



**MITSUBISHI**  
HEAVY INDUSTRIES, LTD.

*Thin Film PV Module*



# MA 100 T2

## Dünnschicht PV - Modul

---

### Montageanleitung

---

## INHALT

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>4</b>
1.1	Sicherheits- Hinweise .....	4
1.2	Besondere Planungs- und Verwendungshinweise. ....	4
	Wechselrichterdimensionierung und – Auswahl.....	4
	Vorraussetzungen für den Installationsort.....	5
	Vermeiden Sie:.....	5
	Erscheinungsbild .....	5
1.3	Handhabung .....	5
	Montage von PV-Modulen.....	5
	Entnahme aus der Transportverpackung .....	6
	Reinigung .....	7
	Typenschild und Aufkleber.....	7
	Haftungsausschluss .....	7
<b>2</b>	<b>HINWEISE ZUR ELEKTRISCHEN VERSCHALTUNG .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>ELEKTRISCHER ANSCHLUSS .....</b>	<b>8</b>
3.1	Schaltungsprinzip.....	8
3.2	Leitungsverluste .....	8
3.3	Parallelschaltung .....	8
3.4	Serielle Verbindungen.....	9
3.5	Ende einer parallelverschalteten Modulreihe.....	9
3.6	Elektrische Kombinationsmöglichkeiten .....	10
3.7	Erdung.....	10
<b>4</b>	<b>MONTAGE .....</b>	<b>11</b>
4.1	Modulmontage/Unterkonstruktion.....	11
	Festgelegter Abstand der Befestigungspunkte vom Modulrand .....	11
4.2	Modulanordnung und Verschaltung .....	12
	Parallel und Reihenschaltung in übereinander montierten Reihen .....	12
	Serielle Verkabelung innerhalb einer Modulreihe .....	13
	Verkabelungsregeln.....	13
<b>5</b>	<b>STRINGKABEL .....</b>	<b>14</b>
5.1	MHI Adapter-Set Art. Nr. 102059 .....	14

<b>5.2</b>	<b>WR Anschluss RECHTE Seite:</b> .....	<b>14</b>
<b>5.3</b>	<b>WR Anschluss LINKE Seite:</b> .....	<b>14</b>
<b>5.4</b>	<b>WR Anschluss MITTE:</b> .....	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>MITSUBISHI MODUL MA100T2: TECHNISCHE DATEN.....</b>	<b>16</b>
<b>6.1</b>	<b>Mechanische Spezifikationen .....</b>	<b>16</b>
	Maße.....	16
<b>6.2</b>	<b>Elektrische Eigenschaften.....</b>	<b>16</b>
	Elektrische Daten unter STC:.....	16
	Temperaturkoeffizienten: .....	16
	Systemwerte .....	16
	Ersatzschaltbild .....	17
	Zertifikate .....	17
	Temperaturbereiche.....	17
	Mechanische Belastbarkeit.....	17
	Elektrische Kombinationsmöglichkeiten .....	17
	Abbildung 16: Rückseite MA100 T2 .....	18
	Abbildung 17: Vorder- und Rückseite MA 100 T2 .....	19

# **MONTAGE ANLEITUNG:**

## **MITSUBISHI MA100T2 Art. Nr. 100194**

### **1 Einleitung**

Die Montageanleitung muss sorgfältig durchgelesen und verstanden werden bevor mit Montage, Verdrahtung oder Betrieb der Module begonnen werden kann.

#### **1.1 Sicherheits- Hinweise**

Für Ihre eigene Sicherheit, zum Schutz Dritter und zum Schutz der Solarmodule beachten Sie bitte die folgenden Hinweise:

Bei der Installation von Solarmodulen müssen die anwendungsspezifischen Vorschriften, Umgangsformen und Schutzmaßnahmen unbedingt eingehalten werden.

Arbeiten an nicht abgedeckten Solarmodulen sind Arbeiten unter Spannung. Sobald Licht auf die Solarmodule auftrifft, ist mit der vollen Leerlaufspannung zu rechnen. Solarmodule können nur zuverlässig spannungsfrei gemacht werden, indem sie mit lichtundurchlässigem Material abgedeckt werden.

Niemals den Rahmen des PV-Moduls zur Montage entfernen. Die elektrischen Anschlüsse dürfen nur mit den vormontierten Steckkontakten und mit dem mitgelieferten Zubehör elektrisch angeschlossen werden.

Niemals die Anschlussdose öffnen.

Die maximal zulässige Systemspannung des Solargenerators, (Absatz 6.2, Systemwerte) darf keinesfalls überschritten werden.

In Bereichen, für die der Explosionsschutz erforderlich ist, dürfen Solarmodule nicht betrieben werden. Bereiche mit Explosionsschutz sind i. d. R. als solche gekennzeichnet oder Räume, in denen leicht entzündbare Gasgemische z.B. durch Farben, Lacke, Lösungsmittel etc. entstehen können.

Alle Schutzmaßnahmen dürfen erst nach dem Ende der gesamten Montage der Anlage entfernt werden.

Es ist grundsätzlich nur mit isolierten Werkzeugen zu arbeiten.

Bei Arbeiten in der Nähe von elektrischen Freileitungen und bei Strangleerlauf-Spannungen von mehr als 120V Gleichspannung wird der Schutzkleinspannungsbereich verlassen.

#### ***Lebensgefahr !***

Es müssen daher besondere Schutzmaßnahmen nach den Unfallverhütungsvorschriften UVV „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (VBG4), sowie den jeweils gültigen Sicherheitsregeln, Richtlinien und Merkblätter der Berufsgenossenschaft eingehalten und angewendet werden.

Speziell bei Arbeiten auf dem Dach sind die Unfallverhütungsvorschriften UVV „Bauarbeiten“ (VBG 37), insbesondere die Vorgaben zur Absturzsicherung, sowie die jeweils gültigen Sicherheitsregeln, Richtlinien und Merkblätter der Berufsgenossenschaft zum Thema Arbeitssicherheit einzuhalten und anzuwenden.

#### **1.2 Besondere Planungs- und Verwendungshinweise.**

##### **Wechselrichterdimensionierung und – Auswahl**

Für die Leistungsdimensionierung des Wechselrichters sollte die Modulnennleistung herangezogen werden. Für die Überprüfung der max. Eingangsspannung des Wechselrichters sollte die Leerlaufspannung im Auslieferungszustand der Initialwert (Vgl.6.2) verwendet werden um Beschädigungen des Wechselrichters bei tiefen Modultemperaturen zu vermeiden.

Das Verhältnis Leerlaufspannung zu MPP- Spannung bezogen auf die Nennwerte ist höher (ca. 1,30) als bei kristallinen Modulen (ca. 1,25). Der Wechselrichter muss also, unter Berücksichtigung der Toleranzangaben aus 1) ein ausreichend großes Eingangsspannungsfenster besitzen um die Module unter allen Betriebsbedingungen im MPP betreiben zu können.

**Die MHI-Module dürfen NICHT mit traflosen Wechselrichtern betrieben werden. Ausschließlich Wechselrichter mit Trafo (NF- oder HF-Trafo) dürfen eingesetzt werden.**

Der Minus-Pol des Generator/Moduls **muss** geerdet werden. Achten Sie bei der Auswahl der Wechselrichter das dessen Schaltungskonzept dies zulässt.

### **Vorraussetzungen für den Installationsort.**

Umwelteinflüsse am Installationsort können sich nachteilig auf die Performance der Anlage auswirken oder auch Schäden an den Modulen selbst verursachen. Dazu gehören beispielsweise aggressive Dämpfe wie sie in der Umgebung von Chemieanlagen aber auch in der Landwirtschaft bei Schweineställen, Hühnerställen und in der Nähe von offenen Gülle-Lagern auftreten können. Ebenso sollten die Module nicht an Orten mit erheblicher Staubbelastung eingesetzt werden (z.B. in der Nähe von Getreide-Lager, Zementwerken, etc...) oder in Küstennähe (Kein Kontakt zu Salzwasser oder salzwasserhaltiger Luft (Gischt)). In der Umgebung von leicht entzündlichen Gasen dürfen die Module aus sicherheitstechnischen Gründen nicht betrieben werden.

Die Drainagelöcher (vgl. Detail-Zeichnung in der Montageanleitung) des Modulrahmens dürfen nicht von Staub, Moos, Laub, etc... verstopft oder durch das Montagesystem verdeckt werden.

Für die Montage von Photovoltaikanlagen gelten in aller Regel die statischen Definitionen und Vorschriften nach DIN1055 („Lastannahmen für Bauten“). Die Module sind entsprechend ihrer Bauart für die Montage in definierten Schnee- und Windlastbereichen zugelassen. Die in der Montageanleitung angegebenen zulässigen Wind- und Schneebelastungen sind zu beachten (Absatz 6.2, *Mechanische Belastbarkeit*).

### **Vermeiden Sie:**

- Das die Module dauerhaften Schwingungen oder Vibrationen ausgesetzt sind.
- Das Sonnenlicht konzentriert durch Linsen oder Spiegel auf die Moduloberfläche trifft
- Die teilweise oder totale Verschattung der Module.
- Das betreten oder laufen auf den Modulen.
- Das Beschädigen der Modulrückseite mit einem Werkzeug oder scharfen Gegenstand
- Das benutzen von offensichtlich beschädigten Modulen.
- Das Knicken oder verklemmen der Modulkabel.
- Das transportieren der Module mit Hilfe der Modulkabel.
- Das betreten der Kabel, Stecker und Abschlusskappen.
- Das Abschneiden und verbinden der Kabel mit nicht geeigneten Kabel.
- Das Verbinden der Module mit anderen Typen von Modulen.
- Das Abdecken der Wasser-Ablauflöcher mit dem Montagegestell oder durch Verstopfung. (Gras, Moos, Staub, Laub. etc.)
- Das Module mit nicht geeigneten Montagesystemen montiert werden.

### **Erscheinungsbild**

Fertigungsbedingt weist das Modul, je nach Blickwinkel leichte Farbschattierungen auf. Im Randbereich sind an 2 Stellen (ca. 1cmx3cm) silberfarbene Rechtecke sichtbar. Nach einiger Zeit können farbliche Veränderungen in den Ecken oder am Rand auftreten. Diese Merkmale haben keinen Einfluss auf die elektrische Leistungsfähigkeit des PV-Moduls.

## **1.3 Handhabung**

### **Montage von PV-Modulen**

Hauptbestandteil des PV-Moduls ist Glas. Transport, Handhabung und Montage sind also mit besonderer Vorsicht vorzunehmen. Das Modul kann durch Sturz oder fallende Werkzeuge leicht beschädigt werden. Die Modulrückseite ist nicht durch Glas geschützt und dadurch zusätzlich empfindlich gegen Beschädigung durch scharfe Gegenstände.

Beschädigte PV-Module dürfen NICHT verwendet, eingebaut oder in Betrieb genommen werden!

Vorsicht bei Transport, Handhabung und Montage! Nicht auf die Steckkontakte an den Kabelenden treten. Nicht auf die Moduloberfläche treten zur Vermeidung von Schäden am Modul und wegen erhöhter Unfallgefahr auf der glatten Moduloberfläche.

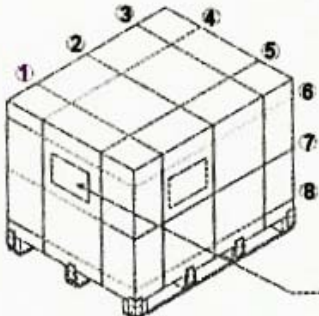
**Entnahme aus der Transportverpackung**

Die auf der Transportbox aufgedruckte Entnahmeanweisung (Abbildung Box) beachten .

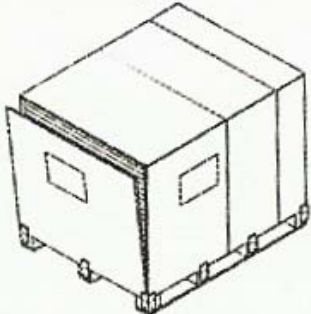
**Auspackanweisungen**  
Diese Seite öffnen und Erzeugnis herausziehen.  
(Beziehen Sie sich auf die Anleitung zum Öffnen.)

**- Öffnungsverfahren -**

Außenansicht bei der Ankunft

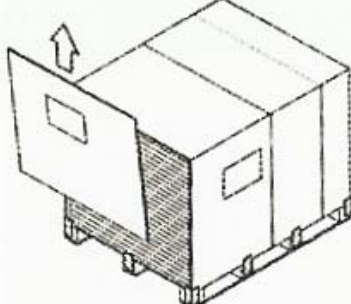


**⚠ ACHTUNG**  
Stellen Sie den Transportkasten auf einen ebenen Boden.  
① bis ⑧ sind Polyäthylenbänder  
"Auspackverfahren-Etikett"

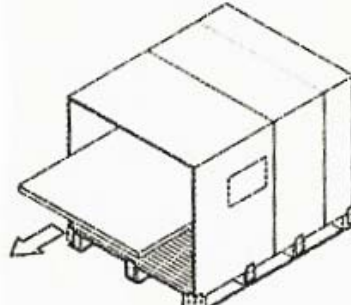


**Schritt 1**  
Schneiden Sie ①, ④, ⑤, ⑥, ⑦ und ⑧ durch.

**⚠ ACHTUNG**  
Schneiden Sie ② und ③ nicht durch, bis Sie mit dem Entfernen der Module fertig sind.



**Schritt 2**  
Entfernen Sie das Sperrholzbrett mit dem "Auspackverfahren-Etikett".



**Schritt 3**  
Ziehen Sie die Module einzeln horizontal heraus.

Abbildung Box

**ACHTUNG:** Die Module nur an der rechten und linken Rahmenecke aus der Verpackung herausziehen. Zugbelastung in der Mitte des Modulrahmens stellt eine Belastung dar für die der Rahmen **nicht** ausgelegt ist und kann demnach zur bleibenden Beschädigung des Modulrahmens führen.

**Reinigung**

Die Moduloberfläche nur mit Wasser und weichem Lappen oder Schwamm reinigen. Keine Reinigungsmittel verwenden.

**Typenschild und Aufkleber.**

Entfernen Sie niemals das Typenschild oder den Seriennummer -Aufkleber. Ohne diese Aufkleber werden die Module im Falle einer Reklamation von der Haftung ausgeschlossen.

**Haftungsausschluss**

Da die Umstände oder Methoden der Montage, der Inbetriebnahme, der Verwendung und/oder Wartung der Module und dem mitgelieferten Zubehör außerhalb des Einflussbereichs der Phoenix Solar AG liegen, übernehmen wir keine Verantwortung und lehnen ausdrücklich die Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten ab, die infolge einer fehlerhaften Entnahme aus der Verpackung, Montage, Inbetriebnahme, Verwendung und/oder Wartung entstehen.

## **2 Hinweise zur elektrischen Verschaltung**

- 1) Die Verschaltungsprinzipien der Mitsubishi MA100T2 Dünnschicht Module sind zu beachten! Von der Montage kristalliner PV-Module gewohnte Montageprinzipien können hier generell NICHT angewendet werden da a-Si Module in einem anderen Strom- Spannungs- Verhältnis geschaltet sind.
- 2) Durch Zusammenstecken von Kabeln unterschiedlicher Farbe entstehen SERIELLE Verbindungen statt PARALLEL Verbindungen! **ACHTUNG:** bei Modulspannung größer 100V werden schnell gefährlich hohe Spannungen erreicht! Außerdem darf die zulässige Systemspannung von 600 V nie überschritten werden.
- 3) Zusammenstecken der offenen Kabelenden am Ende einer parallel verschalteten Reihe erzeugt einen unerlaubten Kurzschluss der die Module beschädigen kann (wenn bereits mehrere parallel geschaltet sind). **ACHTUNG:** Immer die mitgelieferten Endstecker verwenden. Die Endstecker stellen KEINE elektrische Verbindung her!
- 4) Die parallele Modulverschaltung ermöglicht KEINEN verpolungssicheren Anschluss an den Wechselrichter. Der polungsrichtige Anschluss wird über die Verwendung des Adapter-Sets erzeugt. Hierzu ist die Montageanleitung genau zu beachten. Die Adapterstecker dürfen NUR genau nach Anweisung in diesem Handbuch eingesetzt werden. Der Einsatz an anderer Stelle hat den verpolten Anschluss des WR zur Folge und kann zur Zerstörung des Gerätes führen! Die Phoenix Solar AG übernimmt keine Gewährleistung für Schäden, die durch eine falsche Anwendung des Adapter-Sets entstehen.
- 5) Es können nur 3 Module (bzw. 3 parallel verschaltete Modulstränge) in *Serie* geschaltet werden. Die maximale Spannung pro String von 600 V darf nicht überschritten werden. Ebenso darf der maximale Strom von 20 Ampere nicht überschritten werden. Daher können maximal 12 Module parallel geschaltet werden. Die Phoenix Solar AG übernimmt keine Gewährleistung für Schäden, die durch eine falsche Verschaltung der Module entstanden sind.

Zur Vermeidung dieser Fehler ist die Kenntnis des Inhalts dieser Montageanleitung unerlässlich !

### 3 Elektrischer Anschluss

#### 3.1 Schaltungsprinzip

Die Verschaltung der Dünnschicht Module MA100T2 unterscheidet sich grundsätzlich von der bei kristallinen Modulen üblichen Verschaltung. Da pro Modul eine Spannung von ca. 100V aber Ströme kleiner 1 A anliegen werden bis zu **12 Module PARALLEL** geschaltet aber **nur 3 in Serie**. Deshalb sind die Module an der Anschlussdose werkseitig für die parallele Verschaltung vorbereitet mit zwei Anschlusskabel auf **jeder** Seite. Diese sind mit Sumitomo Steckkontakten versehen zur verpolungssicheren PARALLEL Verschaltung der Module untereinander. (s. Prinzipschaltbild Abbildung 1)

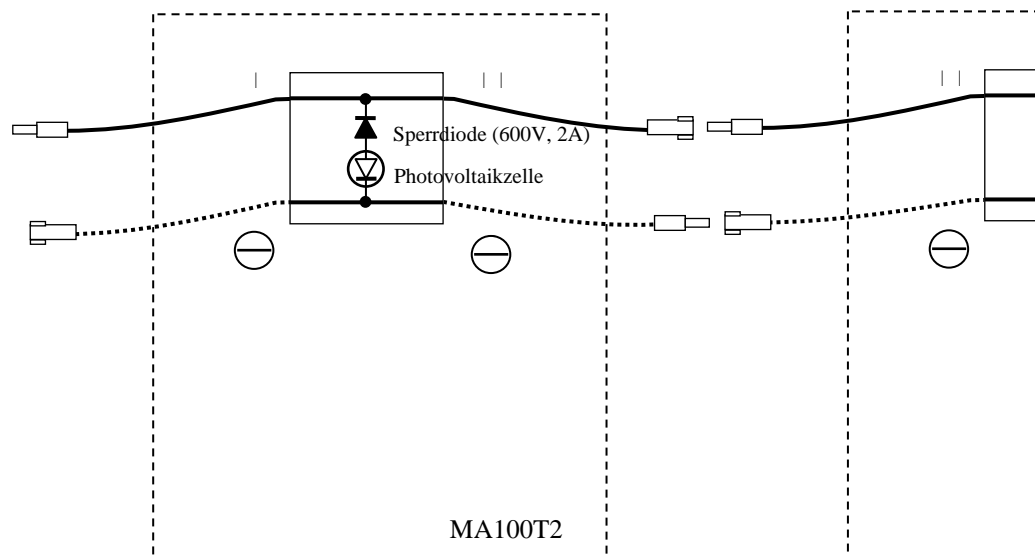


Abbildung 1: Prinzipschaltbild

#### 3.2 Leitungsverluste

Abhängig von der gewählten elektrischen Konfiguration kann es durch die Parallelschaltung innerhalb des Modulfeldes zu Leitungsverlusten größer 1% kommen. Dies gilt auch für den Wechselrichter Anschluss mit einer Kabellänge von mehr als 15 m bei 4 mm<sup>2</sup> Leiterquerschnitt. Die Berechnung der Leitungsverluste sollte also bereits bei der Planung der Anlage mitberücksichtigt werden.

#### 3.3 Parallelschaltung

Für die Modulverschaltung sind also die folgenden Regeln unbedingt zu beachten:

Die Module werden zuerst untereinander PARALLEL Verschaltet um dann eine REIHENSCHALTUNG aus bis zu drei Parallel-Strängen zu bilden! Das bedeutet:

- (1) Kabel gleicher Polarität, also GLEICHER FARBE werden miteinander Verbunden! Dabei gilt: Weißes Kabel: Minus; Schwarzes Kabel: Plus
- (2) Die Module werden über KABEL-PAARE (plus/minus) miteinander verbunden.
- (3) Das Ende der parallelverschalteten Reihen bleibt offen. (3.5)



### 3.4 Serielle Verbindungen

Es können **maximal drei** Module (Modulstränge) **in Serie** geschaltet werden!

Dabei werden Kabel mit unterschiedlicher Polarität (unterschiedlicher Farbe) miteinander Verbunden. Allerdings nur EINES der zwei freien Kabel pro Anschlussdose. Die zwei freibleibenden Anschlüsse (einer je Endmodul) bilden den Anschluss zum WR bzw. zur nächsten seriellen Verbindung (Abbildung 2).

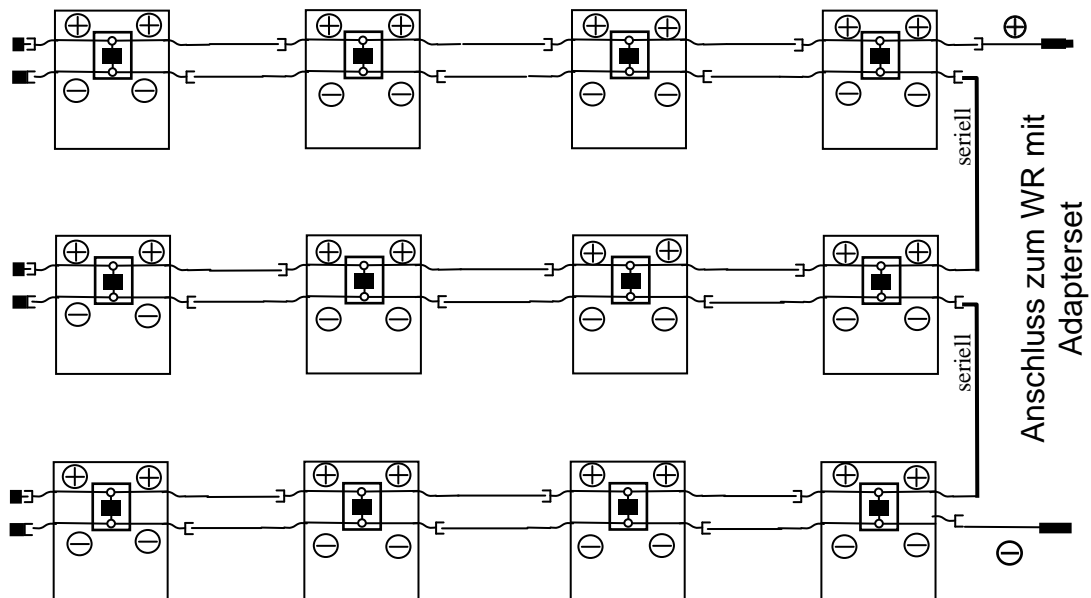


Abbildung 2: Verschaltungs- Schema MA 100T2

### 3.5 Ende einer parallelverschalteten Modulreihe

Die Endkontakte der parallelverschalteten Reihen bleiben offen. Es wird KEINE elektrische Verbindung der freien Kabel am letzten Modul hergestellt. Die offenen Kontakte müssen mit den mitgelieferten Endsteckern verschlossen werden (Abbildung 3).

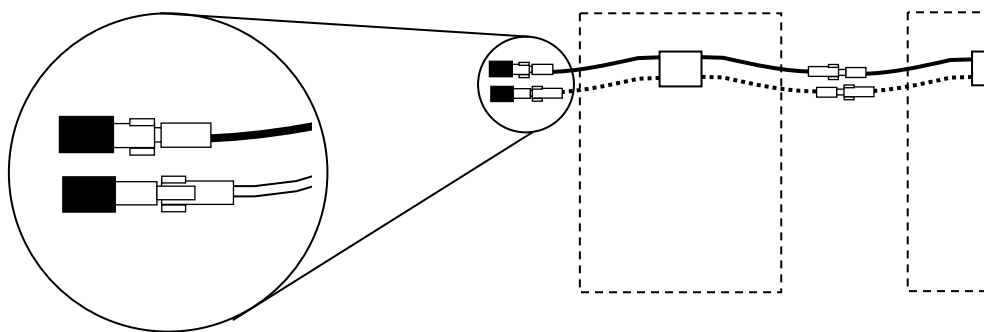


Abbildung 3: Endstecker als Abschluss für Parallelstrang

### 3.6 Elektrische Kombinationsmöglichkeiten

Innerhalb einer Kombination in SERIE geschalteter Modulen **muss** die Anzahl der PARALLEL geschalteten Module gleich sein. Abbildung 4 zeigt jeweils ein Beispiel für richtige und Falsche Kombination.

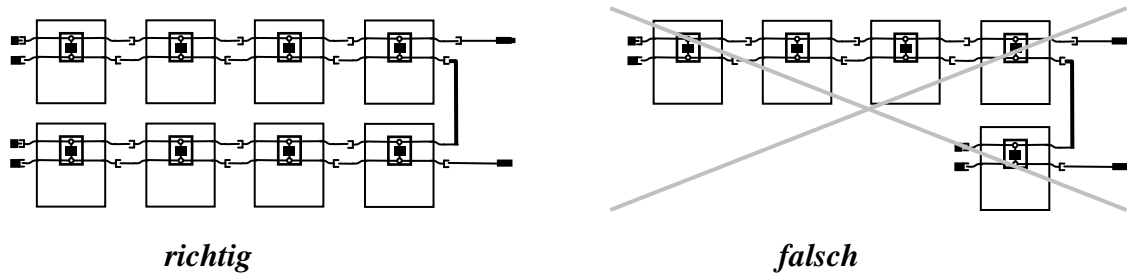


Abbildung 4: Bsp. für richtige / falsche Kombination

Im Falle dass mehrere kombinierte Stränge aus parallel und in Reihe geschalteten Modulen an den gleichen Wechselrichter angeschlossen werden muss lediglich die Strangspannung, also die Anzahl der in Reihe geschalteten Module gleich sein. Die Anzahl der parallelgeschalteten Module, d.h. die Stromstärke kann unterschiedlich sein sofern nach der Parallelschaltung in einem Generator Anschlusskasten oder intern im Wechselrichter die zulässige Leistung des Wechselrichters nicht überschritten wird (Abbildung 5).

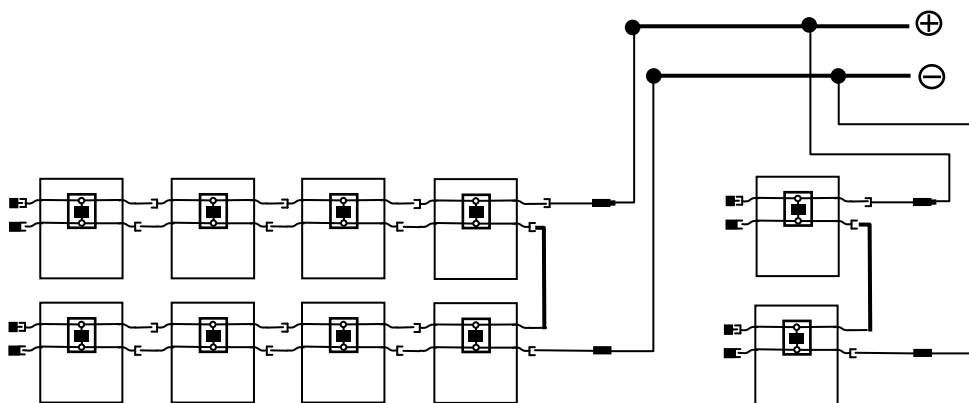


Abbildung 5: Bsp. für String- Kombination zu WR Anschluss

### 3.7 Erdung

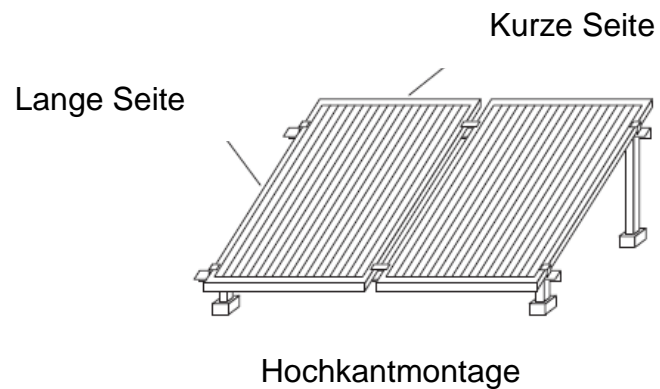
Jeder Aluminium- Modulrahmen muss sicher geerdet sein. Dazu sind die ortsspezifischen Blitzschutzbestimmungen zu beachten.

## 4 Montage

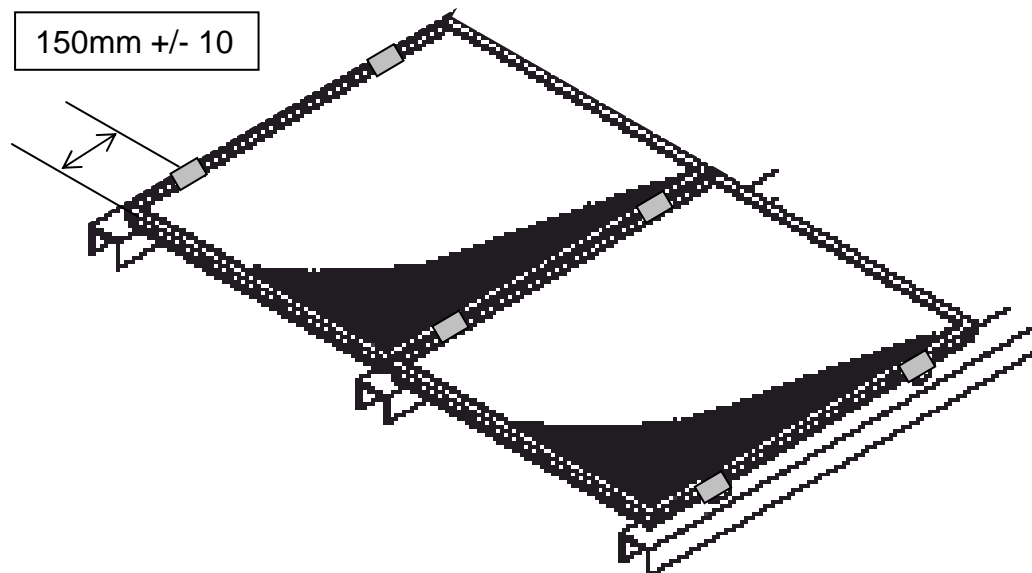
### 4.1 Modulmontage/Unterkonstruktion

Das Modul ist für vertikale Montage konstruiert (Siehe Abbildung). Es wird empfohlen den minimalen Neigungswinkel von 30°-35 nicht zu unterschreiten. Anderenfalls wird Schmutz nur ungenügend von der Oberfläche abgespült.

Die Unterkonstruktion darf auf keinen Fall die Wasser-Ablauflöcher verdecken.



#### Festgelegter Abstand der Befestigungspunkte vom Modulrand



## 4.2 Modulanordnung und Verschaltung

### Parallel und Reihenschaltung in übereinander montierten Reihen

Die Sumitomo Steckkontakte sind so an den Modulanschlüssen angebracht, dass bei übereinander angeordneten Modulreihen durch passendes Zusammenstecken von Stecker und Buchse eine SERIELLE Verschaltung entsteht. Soll die Parallelverschaltung allerdings über zwei Reihen fortgesetzt werden, so müssen die Module der darüber liegenden Reihe über Kreuz verkabelt werden um die Steckkontakte passend für die Parallelschaltung auszurichten (Abbildung 6).

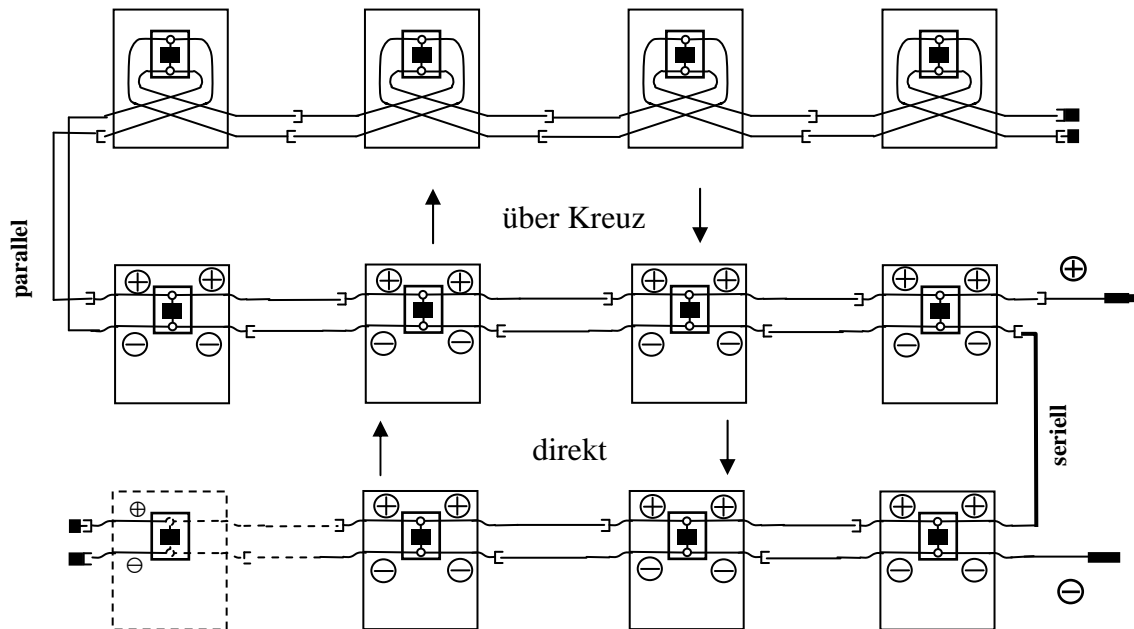


Abbildung 6: Montageanordnung über Kreuz Verkabelung

Kann die Anordnung so gewählt werden, dass die Anschlussdosen der übereinander montierten Module zueinander zeigen, ist die Länge der Anschlusskabel ausreichend um die Verkabelung über Kreuz zu umgehen indem die Module um 180° gedreht montiert werden. Dies ist meist dann der Fall, wenn die Parallelverschaltung über nicht mehr als zwei Reihen fortgeführt wird (

Abbildung 7).

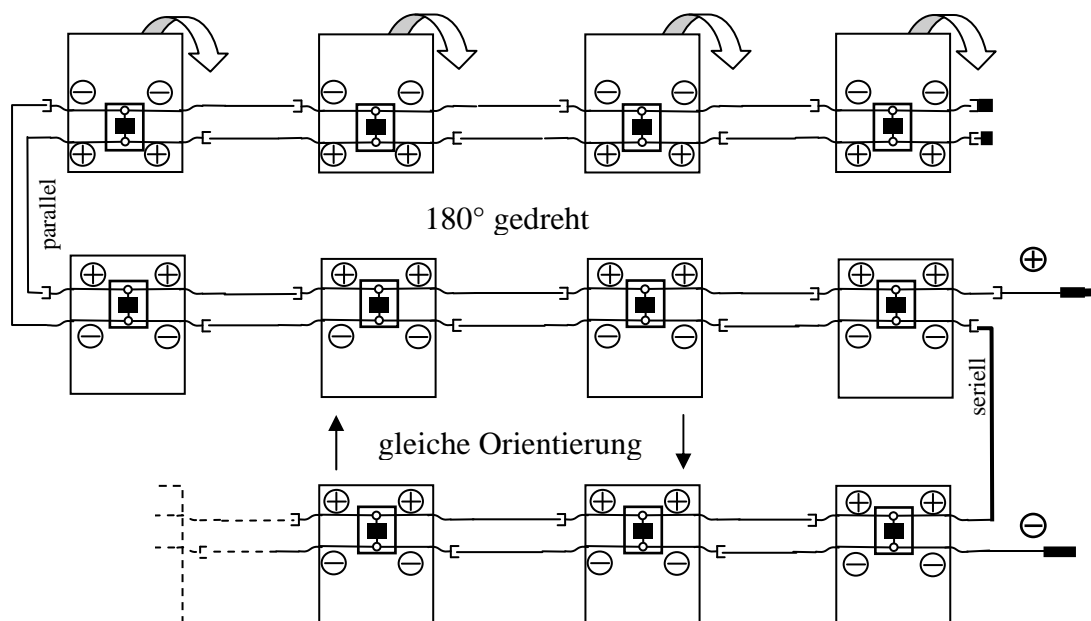


Abbildung 7: Montageanordnung Modulorientierung 180° gedreht

**Achtung:** Die gedrehte Anordnung ist NUR bei einander zugewandten Anschlussdosen und Modulreihen mit geringem Abstand möglich. Bei voneinander abgewandten Dosen ist die Länge der Verbindungskabel NICHT ausreichend.

### Serielle Verkabelung innerhalb einer Modulreihe

Soll eine serielle Verbindung in einer physikalisch fortgesetzten Reihe realisiert werden, wird empfohlen den Übergang über eine 180° Drehung der Module herzustellen. Damit können nach der seriellen Verbindung dann wieder die parallelen Kabelpaare direkt gesteckt werden (Abbildung 8). Wird die Modulorientierung nicht geändert wird ab dem Punkt des seriellen Übergangs über Kreuz weiter verkabelt.

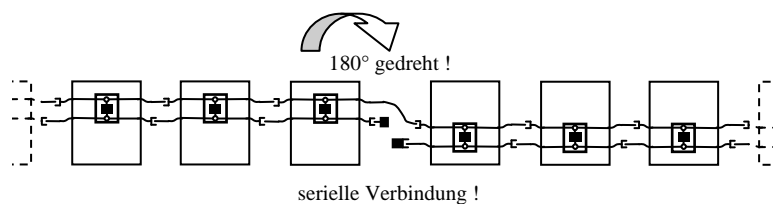


Abbildung 8: Serielle Verschaltung innerhalb einer Reihe

### Verkabelungsregeln

Es ergeben sich also zusammenfassend folgende Verkabelungs-Regeln für die Module:

- (1) Wird die PARALLEL Verschaltung über zwei Modulreihen fortgesetzt, so müssen die Kabel jeder zweiten Reihe über Kreuz zusammen gesteckt werden. *Ausnahme:* Können die Anschlussdosen einander zugewandt ausgerichtet werden, kann durch Drehen der Module um 180° in der darrüberliegenden Reihe die Verkabelung über Kreuz vermieden werden.
- (2) Bei übereinander montierten Modulreihen, die untereinander in SERIE verschaltet sind wird jeweils ein Kabel (einmal Plus, einmal Minus) zusammen gesteckt. Die weitere parallel Verkabelung kann dann direkt gesteckt werden.
- (3) Werden physikalisch in einer Reihe montierte Module miteinander in Serie verschaltet, werden **entweder** die Module um 180° gedreht montiert **oder** mit der Parallelverkabelung über Kreuz fortgefahren.

Die Anwendung dieser Regeln ist immer dann relevant, wenn die geometrische Anordnung *nicht* der elektrischen Verschaltung entspricht. Es kann vorkommen, dass in einer (geometrischen) Reihe zwei unterschiedliche elektrische Verschaltungen auftreten, also die Module einer Reihe mit unterschiedlichen Verkabelungsregeln montiert werden müssen (Abbildung 9)

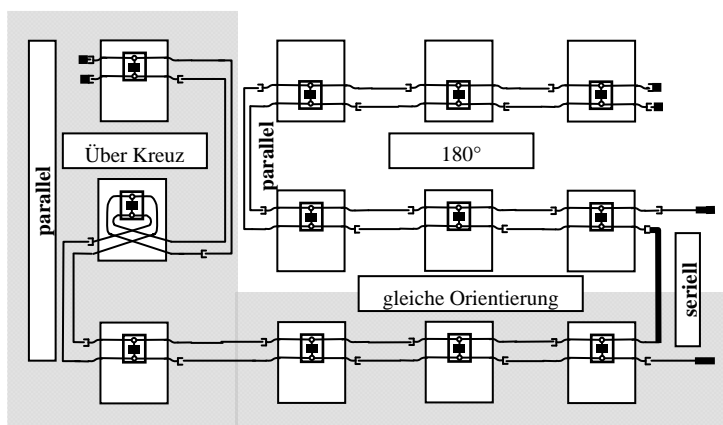


Abbildung 9: Unterschiedliche Modulorientierung im Modulfeld

## 5 Stringkabel

### 5.1 MHI Adapter-Set Art. Nr. 102059

Zum Anschluss an den Wechselrichter (WR) wird ein Übergang zum Standard MC Steckverbinder System hergestellt. Dies wird über das Adapter-Set mit der Art. Nr. 102059 realisiert. Benötigt wird ein Set pro Strang, d.h. ein Set pro WR Anschluss. Abbildung 10 zeigt den Inhalt eines PHÖNIX MHI Adaptersets.

Hinweis: Das Adapterset ist nicht im Lieferumfang enthalten und muß nach Bedarf bestellt werden.

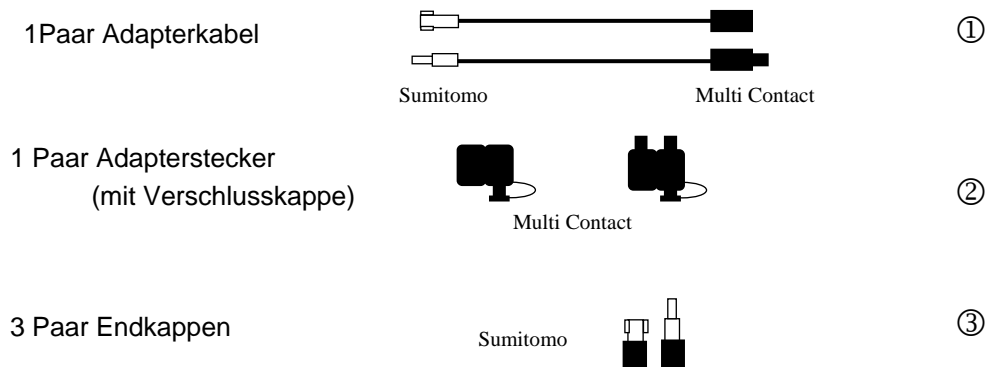


Abbildung 10: Inhalt PHÖNIX MHI Adapterset

### 5.2 WR Anschluss RECHTE Seite:

Die vorkonfektionierten Adapterkabel sind für den polungsrichtigen Anschluss an den WR auf der *rechten* Dachseite vorbereitet (Abbildung 11). Dabei werden lediglich die Adapterkabel (1) mit den freien Sumitomo Steckverbindern am Modul verbunden und MC seitig ergibt sich damit der polungsrichtige Anschluss für die Verlängerung zum WR. Die MC Adapterstecker (2) kommen bei dieser Variante NICHT zum Einsatz. Identisch wird vorgegangen wenn zwei oder drei Modulreihen in Serie verschaltet sind. Die Adapterkabel werden dann nicht wie in Abb. 5 an einem Modul angeschlossen sondern an den freien Anschlüssen der Serienschaltung (vergl. Abbildung 2). Die (bis zu drei) freien Enden der Parallelreihen müssen mit den Endsteckern (3) verschlossen werden.

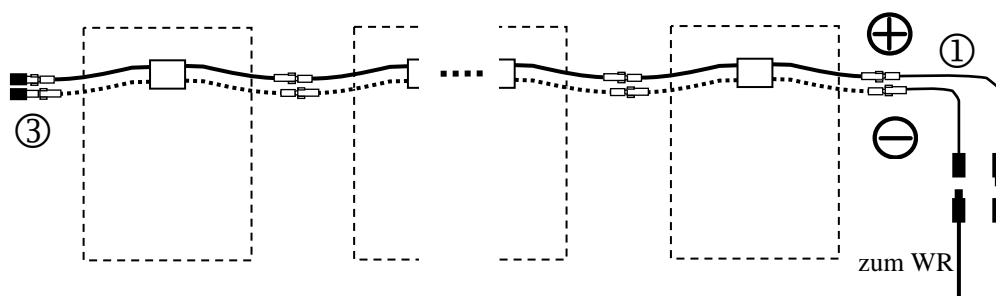


Abbildung 11: Prinzipzeichnung WR Anschluss RECHTE Dachseite: (Vorderansicht)

### 5.3 WR Anschluss LINKE Seite:

Anders verhält sich der Übergang wenn sich der Anschluss zum WR auf der *linken* Dachseite befindet. Aufgrund der Steckeranordnung zur Parallelverschaltung ist die Stecker/Buchsen Anordnung am Modul auf dieser Seite genau umgekehrt. Zusätzlich zum Adapterkabel (1), das den Übergang zum MC Stecksystem herstellt, müssen hier also die MC Adapterstecker (2) verwendet werden (Abbildung 12). Diese erzeugen einen Übergang Stecker-Stecker bzw. Buchse-Buchse zum polungsrichtigen Anschluss der MC Stringkabel. Diese Adapterstecker dürfen also NUR an dieser Stelle und genau der Anweisung in diesem Handbuch folgend eingesetzt werden. Der Einsatz an anderer Stelle hat den verpolten Anschluss des WR zur Folge und kann zur Zerstörung des Gerätes führen! Genauso zwingend aber müssen die Adapter für den WR Anschluss auf der linken Dachseite eingesetzt werden, da die alleinige Verwendung der Adapter-Kabel hier einen falsch gepolten WR

Anschluss und damit die Zerstörung des Gerätes zur Folge hat. Die (bis zu drei) freien Enden der Parallelreihen müssen mit den Endsteckern (3) verschlossen werden.

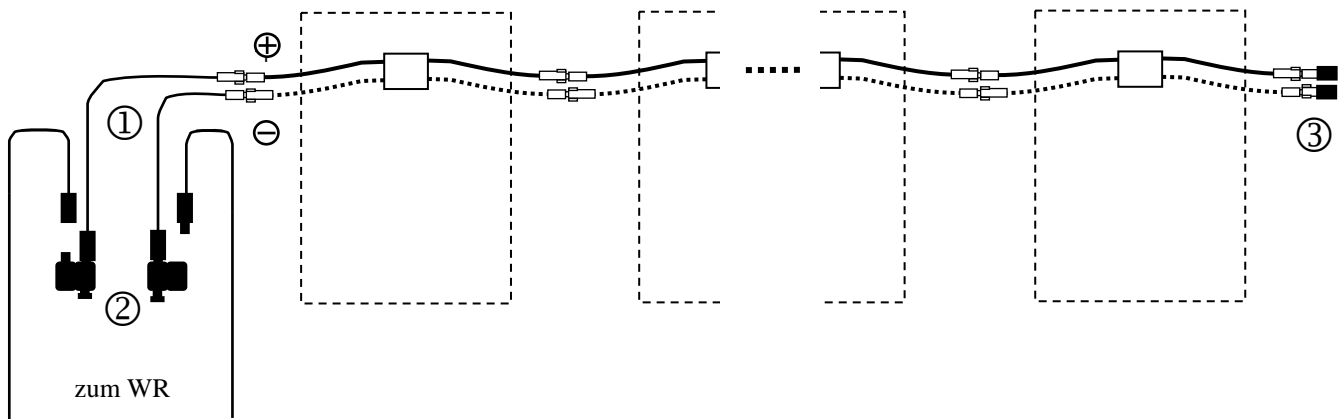


Abbildung 12: Prinzipzeichnung WR Anschluss LINKE Dachseite: (Vorderansicht)

#### 5.4 WR Anschluss MITTE:

Für einen Anschluss in der Dachmitte bzw. innerhalb einer Modulreihe ist ausschlaggebend von welcher Seite der Stringanschluss erfolgt. Endet eine von **rechts** beginnende Modulreihe in der Dachmitte ist der Anschluss wie auf der **linken** Dachseite vorzunehmen. Endet eine von **links** beginnende Modulreihe in der Dachmitte ist der Anschluss wie auf der **rechten** Dachseite vorzunehmen (Abbildung 13).

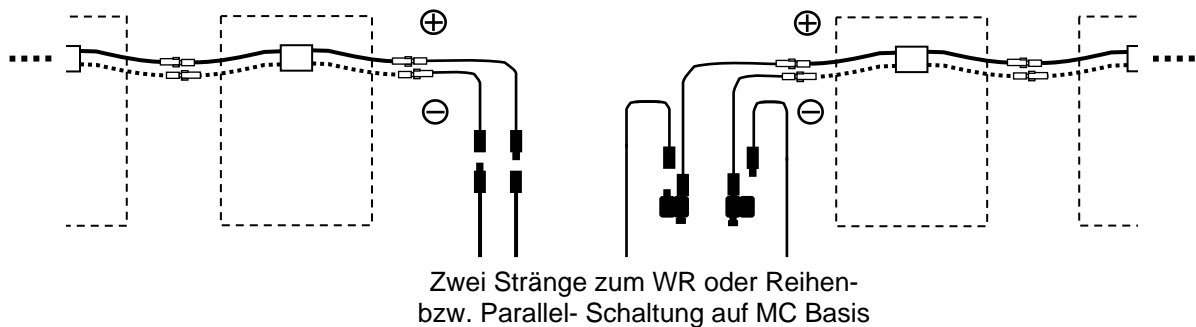


Abbildung 13: Prinzipzeichnung Wechselrichter Anschluss in Dachmitte

WICHTIG ist also immer die genaue Kontrolle der MC Steckkontakte auf richtige Polarität, bevor die Verlängerungskabel zum WR angeschlossen werden (Abbildung 14). Unerlässlich ist wie bei jeder Installation die Messung von Polarität und Systemspannung **bevor (!)** die Stingkabel am WR eingesteckt werden.



MC Kupplungsbuchse → PLUS



MC Kupplungsstecker → MINUS

Abbildung 14: Zuordnung MC Steckkontakte

## 6 Mitsubishi Modul MA100T2: Technische Daten

### 6.1 Mechanische Spezifikationen

#### Maße

Abmessungen:	L 1.414 mm x B 1.114 mm
Dicke (einschl. Ansl. Dose):	35 mm
Gewicht:	ca. 21 kg
Löcher für Abrutschsicherung:	150 mm Randabstand, Ø 10 mm
Anschlusskabel:	2 Kabelpaare, 950 mm, Sumitomo Steckverbinder

### 6.2 Elektrische Eigenschaften

#### Elektrische Daten unter STC:

	Stabilisierter Zustand* nach Anfangsdegradierung	Initialwerte bei Auslieferung
Spitzenleistung $P_{MPP}$	100 W +/- 5%	Ca. 25% über stabilen Zustand
Spitzenspannung $U_{MPP}$	108 V	Ca. 6% über stabilen Zustand
Spitzensrom $I_{MPP}$	0,93 A	Ca. 17% über stabilen Zustand
Leerlaufspannung $U_{OC}$	141 V	Ca. 2% über stabilen Zustand
Kurzschlussstrom $I_{SC}$	1,17 A	Ca. 8% über stabilen Zustand

\* Stabilisierung nach Anfangsdegradierung unter MHI Testbedingungen: Modultemperatur 30°C, Bestrahlungsstärke 5000W/m<sup>2</sup>, 2 Stunden.

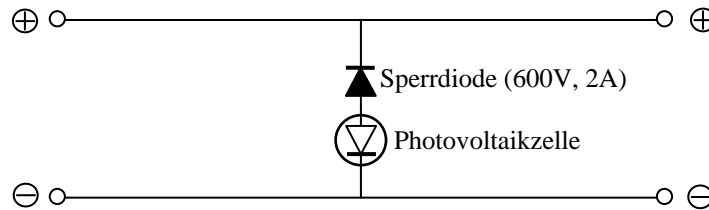
#### Temperaturkoeffizienten:

	Temperaturkoeffizient
Spitzenleistung $P_{MPP}$	-0,20 % / °C
Spitzenspannung $U_{MPP}$	-0,32 % / °C
Spitzensrom $I_{MPP}$	+0,14 % / °C
Leerlaufspannung $U_{OC}$	-0,33 % / °C
Kurzschlussstrom $I_{SC}$	+0,09 % / °C

#### Systemwerte

Maximale Systemspannung:	600 V
Maximaler Systemstrom:	20 A



**Ersatzschaltbild****Abbildung 15: Schematisches Ersatzschaltbild des Moduls mit Anschlüssen für Parallelverkabelung****Zertifikate**

- IEC 61646
- Sicherheitsklasse II

Alle Zertifikate sind vom TÜV Rheinland ausgestellt worden.

Zertifikatsnummer: Q 60011903

TÜVdotCOM-ID: 0211005400

**Temperaturbereiche**

- |                                |                  |
|--------------------------------|------------------|
| • Umgebungstemperatur =        | -20°C bis +50°C  |
| • Modultemperatur im Betrieb = | -20°C bis +85°C  |
| • Lagertemperatur =            | -20°C bis +50° C |

**Mechanische Belastbarkeit**

- |                               |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| • max. Belastbarkeit (Wind) = | 2400 N/m <sup>2</sup> |
| • max. Schneelast =           | 1300 N/m <sup>2</sup> |

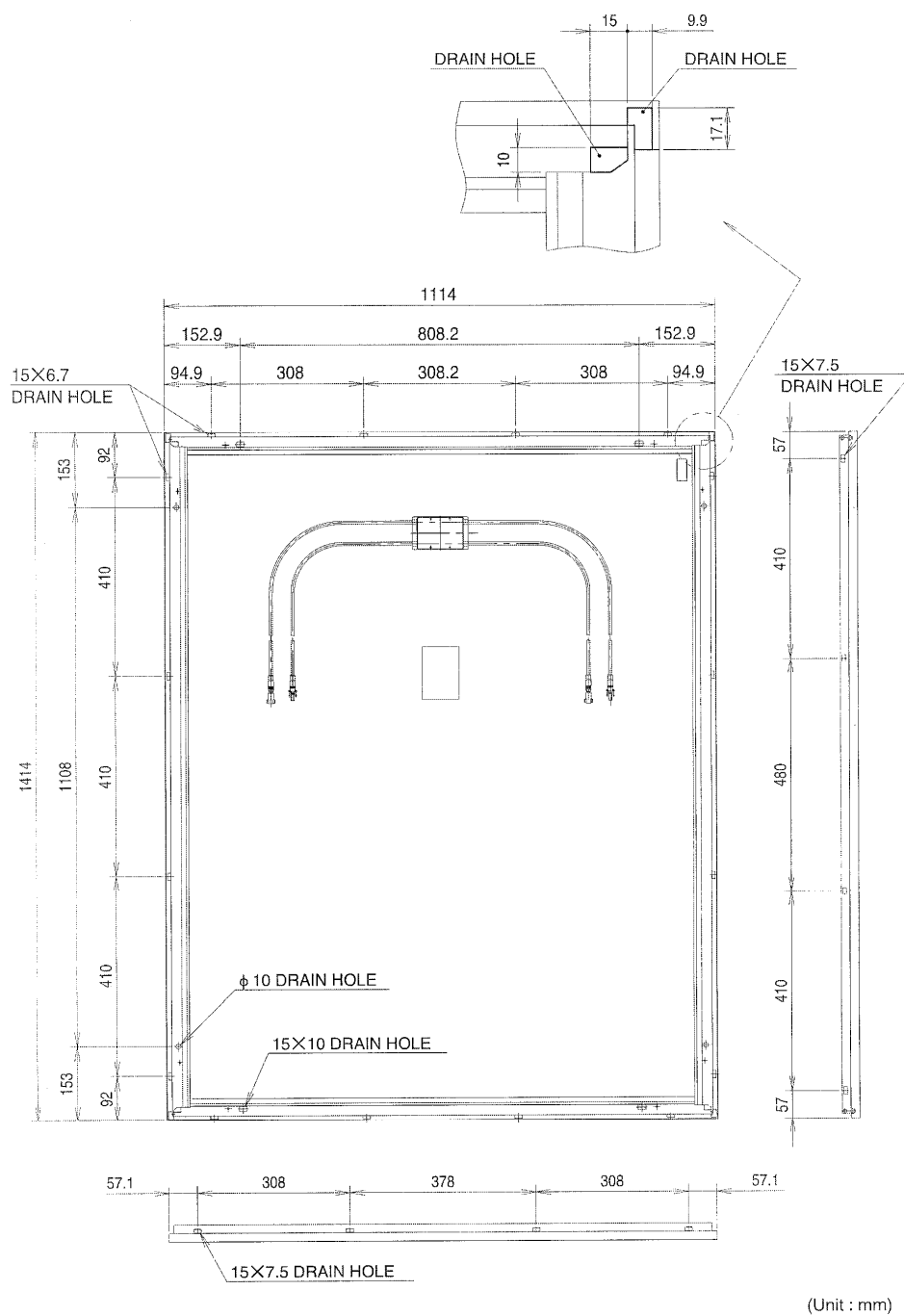
**Elektrische Kombinationsmöglichkeiten**

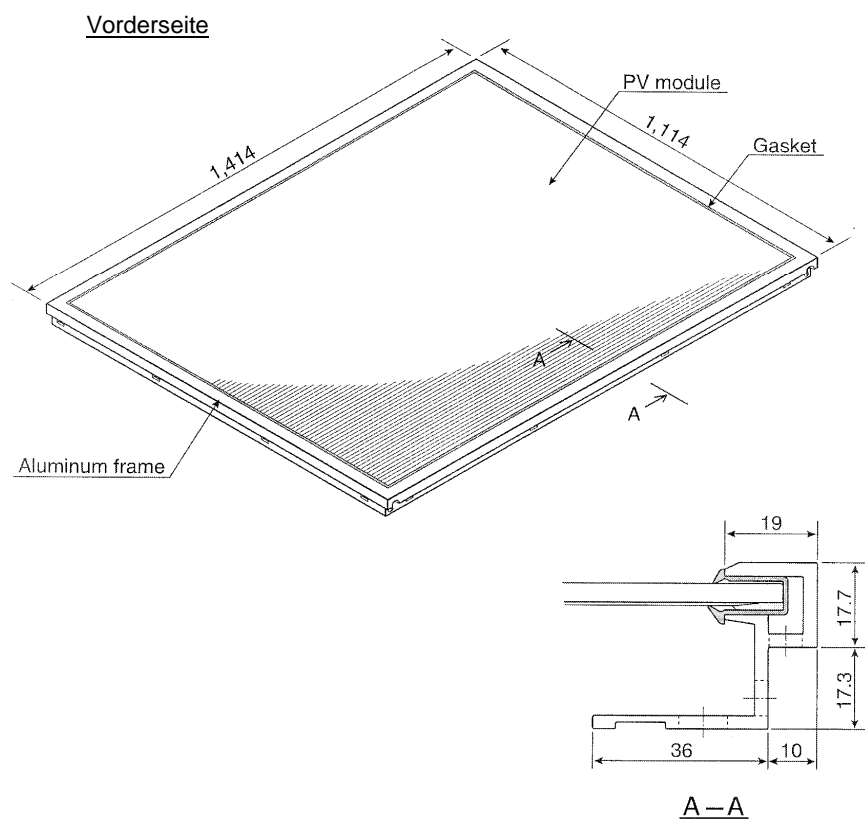
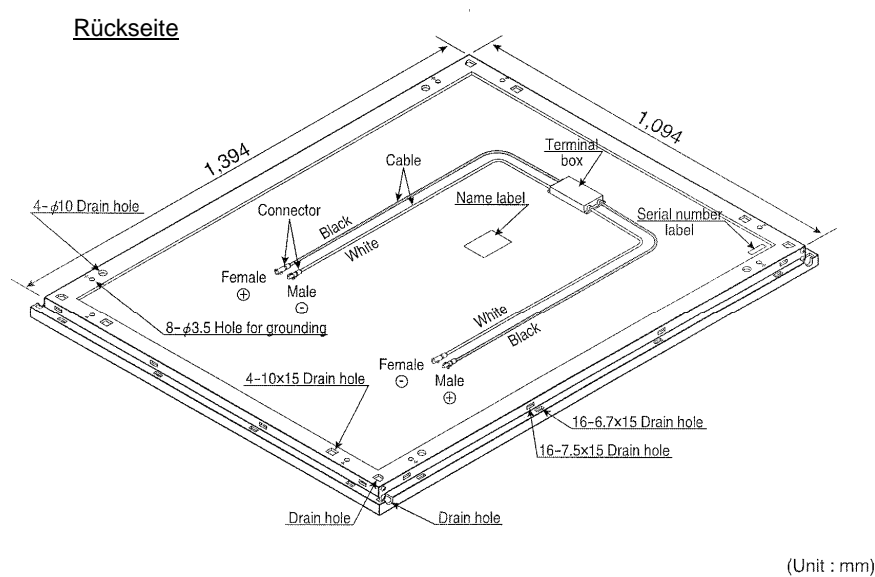
Maximaler Systemstrom:  $I_{\max\text{Sys}} = 20 \text{ A}$

Maximale Systemspannung:  $U_{\max\text{Sys}} = 600 \text{ V}$

Verschaltungsvorgaben:

- Bis zu 12 Module parallel
- Bis zu 3 Module in Serie

**Abbildung 16: Rückseite MA100 T2**

Rahmenprofil**Abbildung 17: Vorder- und Rückseite MA 100 T2**