
| Generator | Der Generator ist ein Stromerzeuger. In einer PV-Anlage wird mit diesem Begriff die Gesamtheit der (==>) Module bezeichnet. |
| kW | ==> Leistung |
| kWh | ==> Energie |
| Leistung | Die Leistung ist das Produkt aus Spannung und Strom ($P=U \times I$). Die Einheit ist das Watt (W). 1000 W sind ein Kilowatt (kW). Die aktuelle Leistung der PV-Anlage ist hauptsächlich abhängig von der Solareinstrahlung auf die Module und deren Temperatur. |
| Modul | Das Modul ist die kleinste Baueinheit des (==>) Generators. Im Modul werden mehrere (==>) Zellen zusammengeschaltet und mit Glasabdeckung und Rahmen versehen. |
| MPP | Abk. für Maximum Power Point (=Punkt der maximalen (==>) Leistung). Der Wechselrichter regelt Strom und Spannung automatisch auf den MPP. |
| Netzimpedanz | Elektrische Kenngröße des Netzes, beträgt üblicherweise 1Ω . |
| Reihenschaltung | Bei der Reihenschaltung werden mehrere Module „hintereinander“ gekoppelt. Die Einzelspannungen der Module werden dabei addiert. |
| Spannung | Spannung ist bildlich der „Druck“ zwischen + und -. Die Einheit der Spannung ist Volt (V). Man unterscheidet in der PV unter: Leerlaufspannung (=Spannung an den Modulen, wenn kein Strom fließt), Spannung im MPP (=Spannung, bei der die Module die max. Leistung abgeben). |
| String | Mehrere in (==>) Reihe geschaltete (==>) Module bilden einen String |
| Strom | Strom ist bildlich der „Fluß von Elektronen“. Die Einheit des Stromes ist Ampere (A). Man unterscheidet in der PV unter: Kurzschlußstrom (= Strom, wenn die + und - Leitung direkt miteinander verbunden (kurzgeschlossen) sind, Strom im MPP Strom, bei der die Module die max. Leistung abgeben) |
| V | ==> Spannung |
| W | ==> Leistung |
| Wechselrichter | Die Solarmodule erzeugen Gleichstrom (==> DC). Dieser wird im Wechselrichter zu Wechselstrom (==> AC) mit 50 Hertz umgewandelt und kann somit eingespeist werden. |
| Zelle | Die Zelle ist die kleinste Baueinheit im Modul |

Inbetriebnahmeprotokoll

Inbetriebnahmeprotokoll

| | |
|--|---------------------|
| Betreiber der PV-Anlage _____ (Name, Straße, PLZ, Ort) | |
| Leistung _____ kWp | Datum, Unterschrift |
| Verwendeter Modultyp | |
| Leerlaufspannung / Modul (siehe Typenschild) _____ V | |
| String 1 | |
| Anzahl der Module _____ Stück / String 1 | |
| Theoretische Leerlaufspannung (= Leerlaufspannung/ Modul x Anzahl der Module) _____ V | |
| Gemessene Leerlaufspannung (Inbetriebnahme) _____ V | |
| String 2 | |
| Anzahl der Module _____ Stück / String 2 | |
| Theoretische Leerlaufspannung (= Leerlaufspannung/ Modul x Anzahl der Module) _____ V | |
| Gemessene Leerlaufspannung (Inbetriebnahme) _____ V | |
| Plausibilitätskontrolle (Anzeige am Wechselrichter) _____ i.O. (Statusanzeige) | |
| Theoretische Leerlaufspannung (= Leerlaufspannung/ Modul x Anzahl der Module) | |

Bemerkungen: _____

Datum, Stempel und Unterschriften der beteiligten Firmen

 Monteur der PV-Anlage

 Elektro-Fachkraft

