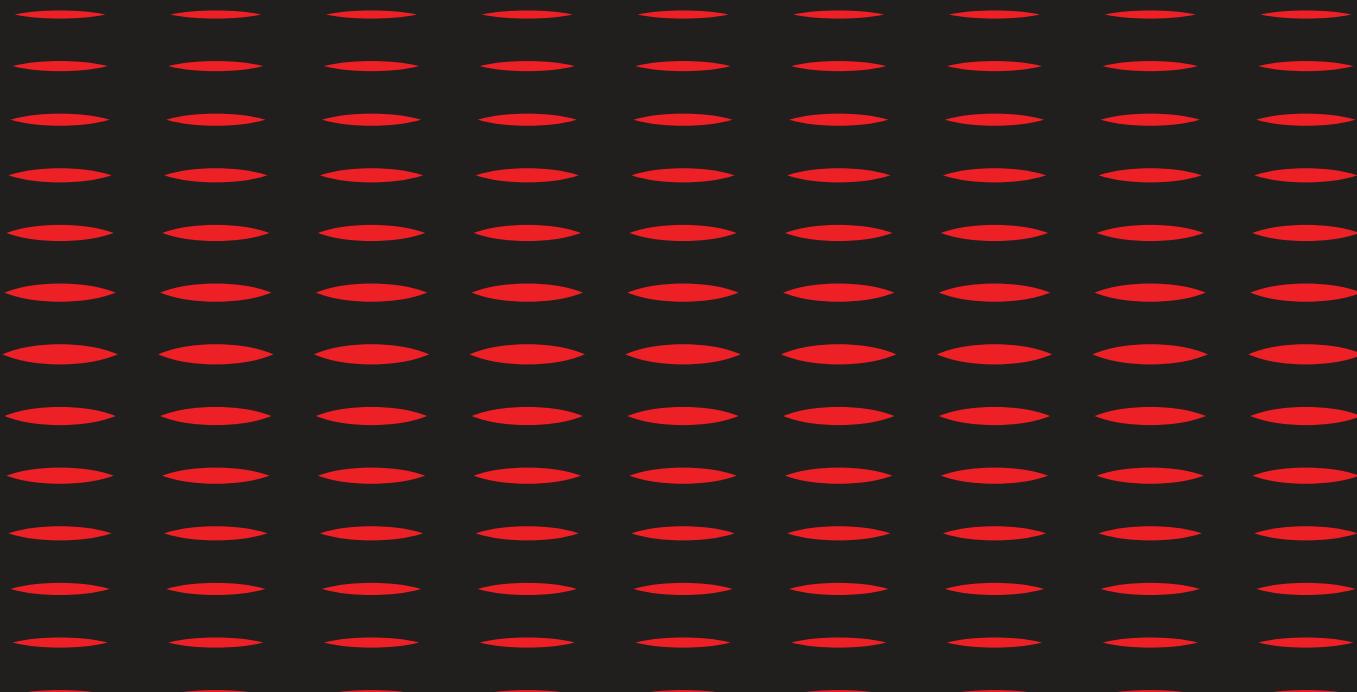




INSTALLATIONS- UND BETRIEBSHANDBUCH

REV.23.1



INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	2
1.1. ÜBERBLICK	2
1.2. UMFANG DER HAFTUNG	2
2. GESETZE UND VERORDNUNGEN	2
3. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN	2
3.1. ALLGEMEINE SICHERHEIT	2
3.2. BETRIEBSSICHERHEIT	3
4. TRANSPORT, AUSPACKEN UND LAGERUNG	7
4.1. TRANSPORT	7
4.2. AUSPACKEN	8
4.3. LAGERUNG	8
5. MECHANISCHER EINBAU	9
5.1. UMWELTASPEKTE	9
5.2. MONTAGE	10
5.2.1. FESTES MONTAGESYSTEM	11
5.2.2. NACHLAUFENDES MONTAGESYSTEM	13
6. ELEKTRISCHER ANSCHLUSS	13
6.1. DIMENSIONIERUNG UND ZUSAMMENSCHALTUNG	14
6.2. VERKABELUNG	14
6.3. ABSICHERUNG	15
6.4. ERDUNG	15
7. PRÜFLISTE	16
8. WARTUNG	18
8.1. REINIGUNG	18
8.2. SICHTPRÜFUNG	18

1. EINLEITUNG

Vielen Dank, dass Sie sich für AE Solar entschieden haben. Um die maximale Leistung Ihrer AE Solar-Photovoltaikmodule zu gewährleisten, lesen Sie bitte alle folgenden Anweisungen sorgfältig durch und halten Sie sich an alle Richtlinien. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Tod, Verletzungen oder Sachschäden führen. Die Installation und Handhabung der Module erfordert professionelle Fähigkeiten und sollte nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

1.1. Überblick

Dieses Installations- und Betriebshandbuch (im Folgenden auch „Handbuch“ genannt) enthält wichtige Sicherheitshinweise zur Installation, Handhabung, Montage, Verkabelung und Wartung von AE Solar Photovoltaikmodulen. Bitte stellen Sie sicher, dass dieses Handbuch dem Betreiber jederzeit zur Verfügung steht. Es ist die Pflicht des Installateurs, den Endnutzer (Verbraucher) über die genannten Informationen entsprechend zu informieren.

Bitte bewahren Sie diese Anleitung zum späteren Nachschlagen auf. Diese Anleitung sollte an alle nachfolgenden Besitzer oder Benutzer der Solarmodule weitergegeben werden. Sollten Sie Fragen haben, die in diesem Handbuch nicht zufriedenstellend beantwortet werden, wenden Sie sich bitte an Ihren Systemlieferanten. Die aktuellste Version dieses Handbuchs und zusätzliche Informationen finden Sie unter www.ae-solar.com.

1.2. Umfang der Haftung

AE Solar übernimmt keinerlei Garantie, weder ausdrücklich noch stillschweigend, in Bezug auf die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen.

Die Installation, Handhabung und Verwendung der Module von AE Solar liegt außerhalb der Kontrolle des Unternehmens. AE Solar übernimmt keine Verantwortung für Verluste, Schäden, Verletzungen oder Kosten, die sich aus der unsachgemäßen Installation, Handhabung, Verwendung oder Wartung der Module ergeben. Jeglicher Missbrauch oder falsche Verwendung von AE Solar-Modulen führt zum Erlöschen der eingeschränkten Garantie und kann ein Sicherheitsrisiko darstellen und zu Sachschäden führen. Dazu gehören eine unsachgemäße Installation oder Konfiguration, eine unsachgemäße Wartung, eine unbeabsichtigte Verwendung und eine nicht genehmigte Änderung.

AE Solar übernimmt keine Verantwortung für die Verletzung von Patenten oder anderen Rechten Dritter, die sich aus der Verwendung der Module ergeben können.

AE Solar behält sich das Recht vor, alle Informationen in diesem Handbuch ohne vorherige Ankündigung zu aktualisieren. Im Falle von Widersprüchen zwischen verschiedenen Sprachversionen des Installations- und Betriebshandbuchs ist die englische Version maßgebend.

2. GESETZE UND VERORDNUNGEN

Die mechanische und elektrische Installation der PV-Module sollte in Übereinstimmung mit den örtlichen Gesetzen, Vorschriften und Normen durchgeführt werden. Dazu gehören alle elektrischen Vorschriften, Bauvorschriften und Anforderungen an den elektrischen Anschluss. Diese Vorschriften können je nach Art der Anlageninstallation, z. B. Aufdachanlagen, schwimmende PV-Anlagen usw., sowie je nach Systemspannung variieren. Wenden Sie sich bitte an die örtlichen Behörden, um Informationen über die geltenden Vorschriften zu erhalten.

3. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

3.1. Allgemeine Sicherheit

Alle Anweisungen sollten vor der Installation, Verkabelung, dem Betrieb und/oder der Wartung der Module und anderer elektrischer Geräte gelesen und verstanden werden. PV-Module erzeugen Gleichstrom (DC), wenn sie dem Sonnenlicht oder anderen Lichtquellen ausgesetzt sind. Direkter Kontakt mit elektrisch aktiven Teilen des Moduls kann zu Verbrennungen, Funkenbildung, Verletzungen oder zum Tod führen. Bitte stellen Sie sicher, dass Sie stromführende Schaltkreise isolieren, bevor Sie versuchen, Verbindungen herzustellen oder zu unterbrechen.

Vergewissern Sie sich vor der Installation, dass die örtlichen Anforderungen für die Installation erfüllt sind. Wenden Sie sich gegebenenfalls an die zuständige örtliche Behörde. Bei der Installation sind die für alle Komponenten des Systems geltenden Sicherheitsvorschriften zu beachten, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Kabel, Klemmen, Lademonitore, Batterien, Wechselrichter usw.

Die Installation und Wartung von PV-Modulen und -Systemen muss von lizenzierten Elektrikern oder anderem qualifizierten Personal durchgeführt werden. Lassen Sie **KEINE** unbefugten Personen in die Nähe des Installationsortes oder des Modullagerbereiches.

Während der Installation muss eine persönliche Schutzausrüstung getragen werden, einschließlich, aber nicht beschränkt auf eine Kopfbedeckung, isolierende Handschuhe und Sicherheitsschuhe mit Gummisohlen. Es sollten elektrisch isolierte Werkzeuge verwendet werden, um das Risiko eines Stromschlags zu verringern. Legen Sie vor der Installation sämtlichen metallischen Schmuck ab, um zu verhindern, dass Sie versehentlich mit stromführenden Schaltkreisen in Berührung kommen.



3.2. Betriebssicherheit

! Nach dem Versand der PV-Module an den Installationsort sollten alle Teile sorgfältig ausgepackt werden.

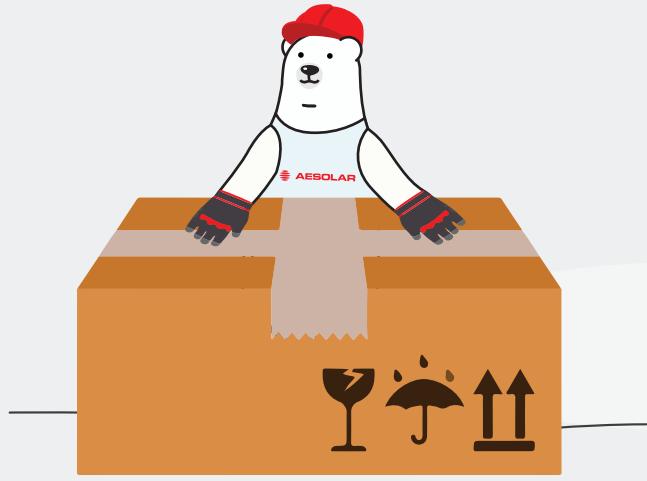


Fig. 1

! Installieren Sie die Module **NICHT** bei starkem Wind oder anderen gefährlichen Wetterbedingungen.



Fig. 2

! Wenn Sie die Module bei leichtem Regen installieren, treffen Sie bitte geeignete Maßnahmen, um das Eindringen von Wasser in die Anschlüsse zu verhindern.



Fig. 3

! Jede Installation für Höhen über 2000m sollte mit AE Solar besprochen und von ihr genehmigt werden.

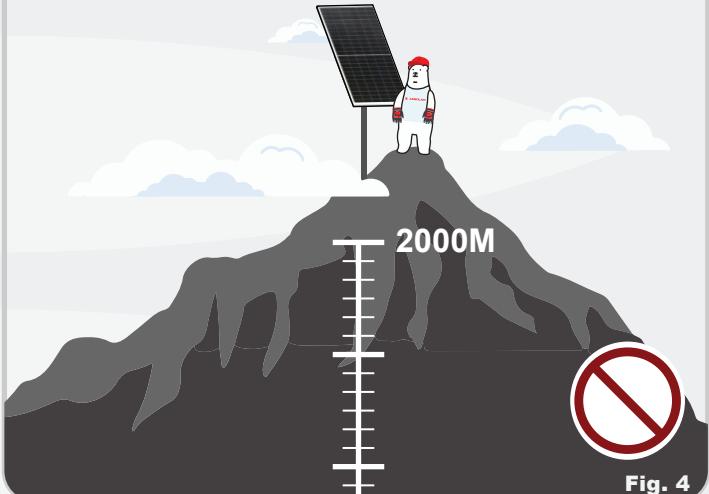


Fig. 4

! Installieren Sie die Module **NICHT** in Innenräumen oder auf beweglichen Objekten (außer Trackern).

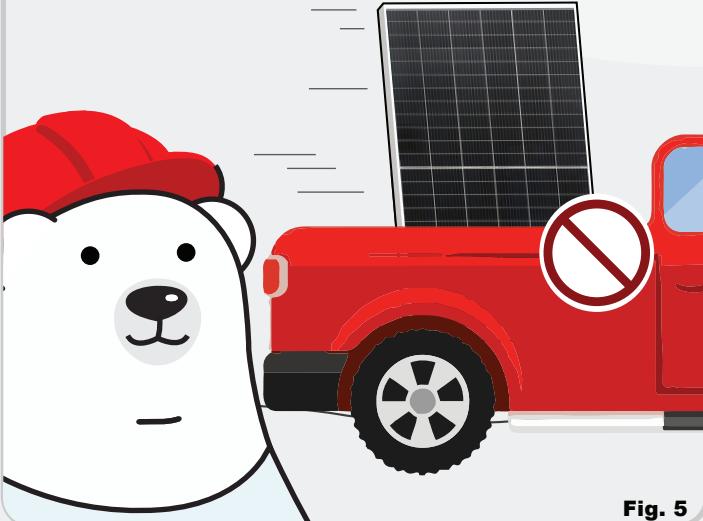


Fig. 5

! Der Kontakt mit einer zerbrochenen Moduloberfläche oder einem zerbrochenen Rahmen kann zu einem Stromschlag führen. Installieren oder verwenden Sie **KEIN** Modul mit zerbrochenem Glas oder gerissenem Substrat.

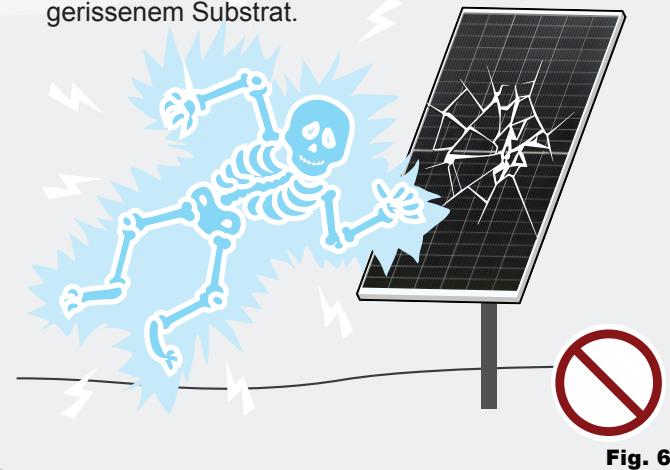


Fig. 6

3.2. Betriebssicherheit

! Versuchen Sie **NICHT**, die Module zu zerlegen oder Teile der Module zu entfernen/ reparieren.
Kaputte Module sollten sofort ersetzt werden.

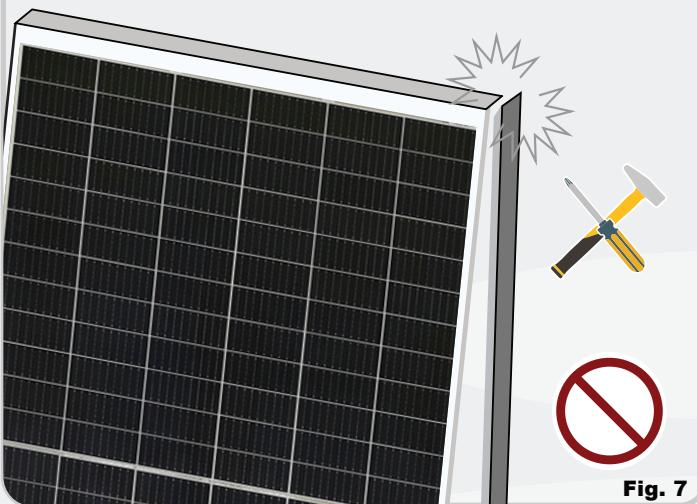


Fig. 7

! Stellen Sie sich **NICHT** auf die Vorder- oder Rückseite des Moduls, treten Sie nicht darauf, beschädigen Sie es nicht und zerkratzen Sie es nicht.
Lokale starke Belastungen können schwere Mikrorisse auf der Zellebene verursachen, die die Zuverlässigkeit des Moduls beeinträchtigen und zum Erlöschen der Garantie führen.



Fig. 8

! Lassen Sie **KEINE** Gegenstände auf die Module fallen und setzen Sie sie **KEINER** mechanischen Belastung aus.

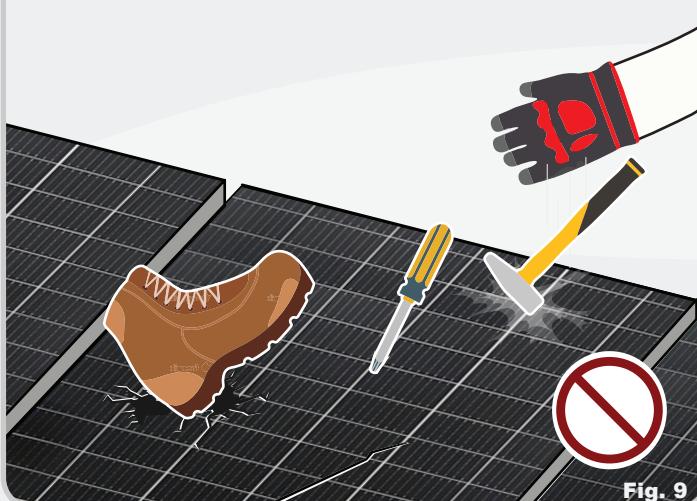


Fig. 9

! Belasten Sie die Module **NICHT** übermäßig und verdrehen Sie die Rahmen der Module **NICHT**.



Fig. 10

! Bohren Sie **KEINE** Löcher in den Modulrahmen. Dies kann die Tragfähigkeit des Rahmens verringern und Korrosion des Rahmens verursachen.



Fig. 11

! Die Module dürfen **NICHT** gestrichen oder mit einem anderen Klebstoff versehen werden.

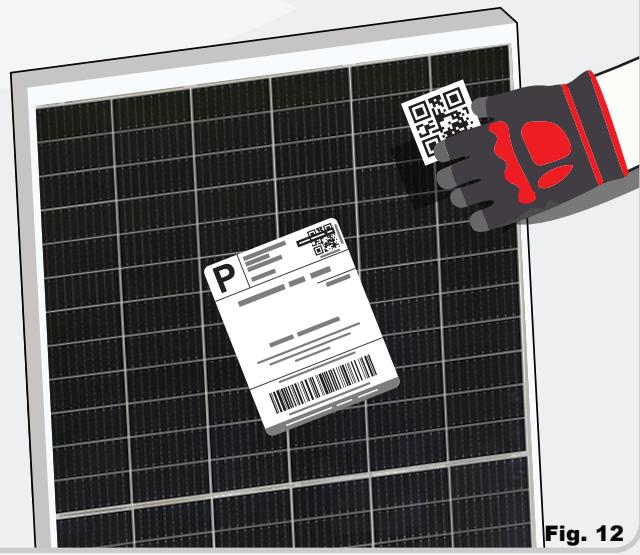


Fig. 12

3.2. Betriebssicherheit

! Halten Sie den Deckel der Anschlussdose stets geschlossen.

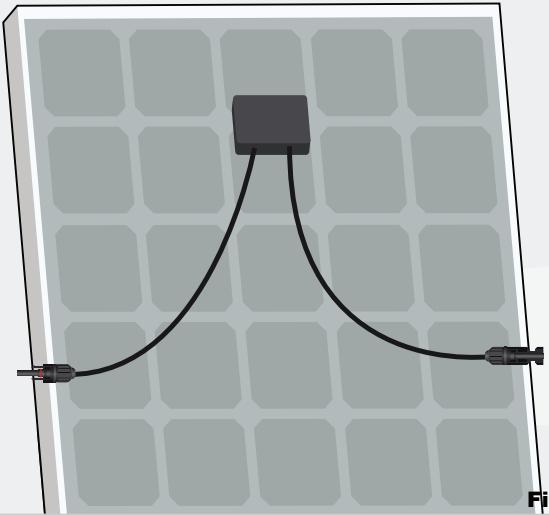


Fig. 13

! Fokussieren Sie **KEIN** künstlich konzentriertes Sonnenlicht auf die Module.



Fig. 14

! Vergewissern Sie sich, dass alle Anschlüsse sauber, trocken und frei von Korrosion sind, bevor Sie die Verbindung herstellen.

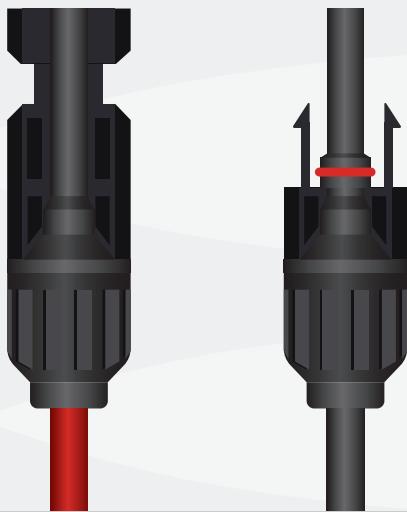


Fig. 15

! Bei der Installation von PV-Modulen in Wüsten oder windigen und sandigen Gebieten empfiehlt AE Solar die Verwendung von Staubschutzkappen für die Anschlüsse vor der Installation oder andere Maßnahmen, um das Eindringen von Sand und Staub in die Anschlüsse zu verhindern. Dies ist wichtig, um mögliche Probleme beim Einsticken oder Gefahren für die elektrische Sicherheit zu vermeiden.



Fig. 16

! Vergewissern Sie sich, dass alle Verbindungen sicher und ohne Zwischenraum zwischen den Kontakten hergestellt sind. Es sollte ein hörbares "Klick"-Geräusch zu hören sein, um zu bestätigen, dass die Anschlüsse vollständig abgedichtet sind. Lücken können zu elektrischen Lichtbögen führen, die eine Brandgefahr und/oder Stromschläge verursachen können.



Fig. 17

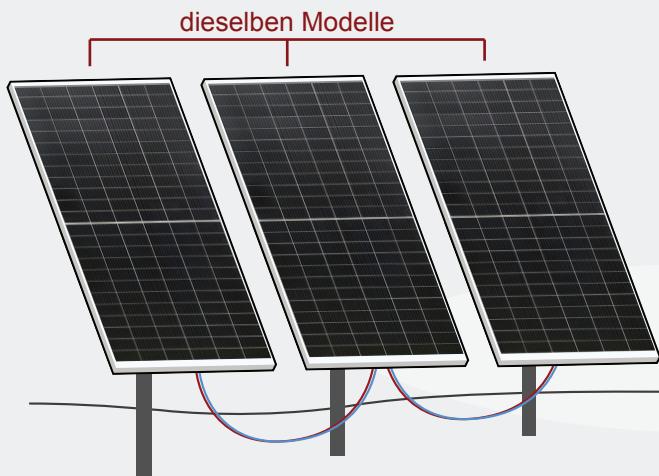
! Trennen Sie **KEINE** Module unter Last ab, um Lichtbogenbildung und Stromschläge zu vermeiden. Falls erforderlich, kann der PV-Generator mit einem lichtundurchlässigen Material abgedeckt werden, um die Stromerzeugung zu stoppen und die Gefahr eines Stromschlags zu verringern.



Fig. 18

3.2. Betriebssicherheit

! Es sollten nur Paneele desselben Modells in Reihe geschaltet werden.



! Vermeiden Sie eine Teilbeschattung der PV-Module über längere Zeiträume. Eine Teilbeschattung eines PV-Moduls kann zu einer lokal erhöhten Modultemperatur führen und erhöht das Risiko der Hotspot-Bildung. Heißstellen verringern die Lebensdauer der PV-Module und können zu einem Ausfall der Module führen.



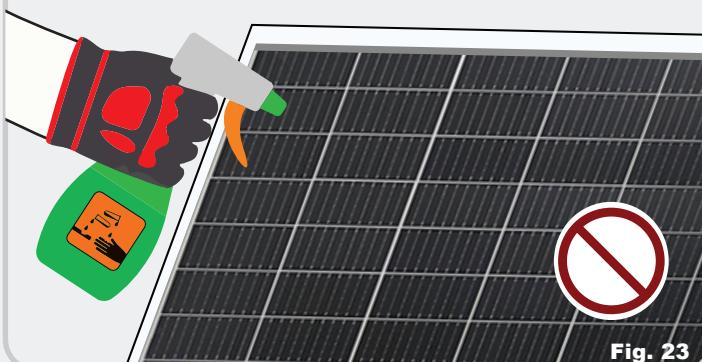
! Stellen Sie PV-Module **NICHT** in der Nähe von Geräten oder an Orten auf, an denen entflammbare Gase entstehen können.



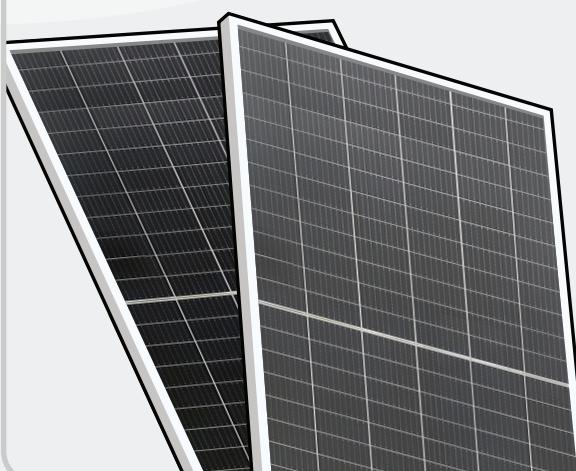
! Verwenden Sie **KEIN** Wasser zum Löschen von Bränden elektrischen Ursprungs.



! Reinigen Sie das Modulglas **NICHT** mit Chemikalien. Verwenden Sie nur entsalztes Wasser. Achten Sie darauf, dass sich die Oberfläche des Moduls kühl anfühlt. Die Reinigung von Modulen mit kühlem Wasser bei hoher Oberflächentemperatur kann zu Glasbruch führen. Streichen Sie keine Farbe oder ätzende Substanzen auf die Oberfläche der Module.



! Bei der Betrachtung von PV-Modulen mit Antireflexionsbeschichtung (AR) ist es normal, dass einige Zellen unter verschiedenen Winkeln einen leichten Farbunterschied aufweisen.



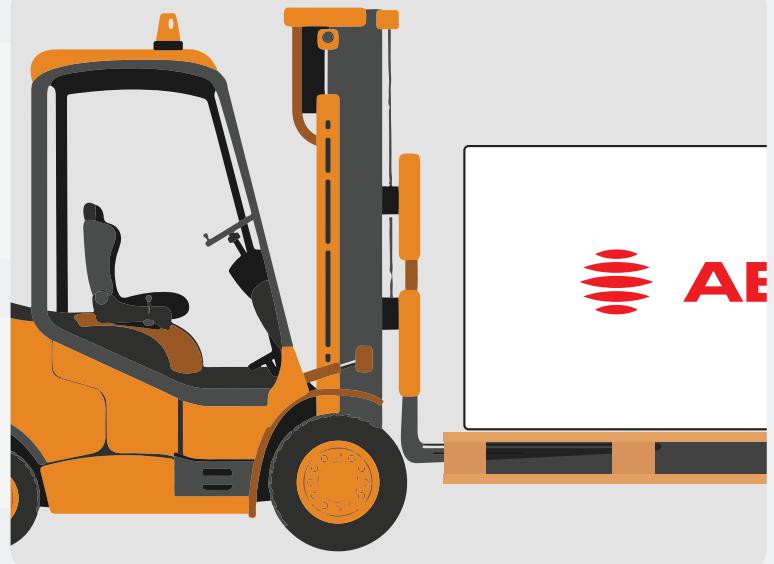
4. TRANSPORT, AUSPACKEN UND LAGERUNG

4.1. Transport

SOLAR

Wenn Sie die Module zum ersten Mal erhalten, überprüfen Sie bitte, ob es sich bei dem gelieferten Produkt tatsächlich um das bestellte Produkt handelt. Der Produktnname, die Seriennummer und andere relevante Informationen befinden sich auf der Außenseite jeder Verpackung.

Zum Entladen der Modulpaletten aus den Containern verwenden Sie bitte einen Gabelstapler. Der Gabelstapler sollte sich in Bodennähe befinden, um einen Kontakt zwischen der Oberseite der Modulpaletten und der Oberseite der Containertür zu vermeiden.



Lassen Sie das Modul beim Transport niemals aus einem Fahrzeug, einem Haus oder aus der Hand fallen. Dies würde das Modul beschädigen.

4.2. Auspacken

Lassen Sie das Produkt in der Originalverpackung, bis Sie es einbauen möchten.

Verwenden Sie beim Auspacken **KEINE** scharfen Instrumente direkt an den Modulen. Achten Sie bitte darauf, dass die Rückseite des Moduls nicht durch scharfe Gegenstände beschädigt wird, da Kratzer oder Risse die Produktsicherheit beeinträchtigen können.

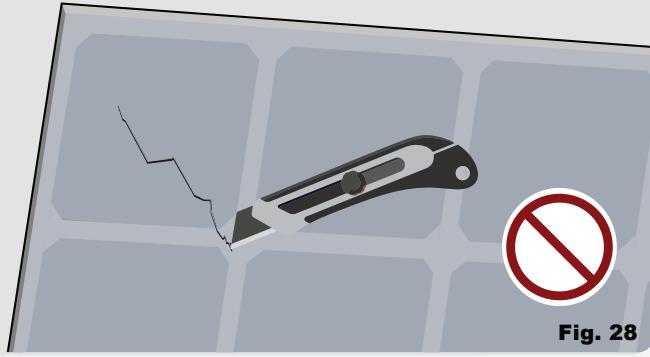


Fig. 28

Die Module müssen immer von zwei Personen ausgepackt und installiert werden. Verwenden Sie beim Umgang mit den Modulen immer beide Hände.

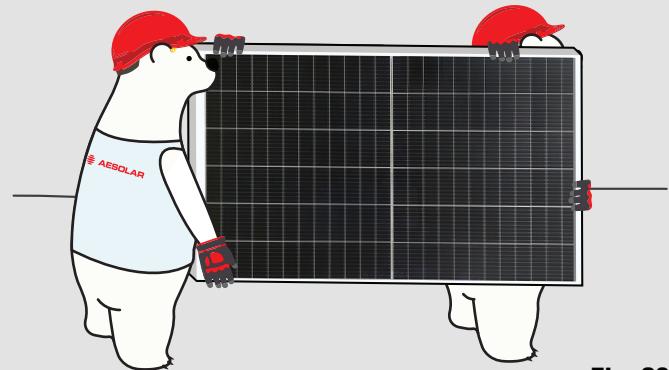


Fig. 29

! Tragen Sie die Module immer aufrecht und heben Sie sie am Rahmen an. Heben Sie PV-Module **NICHT** an den angeschlossenen Kabeln oder der Anschlussdose an. Tragen Sie die Module **NICHT** auf dem Kopf.



Fig. 30

! Stützen Sie das Modul **NICHT** an der Rückwand ab, wenn Sie das Modul handhaben oder installieren.

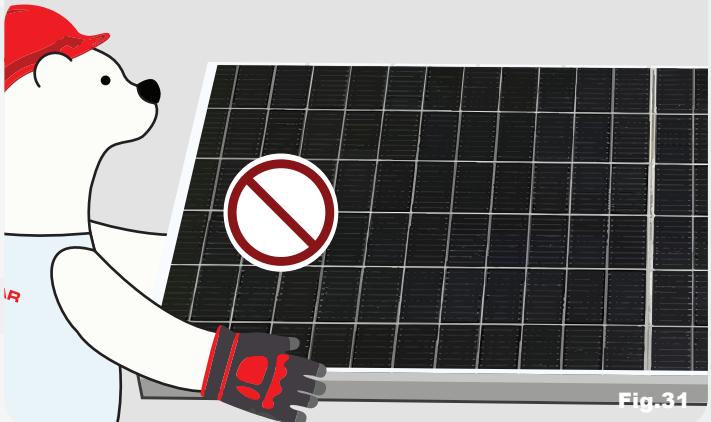
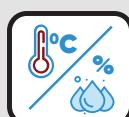


Fig. 31

4.3. Lagerung

Die Module sollten stets in einer trockenen und belüfteten Umgebung mit einer relativen Luftfeuchtigkeit unter 85 % und einer Umgebungstemperatur zwischen -20 °C und 50 °C gelagert werden. In einer unkontrollierten Umgebung sollte die Lagerzeit für Module nicht länger als 3 Monate betragen. In diesem Fall sollten zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um zu verhindern, dass die Steckverbinder Feuchtigkeit oder Sonnenlicht ausgesetzt werden.



Die Module (Glas, Anschlussdosen, Steckverbinder usw.) müssen vor langfristiger Einwirkung von schwefelhaltigen Umgebungen, starken Säuren und Laugen usw. geschützt werden, die eine Korrosionsgefahr für das Produkt darstellen können.



Fig. 33

AESOLAR

AESOLAR

AESOLAR

Fig. 32

5. MECHANISCHER EINBAU

Bitte informieren Sie sich vor der Installation der Module bei den zuständigen Behörden über die Anforderungen und erforderlichen Genehmigungen für den Standort, die Installation und die Systemprüfung.

Die geltenden Bauvorschriften sollten überprüft werden, um sicherzustellen, dass die Konstruktion oder Struktur (Dach, Fassade, Stütze usw.) die Last des Modulsystems tragen kann. Erkundigen Sie sich bei den örtlichen Behörden nach den Richtlinien und Anforderungen an die Statik oder Brandsicherheit des Gebäudes.

5.1. Umweltaspekte

Bitte stellen Sie sicher, dass die Module unter den folgenden Bedingungen installiert werden:

- Umgebungstemperatur: -40°C bis +50°C
- Betriebstemperatur: -40°C bis +85°C
- Lagertemperatur: -20°C bis +50°C
- Luftfeuchtigkeit: < 85%

Für die meisten Anwendungen sollten die Solarmodule so installiert werden, dass sie das ganze Jahr über ein Maximum an Sonnenlicht erhalten. Dies bedeutet in der Regel eine Ausrichtung nach Süden für die nördliche Hemisphäre und eine Ausrichtung nach Norden für die südliche Hemisphäre. Module, die 30° vom wahren Süden (oder Norden) abgewandt sind, verlieren etwa 10 bis 15 Prozent ihrer Leistung. Ist das Modul um 60 Grad vom wahren Süden (oder Norden) abgewandt, kann der Leistungsverlust zwischen 20 und 30 Prozent betragen.

(Fig.34) Bei der Wahl des Aufstellungsortes ist es wichtig, alle Objekte zu vermeiden, die potenzielle Schatten auf die PV-Module werfen könnten, wie Bäume, Gebäude oder andere Hindernisse. Dies ist besonders im Winter wichtig, wenn die Sonne am tiefsten über dem Horizont steht. Die Abschattung von Modulen führt zu Leistungsverlusten, auch wenn die Bypass-Dioden des Moduls diese Verluste minimieren. Konstante Abschattungsbedingungen können sich auch auf die Lebensdauer der Module auswirken, da die Alterung des Verkapselungsmaterials beschleunigt wird und die Bypass-Dioden thermisch belastet werden.

(Fig.35) Der Neigungswinkel des PV-Moduls wird zwischen der Oberfläche des PV-Moduls und einer horizontalen Bodenfläche gemessen. Das PV-Modul erzeugt die maximale Leistung, wenn es direkt der Sonne zugewandt ist. Bei netzgekoppelten Anlagen, bei denen die Module an einer festen Struktur befestigt sind, sollte der Neigungswinkel so gewählt werden, dass die Energieerzeugung auf Jahresbasis maximiert wird. Bei autarken Systemen mit Batterien sollte der Neigungswinkel der Module jedoch so gewählt werden, dass die Leistung je nach saisonaler Belastung und Sonneneinstrahlung optimiert wird. Im Allgemeinen bedeutet dies, dass, wenn die Ausgangsleistung des Systems bei geringer Sonneneinstrahlung (z. B. im Winter) ausreichend ist, der gewählte Winkel das ganze Jahr über angemessen sein sollte.

Module, die in einem Strang miteinander verbunden sind, sollten mit der gleichen Ausrichtung und dem gleichen Neigungswinkel installiert werden. Unterschiedliche Ausrichtungen und Neigungswinkel können zu unterschiedlicher Sonneneinstrahlung und Leistungsverlusten führen.

Das bedeutet, dass die Module in korrosiven Salzgebieten in Meeresnähe oder in schwefelhaltigen Gebieten sowie in ammoniakhaltigen Umgebungen, wie z. B. in Bauernhäusern, sicher installiert werden können. In stark korrosiven Umgebungen (z. B. in Meeresnähe) sollten Sie die Stecker schützen oder Staubschutzkappen anbringen. Schließen Sie die Stecker nach dem Entfernen der Staubschutzkappen sofort an und ergreifen Sie alle erforderlichen Korrosionsschutzmaßnahmen, um Rost zu vermeiden. AE Solar empfiehlt außerdem, in den Bereichen, die direkt mit den PV-Modulen in Berührung kommen, Materialien aus rostfreiem Stahl oder Aluminium zu verwenden.

(Fig.36) AE Solar empfiehlt einen Neigungswinkel von mindestens 10°, damit der Staub auf der Moduloberfläche auf natürliche Weise durch Regenfälle abgewaschen werden kann und die Häufigkeit der Reinigung reduziert wird.

Bei Installationen in Wohngebieten auf dem Boden ist darauf zu achten, dass die Anlage gemäß den örtlichen Vorschriften installiert wird, z. B. mit einem Zaun.

AE Solar-Produkte wurden getestet und sind nachweislich resistent gegen Korrosion durch Ammoniak, Sand und Salznebel.

Entsorgen Sie Elektrogeräte **NICHT** als unsortierten Siedlungsabfall, sondern nutzen Sie getrennte Sammelstellen. Wenden Sie sich an Ihre Gemeindeverwaltung, um Informationen über die verfügbaren Sammelsysteme zu erhalten.

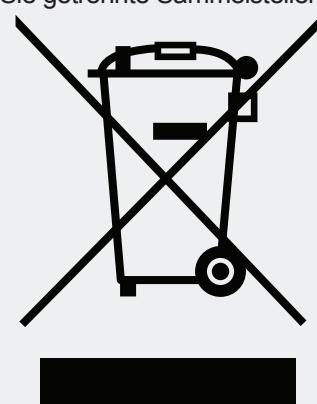




Fig.34

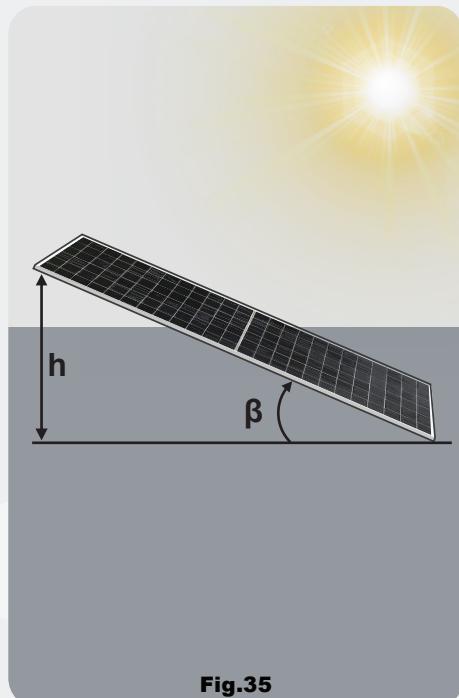


Fig.35

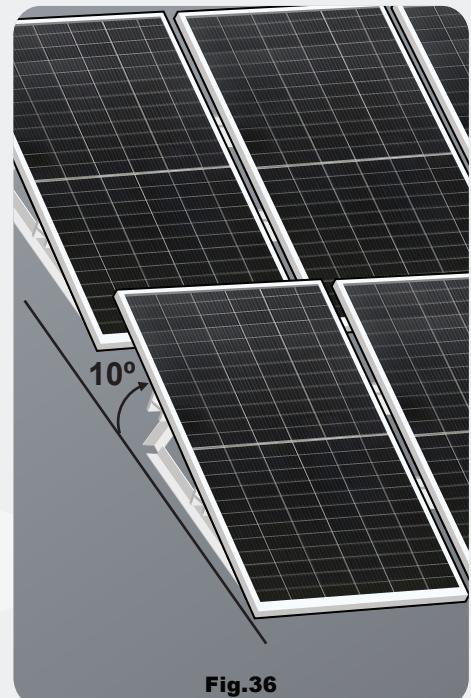


Fig.36

5.2. Montage

Alle hier aufgeführten Installationsmethoden dienen nur als Referenz, und AE Solar liefert keine entsprechenden Montageteile. Der Installateur der Anlage ist in vollem Umfang für die Konstruktion, Installation, Berechnung der mechanischen Belastung und Sicherheit der PV-Anlage verantwortlich.

Die mechanischen Belastungsgrenzen (einschließlich Wind- und Schneelasten) der Module basieren auf den folgenden zugelassenen Montagemethoden. Bitte stellen Sie sicher, dass die Module keinen Wind- oder Schneelasten ausgesetzt sind, die über die maximal zulässigen Lasten hinausgehen, und dass sie keinen übermäßigen Kräften aufgrund der thermischen Ausdehnung der Stützkonstruktionen ausgesetzt sind. Die Nichtbeachtung der Anweisungen in diesem Handbuch kann zu einer unterschiedlichen Widerstandsfähigkeit gegenüber Schnee- und Windlasten führen.

Etwaige Beschränkungen des Montagesystems in Bezug auf die Neigung oder den Zugang, die zur Aufrechterhaltung einer bestimmten Brandklasse des Systems erforderlich sind, sollten in den Montageanweisungen und Zertifizierungen des Lieferanten des Montagesystems eindeutig angegeben werden.

Bitte verwenden Sie für die Montage einen Drehmomentschlüssel.

Bohren Sie **KEINE** zusätzlichen Löcher und verändern Sie den Modulrahmen nicht. Andernfalls erlischt die Garantie.

AE Solar-Module können im Quer- oder Hochformat montiert werden.

Achten Sie unabhängig von der Befestigungsmethode darauf, dass der Mindestabstand zwischen zwei Modulen mindestens 10 mm beträgt, um die Wärmeausdehnung der Rahmen zu berücksichtigen.

Die in dieser Anleitung beschriebenen Lasten entsprechen den Prüflasten. Für Installationen, die IEC 61215-2:2016 und UL 1703 oder IEC 61730 entsprechen, sollte ein Sicherheitsfaktor von 1,5 für die Berechnung der äquivalenten maximalen zulässigen Auslegungslasten angewendet werden. Die Bemessungslasten hängen von der Konstruktion, den geltenden Normen, dem Standort und dem örtlichen Klima ab. Für detaillierte Informationen beachten Sie bitte die örtlichen Bauvorschriften oder wenden Sie sich an einen professionellen Statiker.

Stellen Sie bei der Installation der Module sicher, dass die Baugruppe auf einer für die Anwendung geeigneten feuerbeständigen Dachfläche montiert wird.

Die Feuerwiderstandsklasse für die Module ist nur gültig, wenn das Produkt wie in der mechanischen Montageanleitung angegeben installiert wird.

Bei der Installation von Modulen auf einem Dach ist darauf zu achten, dass zwischen dem Modulrahmen und der Dach- oder Wandoberfläche ein Abstand von mindestens 10 cm für die Luftzirkulation und Wärmeableitung eingehalten wird, um die Verdunstung von Kondenswasser oder Feuchtigkeit zu erleichtern. Achten Sie außerdem darauf, einen sicheren Arbeitsbereich zwischen der Dachkante und der Außenkante des Solarmoduls zu lassen.

Vermeiden Sie es, die Entwässerungslöcher im Modulrahmen während der Installation oder Nutzung zu blockieren.

5.2.1. Festes Montagesystem

Die Montage der Module auf einer Trägerstruktur kann mit einer der unten beschriebenen zugelassenen Methoden erfolgen. Für Informationen über andere Installationsmethoden wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Vertreter. Die Nichtverwendung einer anerkannten Installationsmethode

führt zum Erlöschen der eingeschränkten Garantie von AE Solar. Die PV-Module können entweder mit korrosionsbeständigen M8-Schrauben, die durch die Befestigungslöcher auf der Rückseite der Module gesteckt werden, oder mit speziell entwickelten Modulklemmen an der Unterkonstruktion befestigt werden.

5.2.1.1. Montage mit Bolzen

Die mechanischen Belastungstests mit den folgenden Montagemethoden wurden vollständig nach der Norm IEC 61215-2:2021 durchgeführt. Um die Lebensdauer der Montagestruktur zu maximieren, empfiehlt AE Solar die Verwendung korrosionsbeständiger (Edelstahl-) Halterungen.

Der Rahmen jedes Moduls ist mit Montagelöchern versehen, um die Belastbarkeit zu optimieren und die Module an der Montagestruktur zu befestigen. Die Anzahl der Löcher, die Abmessungen und die Platzierung entnehmen Sie bitte dem Datenblatt der Module.

Jedes Modul muss an mindestens 4 Punkten auf zwei gegenüberliegenden Seiten sicher befestigt werden. Befestigen Sie das Modul an jeder Befestigungsstelle mit einer M8-Schraube und einer Unterlegscheibe, einer Federscheibe und einer Mutter wie in der Abbildung gezeigt und ziehen Sie es mit einem Drehmoment von 16-20 Nm an. Die Streckgrenze von Schraube und Mutter sollte nicht weniger als 450 MPa betragen. Das angewandte Drehmoment sollte groß genug sein, um die Module stabil zu befestigen. Bei speziellen Trägersystemen oder besonderen Installationsanforderungen ist der ideale Drehmomentwert mit dem Lieferanten der Montagestruktur abzustimmen.

Für alle Teile, die mit dem Rahmen in Berührung kommen, sollten **flache Unterlegscheiben aus rostfreiem Stahl mit einer Dicke** von mindestens 1,8 mm verwendet werden.

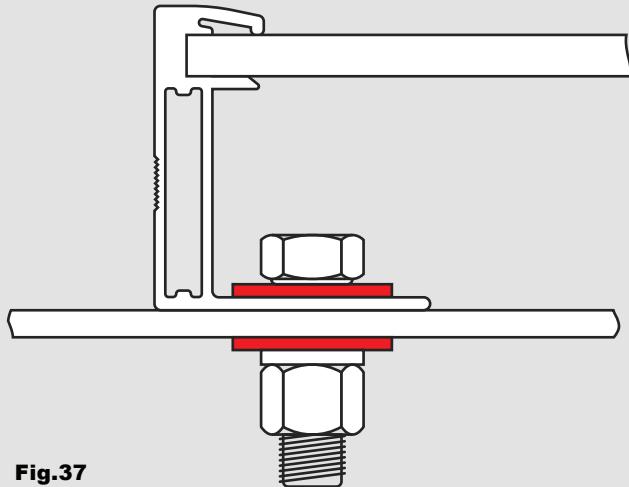
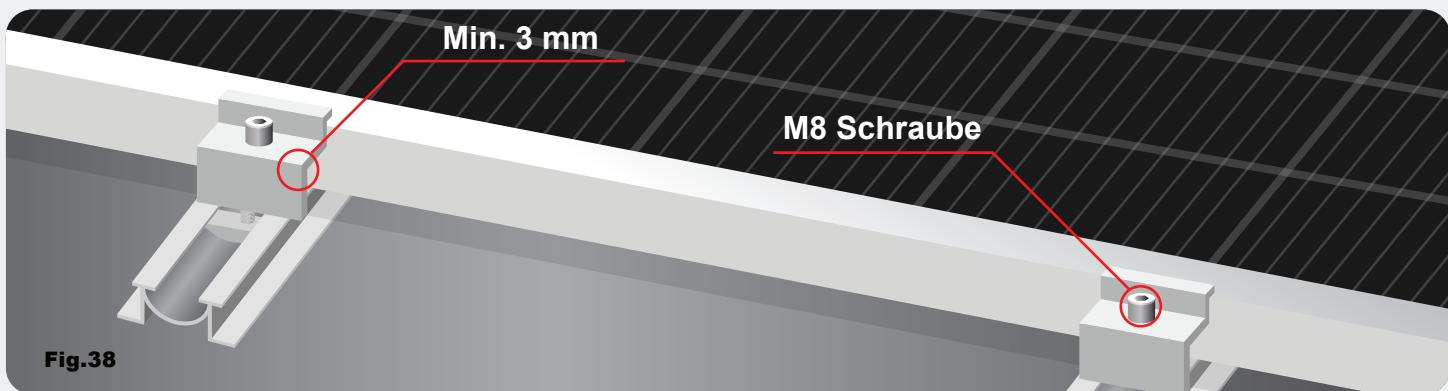


Fig.37

5.2.1.2. Montage mit Klemmen

Achten Sie darauf, dass die Klemmen eine Stärke von mindestens 3 mm haben und aus einer eloxierten Aluminiumlegierung oder Edelstahl bestehen. AE Solar empfiehlt die Verwendung von Klemmen mit einer EPDM- oder ähnlichen Isolierscheibe und mindestens M6-Befestigungsbolzen.

Die Art der Befestigung oben oder unten ist unterschiedlich und hängt von den Befestigungsstrukturen ab. Befolgen Sie stets die vom Lieferanten des Montagesystems empfohlenen Montagerichtlinien.



Beim Befestigen der Klemmen sollten diese nicht mit dem Frontglas des Moduls in Berührung kommen oder den Rahmen verformen. Achten Sie darauf, dass das Modul nicht durch die Modulklemmen beschattet wird. Der Modulrahmen darf unter keinen Umständen verändert werden. Achten Sie bei der Montage mit Klemmen darauf, dass Sie mindestens vier Klemmen pro Modul verwenden. Die Klemmen sollten den Modulrahmen um mindestens 10 mm,

aber nicht mehr als 11 mm überlappen. Es sollten mindestens 4 Klemmen verwendet werden, um die Module auf den Tragschienen zu befestigen. Zwei Klemmen sollten an jeder langen Seite des Moduls (bei Hochformatausrichtung) oder an jeder kurzen Seite des Moduls (bei Querformatausrichtung) angebracht werden. Die Klemmen sollten symmetrisch und in Übereinstimmung mit den zulässigen positionsbereichen positioniert werden.

Wenn aufgrund der örtlichen Wind- und Schneeverhältnisse übermäßige Druckbelastungen zu erwarten sind, können zusätzliche Klemmen oder Stützen erforderlich sein, um sicherzustellen, dass die Module die entsprechenden Belastungen tragen können. Das angewandte Drehmoment sollte groß genug sein, um die Module sicher zu befestigen. Wenden Sie sich bitte an den Lieferanten der Klemmen oder Stützen, um die erforderlichen Drehmomentwerte zu erfahren. Der Systemplaner und Installateur sind für die korrekte Berechnung der Lasten verantwortlich und müssen sicherstellen, dass die Stützkonstruktion alle geltenden Anforderungen erfüllt.



Fig.39

Ein zusätzliches Gestell, um sicherzustellen, dass das Array die entsprechenden Lasten tragen kann

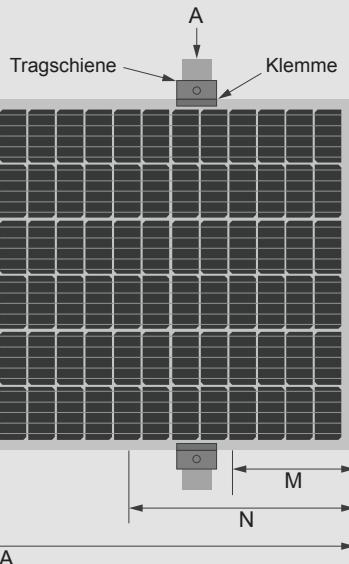


Fig.40

Tabelle 1

Modulgrößen (mm)	Mechanische Belastungen:	
	Max. Längsseitiger Auslegungsdruck: 3600 Pa (positiv) & 1600 Pa (negativ)	Max. Kurzseitiger Auslegungsdruck 1600 Pa (positiv) & 1600 Pa (negativ)
M (mm)	N (mm)	
1718x1139x30	292	398
1721x1133x30	181	431
1754x1038x30	198	448
1811x1095x30	255	415
1898x1095x30	300	460
1902x1133x30	117	407
2094x1038x30	212	502
2094x1133x30	213	503
2171x1302x30	251	541
2278x1133x30	305	595
2383x1095x30	357	647
2383x1302x30	357	647
2464x1133x30	398	688
1692x996x30	166	416
1956x992x30	143	433
1979x996x30	155	445
2015x996x30	173	463
2020x996x30	153	403
1665x996x30	140	390
1480x670x30	165	415
1530x680x30	145	395
1650x992x30	165	415
1690x996x30	181	431
2171x1302x35	251	541
2383x1302x35	357	647
2383x1095x35	357	647

Tabelle 2

Modulgrößen (mm)	Modultypen	Modulgrößen (mm)	Modultypen	Modulgrößen (mm)	Modultypen
1650x992x30	AEXXXP6-60	1530x680x30	AEXXXSMB-36	1956x992x30	AEXXXP6-72
1480x670x30	AEXXXP6-36	1690x996x30	AEXXXSMB-60	2383x1302x35	AEXXXTME-132BDS
1811x1095x30	AEXXXBME-44E AEXXXBME-44F	1979x996x30	AEXXXMB-72 AEXXXMB-72E	1665x996x30	AEXXXMB-60 AEXXXMB-60E
1721x1133x30	AEXXXMD-108BD AEXXXMD-108BS AEXXXMD-108 AEXXXMD-108E AEXXXCMD-108 AEXXXCMD-108BDS AEXXXCMD-108E AEXXXCMD-108BDE	2171x1302x30	AEXXXME-120BD AEXXXME-120BS AEXXXME-120	1898x1095x30	AEXXXBME-46E AEXXXBME-46F
2171x1302x35	AEXXXTME-120BDS	2383x1302x30	AEXXXME-132BD AEXXXME-132BS AEXXXME-132	1754x1038x30	AEXXXMC-120BD AEXXXMC-120BS AEXXXMC-120 AEXXXMC-120E
1902x1133x30	AEXXXMD-120BD AEXXXMD-120BS AEXXXMD-120 AEXXXMD-120E AEXXXCMD-120BDS AEXXXCMD-120	2094x1038x30	AEXXXMC-144BD AEXXXMC-144BS AEXXXMC-144 AEXXXMC-144E	2383x1095x30	AEXXXME-110BD AEXXXME-110BS AEXXXME-110
2278x1133x30	AEXXXMD-144BD AEXXXMD-144BS AEXXXMD-144 AEXXXCMD-144BDS AEXXXCMD-144	2094x1133x30	AEXXXMD-132BD AEXXXMD-132BS AEXXXMD-132 AEXXXMD-132E	2383x1095x35	AEXXXTME-110BDS

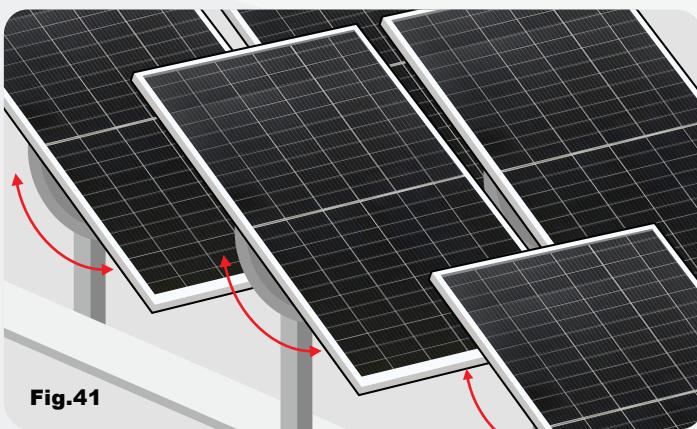
5.2.1.3. Montage mit Einlegesystemen

Einlegesysteme gibt es in verschiedenen Formen, und die Methoden können je nach Befestigungsstruktur variieren. Es ist wichtig, dass der Installateur die vom Lieferanten des Montagesystems empfohlenen Richtlinien befolgt. Jedes Modul muss über seine gesamte Breite an zwei gegenüberliegenden Seiten sicher gehalten werden. Montieren Sie die Einschubprofile mit den vom Hersteller des Montagesystems zur Verfügung gestellten Befestigungselementen und Anleitungen an der Tragkonstruktion und ziehen Sie sie fest. Der Systemplaner und der Installateur sind allein für die Lastberechnungen und die ordnungsgemäße Auslegung der Tragkonstruktion verantwortlich.

Bei Verwendung von ungeeigneten Einlegesystemen oder ungeeigneten Installationsmethoden kann die beschränkte Garantie von AE Solar erlöschen.

5.2.2. Nachlaufendes Montagesystem

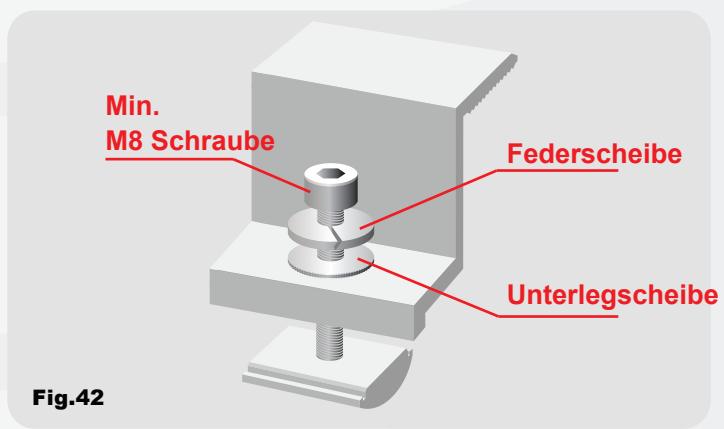
Bei einachsigen Nachführsystemen sollten die Module durch Verschraubung der langen Seite des Rahmens auf der Achse befestigt werden. Bitte stellen Sie sicher, dass die Schrauben aus rostfreiem Stahl oder einem anderen korrosionsbeständigen Material bestehen.



Um eine Beschädigung der Module zu vermeiden, beachten Sie bitte die folgenden Vorsichtsmaßnahmen bei der Installation von Einschubprofilen:

- **NICHT** den Modulrahmen verbiegen!
- **NICHT** das Frontglas berühren und keinen Schatten darauf werfen!
- **NICHT** die Oberfläche des Rahmens beschädigen!
- Achten Sie bitte darauf, dass die Einschubprofile den Modulrahmen um mindestens 10 mm überlappen.
- Achten Sie darauf, dass der Modulrahmen (C-Form) die Einschubprofile um mindestens 15 mm überlappt.
- Achten Sie darauf, dass die Dicke und die Toleranzen der Einschubprofile mit der Dicke des Moduls übereinstimmen.

Befestigen Sie das Modul an jedem Befestigungspunkt mit M8-Schrauben, zwei Unterlegscheiben, einer Federscheibe und einer Mutter wie abgebildet. Die Schrauben sollten mit einem Drehmoment von 16 - 20 Nm angezogen werden.



Bei einachsigen Nachführsystemen sollten die Module durch Verschraubung der langen Seite des Rahmens an der Achse befestigt werden. Achten Sie darauf, dass die Schrauben aus rostfreiem Stahl oder einem anderen korrosionsbeständigen Material bestehen. Befestigen Sie das Modul an jedem Befestigungspunkt mit einer M6-Schraube, zwei Unterlegscheiben, einer Federscheibe und einer Mutter, wie in der Abbildung gezeigt. Die Schrauben sollten mit einem Drehmoment von 16 Nm angezogen werden. Für alle Teile, die mit dem Rahmen in Berührung kommen, sollten flache Unterlegscheiben aus rostfreiem Stahl mit einer Stärke von mindestens 1,5 mm verwendet werden.

6. ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Solarmodule erzeugen auch bei geringer Beleuchtungsstärke elektrischen Strom und Spannung. Durch die Unterbrechung eines geschlossenen Stromkreises können Funken und Lichtbögen entstehen. Diese können zu lebensbedrohlichen Verletzungen führen. Die Gefahr erhöht sich, wenn mehrere Module in Reihe geschaltet werden.

Bitte beachten Sie, dass alle elektrischen Werte des Moduls unter Standard-Testbedingungen gemessen werden, d.h. 1000 W/m² Bestrahlungsstärke, AM 1,5 g Spektrum und 25°C Umgebungstemperatur. Das bedeutet, dass die Module unter realen Betriebsbedingungen mehr oder weniger Spannung oder Strom als den Nennwert erzeugen können.

Aus diesem Grund sollten bei der Berechnung der Nennspannung von Geräten, der Strombelastbarkeit von Leitungen und Sicherungen sowie der Parameter im Zusammenhang mit der Ausgangsleistung von PV-Modulen der entsprechende Kurzschlussstrom und die Leerlaufspannung mit einem Sicherheitsfaktor von 1,25 angesetzt werden.

Bitte beachten Sie unbedingt alle örtlichen Vorschriften und Sicherheitsrichtlinien für die Installation von elektrischen Geräten und Anlagen.

6.1. Dimensionierung und Zusammenschaltung

Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen, dass sich alle elektrischen Komponenten in einem ordnungsgemäßen, trockenen und sicheren Zustand befinden. Überprüfen Sie vor dem Anschließen immer das Etikett des Moduls, um die tatsächliche Leistung Ihres Produkts zu bestätigen.

Verbinden Sie KEINE Module mit unterschiedlichen elektrischen Leistungsmodellen in einem Strang, um Fehlanpassungen und Verluste in den Arrays zu minimieren.

Vergewissern Sie sich, dass die Module vor der Trennung am Wechselrichter abgetrennt werden.

Öffnen Sie NICHT die Anschlussdose und entfernen Sie keine Bypass-Dioden aus dem Modul.

Die Module können in Reihe geschaltet werden, um die Spannung zu erhöhen, oder parallel, um den Strom zu erhöhen. Wenn Module in Reihe geschaltet werden, ist die resultierende Strangspannung die Summe der Spannung jedes einzelnen Moduls im Strang. Bei der Parallelschaltung von Modulen ist der resultierende Array-Strom die Summe des Stroms der einzelnen Strings. Um Module in Reihe zu schalten, verbinden Sie die Kabel vom Pluspol eines Moduls mit dem Minuspol des nächsten Moduls. Für eine Parallelschaltung verbinden Sie die Kabel vom Pluspol eines Moduls mit dem Pluspol des nächsten Moduls.

Die Leerlaufspannung der einzelnen Strings darf den maximalen Systemspannungswert unter den niedrigsten zu erwartenden Temperaturbedingungen nicht überschreiten. AE Solar-Module vertragen je nach Modell eine maximale Systemspannung von DC 1500 V (die korrekte Produktspezifikation entnehmen Sie bitte dem Datenblatt des Moduls). Die tatsächliche Systemspannung sollte auf der Grundlage des gewählten Wechselrichtermodells ausgelegt werden.

Die Anzahl der zulässigen Module, die in einem String in Reihe geschaltet sind, kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$\text{Max. Systemspannung} > N \cdot V_{oc} [1 + \beta(T_{min} - 25)]$$

N: Anzahl der in Reihe geschalteten Module;

V_{oc} : Leerlaufspannung der einzelnen Module
(siehe Produktetikett oder Datenblatt);

β : Thermischer Koeffizient der Leerlaufspannung des Moduls (siehe Datenblatt);

T_{min} : Die niedrigste erwartete Umgebungstemperatur am Standort.

Wenn Module vorinstalliert wurden, das System aber noch nicht an das Netz angeschlossen wurde, sollte jeder Modulstrang unter Leerlaufbedingungen gehalten werden und es sollten geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um die Ansammlung von Staub und Feuchtigkeit in den Anschlüssen zu vermeiden.

6.2. Verkabelung

Die gesamte Verkabelung sollte von qualifizierten Installateuren in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften und Bestimmungen durchgeführt werden.

Verwenden Sie nur spezielle Solarkabel und geeignete Stecker, die den örtlichen Brandschutz-, Bau- und Elektrovorschriften entsprechen. Vergewissern Sie sich, dass die gesamte Verkabelung in einwandfreiem elektrischem und mechanischem Zustand ist, bevor Sie Anschlüsse vornehmen.

Für die Verkabelung sollte ein geeignetes metallisches Leitermaterial verwendet werden. Wählen Sie einen geeigneten Leiterquerschnitt, um den Spannungsabfall zu minimieren, und stellen Sie sicher, dass die Strombelastbarkeit der Leiter allen örtlichen Vorschriften entspricht.

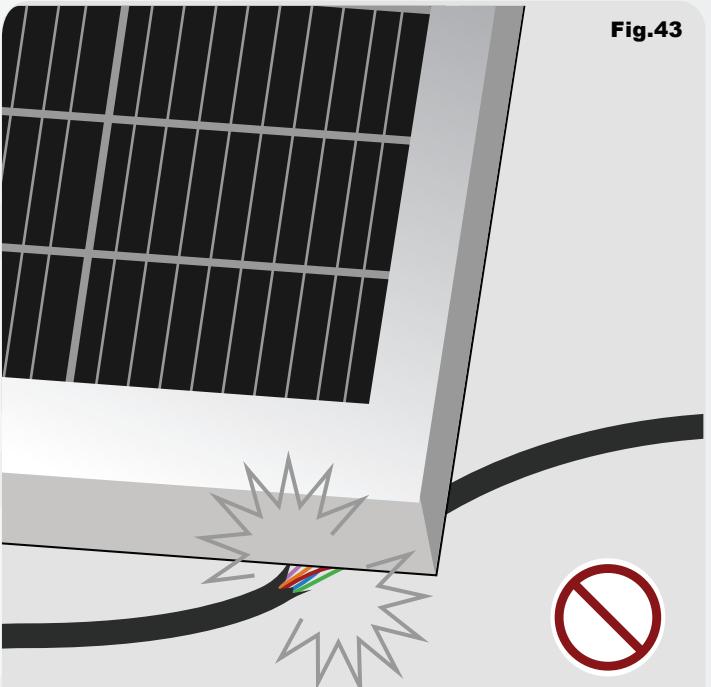
Achten Sie darauf, dass Sie nur Kabel mit Steckern anschließen. Es sollten nur Stecker des gleichen Typs und Herstellers miteinander verbunden werden.

Reinigen oder präparieren Sie die Steckverbinder nicht mit Schmiermitteln oder anderen nicht zugelassenen chemischen Substanzen.

Achten Sie beim Anschluss von Modulen oder Verbrauchern wie Wechselrichtern und Batterien auf die richtige Polung der Kabel, um den normalen Betrieb der Anlage zu gewährleisten. Wenn das PV-Modul nicht korrekt angeschlossen ist, können seine Bypass-Dioden beschädigt werden. Die Module können auch irreversibel beschädigt werden, wenn ein String in umgekehrter Polarität an einen anderen String angeschlossen wird.

Überprüfen Sie immer die Spannung und Polarität jedes einzelnen Strings, bevor Sie eine Parallelschaltung vornehmen. Wenn Sie eine umgekehrte Polarität oder einen Unterschied von mehr als 10 V zwischen den Strings messen, überprüfen Sie bitte die Stringkonfiguration, bevor Sie die Verbindung herstellen.

Vermeiden Sie die Bildung von Schleifen in der Verkabelung, um das Risiko eines direkten Blitzeinschlags in das System zu minimieren.



Achten Sie darauf, dass die Kabel nicht zwischen den Modulen und der Tragschiene oder der Struktur verlaufen (Quetschgefahr).

Befestigen Sie die Kabel mit UV-beständigen Kabelbindern am Montagesystem. Achten Sie darauf, dass die Kabel nicht frei liegen und/oder hängen und vor Schmutz, Feuchtigkeit, direkter Sonneneinstrahlung und mechanischer Reibung geschützt sind.

Schützen Sie freiliegende Kabel durch entsprechende Vorkehrungen vor Beschädigungen. Achten Sie darauf, dass die Steckverbindungen nicht an einer wasserführenden Oberfläche liegen.

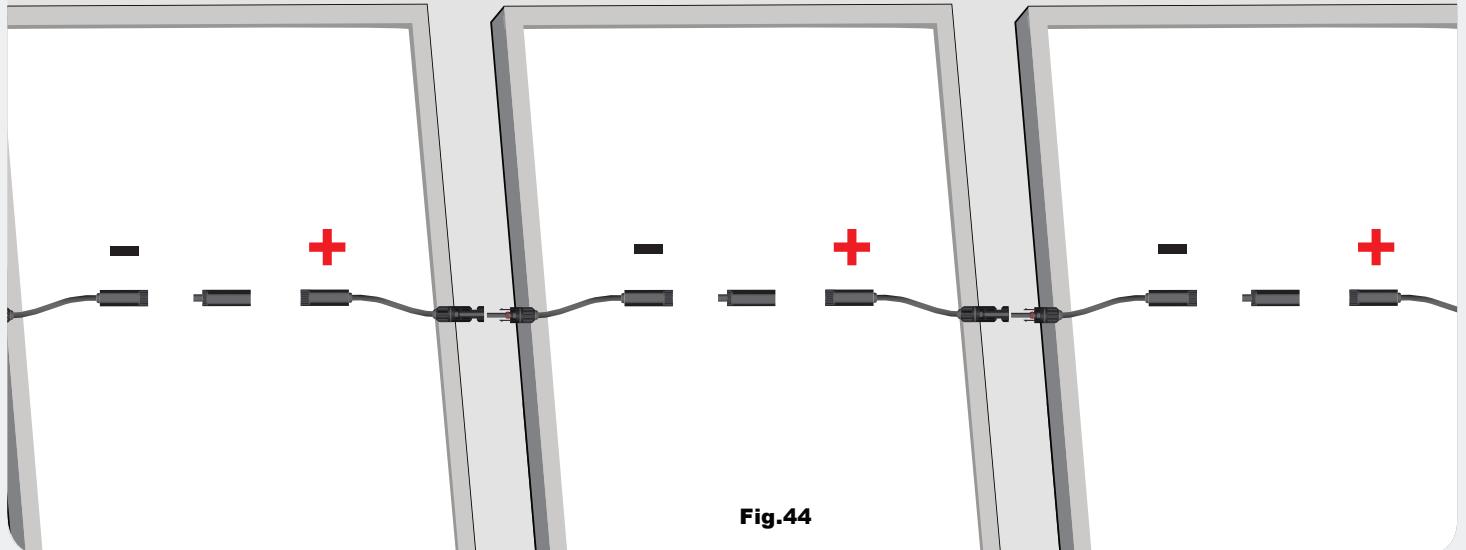


Fig.44

Bitte vergewissern Sie sich vor der Inbetriebnahme des Systems, dass die Verdrahtung korrekt ist. Wenn die gemessene Leerlaufspannung (V_{oc}) und der Kurzschlussstrom (I_{sc}) von den Spezifikationen abweichen, könnte dies auf einen Verdrahtungsfehler hinweisen.

Es wird empfohlen, vor dem Trennen von Steckverbindern den Stromfluss mit einem entsprechend bemessenen Trennschalter (DC-Schalter) zu unterbrechen.

6.3. Absicherung

Zwei oder mehr Modulstränge sollten nur dann parallel geschaltet werden, wenn in jedem Strang eine geeignete und zertifizierte Überstromschutzeinrichtung in Reihe installiert ist. Bitte stellen Sie sicher, dass der Rückstrom jedes einzelnen Strangs unter allen Umständen niedriger ist als die maximale Sicherungsleistung des Moduls.

Wenn Sicherungen eingebaut werden, sollten sie für die maximale Gleichspannung ausgelegt sein und an jeden nicht geerdeten Pol des Arrays angeschlossen werden (d.h. wenn das System nicht geerdet ist, sollten die Sicherungen sowohl an den positiven als auch an den negativen Pol angeschlossen werden).

Der tatsächliche modulspezifische Nennwert sollte auf dem Produktetikett und im Produktdatenblatt nachgeschlagen werden. Dieser Sicherungsnennwert entspricht auch dem maximalen Rückstrom, dem ein Modul standhalten kann, d.h. wenn ein String verschattet ist. In dieser Situation werden die anderen parallelen Strings von dem verschatteten String beeinflusst und ein Teil des Stroms fließt durch sie, um den Unterschied in der Stringspannung auszugleichen.

6.4. Erdung

Alle Modulrahmen und Montagegestelle müssen gemäß den örtlichen Vorschriften ordnungsgemäß geerdet werden. Alle Erdungsanschlüsse sollten von einem qualifizierten Elektriker installiert werden, und die Modulrahmen sollten über geeignete Erdungskabel miteinander verbunden werden. Die für diesen Zweck vorgesehenen Löcher sind mit einem Erdungssymbol gekennzeichnet. Alle leitenden Verbindungsstellen müssen fest verankert sein. Eine ordnungsgemäße Erdung wird erreicht, indem die Modulrahmen und alle metallischen Bauteile mit einem geeigneten Erdungsleiter durchgehend miteinander verbunden werden.

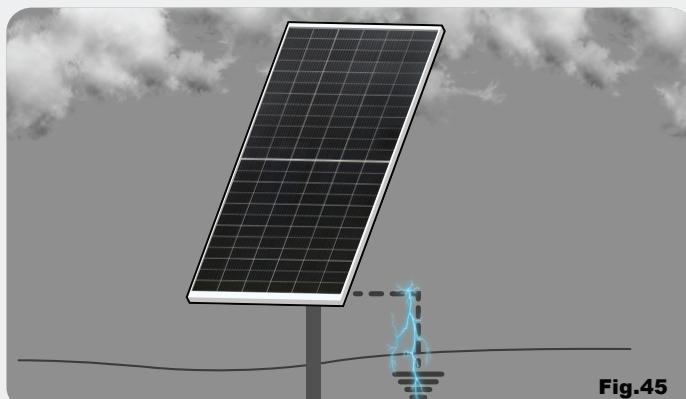


Fig.45

Der Erdungsleiter oder das Erdungsband kann aus Kupfer, einer Kupferlegierung oder einem anderen Material bestehen, das nach den jeweiligen örtlichen Vorschriften als elektrischer Leiter verwendet werden darf. Der Erdungsleiter muss dann über eine geeignete Erdungselektrode eine Verbindung zur Erde herstellen. Befestigen Sie den Erdungsleiter des Geräts mit dem Loch und den mitgelieferten Teilen am Modulrahmen. Vergewissern Sie sich, dass die Erdungsvorrichtung in vollem Kontakt mit dem Inneren der Aluminiumlegierung des Rahmens steht und die Oberflächenoxidschicht durchdringt. Beachten Sie, dass zwischen dem Erdungsdraht und dem Modulrahmen eine Edelstahl-Sternscheibe verwendet wird. Diese Unterlegscheibe dient dazu, Korrosion durch ungleiche Metalle zu vermeiden. Ziehen Sie die Schraube fest an.

Bohren Sie KEINE zusätzlichen Erdungslöcher in das Modul, da dies zum Erlöschen der beschränkten Garantie führt.

Wenn Erdungsvorrichtungen von Drittanbietern verwendet werden, stellen Sie sicher, dass diese gemäß den Anweisungen des Herstellers installiert werden. Falls bereits ein Blitzschutzsystem vorhanden ist, stellen Sie bitte sicher, dass das System gemäß den geltenden örtlichen Vorschriften integriert wird.

7. PRÜFLISTE FÜR DIE INSTALLATION VON SOLARANLAGEN

AE Solar empfiehlt, bei der Installation die folgende Checkliste zu verwenden, um sicherzustellen, dass keine wesentlichen Schritte übersehen werden:

Vor dem Testen des Systems

- Verwenden Sie bei der Arbeit mit Elektrizität geeignete Sicherheitsverfahren und -ausrüstung.
- Vergewissern Sie sich, dass alle Trennschalter in geöffneter Stellung mit einem Warnschild gesichert sind. Dadurch wird sichergestellt, dass der Strom bis zur ordnungsgemäßen Prüfung nicht weiter durch die Leitung fließen kann, und andere Personen werden gewarnt, dass sich in der Box stromführende Leiter befinden könnten.

PV Array

- Vergewissern Sie sich, dass alle Module sicher an ihren Halterungen befestigt sind.
- Führen Sie eine Sichtprüfung des Arrays auf gerissene Module, beschädigte Anschlussdosen und lose Drähte durch.
- Führen Sie eine Sichtprüfung durch, um sicherzustellen, dass alle Schnellverbindungen der Module dicht sind.
- Öffnen Sie jeden Verteilerkasten und prüfen Sie die Leerlaufspannung an jedem Serienstrang, um die korrekte Spannung und Polarität zu überprüfen. Überprüfen Sie das Drehmoment an allen DC-Klemmen.
- Vor dem Einschalten des Systems sind die Leerlaufspannungsprüfungen an den letzten Trennschaltern zu wiederholen, um die korrekte Spannung und Polarität zu überprüfen.
- Vergewissern Sie sich, dass die Module so verdrahtet sind, dass sie entfernt werden können, ohne den geerdeten Leiter zu unterbrechen.

Verkabelung

- Prüfen Sie die freiliegende Verkabelung des Arrays auf korrekte elektrische Leistung und sonnenlichtbeständige Isolierung.
- Überprüfen Sie, ob alle Leitungen und Kabelkanäle angemessen dimensioniert, sauber und gut befestigt sind.
- Prüfen Sie, ob die Zugentlastungen/Kabelschellen korrekt installiert sind.
- Überprüfen Sie, ob alle Verteilerdosen zugänglich sind.

Überstromschutz

- Stellen Sie sicher, dass die Nennleistung der Überstromschutzeinrichtung des PV-Stromkreises mindestens 156 % des Nennkurzschlusses beträgt.
- Vergewissern Sie sich, dass Gleichspannung und Nennstrom deutlich auf dem Überstromschutz angegeben sind.

Laderegler

- Befestigen Sie alle Abschlüsse wieder.
- Überprüfen Sie, ob alle Spannungseinstellungen für den entsprechenden Batterietyp und die richtige Spannung korrekt eingestellt sind.
- Wenn das System an einen Wechselrichter angeschlossen ist, stellen Sie sicher, dass die Einstellungen des/der Laderegler(s) den ordnungsgemäßen Betrieb und die Auslieferung des Wechselrichtersystems nicht beeinträchtigen.
- Überprüfen Sie, ob der Betrieb des Ladereglers mit den programmierten Einstellungen übereinstimmt, indem Sie das System auf die Sollwerte zwingen und sicherstellen, dass das Gerät die richtige Regelfunktion ausführt.

Trennungen

- Überprüfen Sie, ob die Trennschalter noch verriegelt sind und das Warnschild noch intakt ist.
- Überprüfen Sie, ob Mittel zum Trennen und Isolieren aller Geräte im System vorhanden sind.
- Bei Verwendung von Sicherungen ist zu prüfen, ob die Stromversorgung an beiden Enden unterbrochen werden kann.
- Stellen Sie sicher, dass die Schalter zugänglich und deutlich beschriftet sind.
- Prüfen Sie den Durchgang von Sicherungen und Schutzschaltern bei ausgeschaltetem Strom.
- Überprüfen Sie den Spannungsabfall an den Schaltern während des Betriebs.
- Prüfen Sie die Spannungen der einzelnen Zellen oder Batterien nach dem Ausgleich.
- Prüfen Sie das spezifische Gewicht aller fraglichen Zellen mit einem Aräometer.

Erdung

- Stellen Sie sicher, dass nur eine Verbindung in den Gleichstromkreisen und eine Verbindung in den Wechselstromkreisen (geerdeter Leiter zu Erdungsleiter) für die Systemerdung verwendet wird, die sich auf denselben Punkt bezieht.
- Prüfen Sie, ob die Erdungsleiter der Geräte und die Erdungsleiter des Systems einen möglichst kurzen Abstand zur Erde haben.
- Prüfen Sie, ob nicht stromführende Metallteile ordnungsgemäß geerdet sind (Array-Rahmen, Racks, Metallkästen usw.)
- Prüfen Sie den Widerstand des Erdungssystems gegen Erde.
- Stellen Sie sicher, dass der Erdungsleiter der Anlage ein grüner oder blauer Draht ist und die richtige Größe hat.

Sicherheitsschilder

- Kennzeichnen Sie alle Sicherungen oder Schutzschalter, die in beide Richtungen unter Spannung gesetzt werden können.
- Bringen Sie ein Schild "Interaktiver Anschlusspunkt" für interaktive PV-Systeme an.
- Stellen Sie ein Rauchverbotsschild in der Nähe der Batterien auf.
- Bringen Sie an der Trennstelle der PV-Anlage ein Schild an, auf dem Betriebsstrom, Betriebsspannung, maximale Systemspannung und Kurzschlussstrom angegeben sind.

8. WARTUNG

8.1. Reinigung

Es liegt in der Verantwortung des Nutzers, die Module regelmäßig zu inspizieren und zu warten, insbesondere während des Zeitraums der beschränkten Garantie.

Die Module müssen regelmäßig gewartet werden, um sie von Verschmutzungen wie Schnee, Vogelkot, Samen, Pollen, Blättern, Ästen, Schmutzflecken und Staub freizuhalten (aber nicht darauf beschränkt). Wenn die Module mit einer ausreichenden Neigung (mindestens 15°) installiert werden, können Schmutz und Verunreinigungen oft vom Regen weggespült werden, so dass eine regelmäßige Reinigung nicht erforderlich ist. Wenn das Modul ganz oder teilweise durch Schmutz oder Ablagerungen (z. B. Pflanzen, Vogelkot) beschattet wird, sollte es gereinigt werden, um einen Leistungsverlust zu vermeiden.

Um das Risiko eines Stromschlags oder einer Verbrennung zu minimieren, sollte die Reinigung der Module am frühen Morgen oder am Abend erfolgen, wenn die Bestrahlungsstärke und die Modultemperatur niedrig sind.

Vergewissern Sie sich, dass der Stromkreis unterbrochen ist, bevor Sie mit dem Reinigungsvorgang beginnen. Denken Sie daran, dass jeder Kontakt mit elektrisch aktiven Teilen zu einem elektrischen Schlag und zu Verletzungen führen kann.

Achten Sie darauf, dass Sie bei der Reinigung geeignete Schutzkleidung (Kleidung, isolierte Handschuhe usw.) tragen.

Überprüfen Sie die Module vor der Reinigung gründlich auf Risse, Beschädigungen und lose Verbindungen. Rissige oder beschädigte Module können aufgrund von Kriechströmen eine Gefahr für einen elektrischen Schlag darstellen, und das Risiko eines Stromschlags ist erhöht, wenn die Module nass sind.

Versuchen Sie **NICHT**, Module mit beschädigtem Glas oder freiliegenden Drähten zu reinigen.

Spülen Sie jeglichen Schmutz (Staub, Blätter usw.) mit lauwarmem Wasser ab.

Verwenden Sie **KEINE** Scheuermittel, Entfetter oder nicht zugelassene chemische Substanzen (z. B. Öl, Schmiermittel, Pestizide usw.) für das Modul.

Verwenden Sie **KEINE** korrosiven Reinigungslösungen, die Fluorwasserstoffsäure, Alkali, Aceton oder Industriealkohol enthalten.

Verwenden Sie **KEIN** Druckwasser zum Reinigen der PV-Module. Die Verwendung von Hochdruckschläuchen erhöht den Druck und beschädigt die Module.

Die Anwendung von Reinigungsmethoden, die rotierende Bürsten, Reinigungsroboter oder Saitenreiniger erfordern, sollte vorher mit AE SOLAR besprochen und überprüft werden. Nicht zertifizierte Geräte können zu Abrieb auf der Glasoberfläche, zur Entfernung der Antireflexionsbeschichtung und folglich zu Leistungsverlusten, zur Bildung/Verteilung von Mikrorissen aufgrund des Gewichts und der Vibrationen der Geräte usw. führen.

Bei automatischen Reinigungsgeräten (z. B. Robotern) sollten diese sich auf den Modulrahmen und nicht über das Modulglast bewegen. Dies ist besonders bei größeren Modulen wichtig

Reinigungsroboter mit geringerem Gewicht und größerer Oberfläche führen zu einer besseren Gewichtsverteilung und verringern die Möglichkeit von Moduldefekten, die durch mechanische Belastung entstehen. Die Bürstenrichtung sollte der Bewegung des Roboters entgegengesetzt sein, um die Möglichkeit des Abriebs zu verringern.

Versuchen Sie **NICHT**, Module mit Wasser zu reinigen, wenn Frostgefahr besteht.

Versuchen Sie **NICHT**, trockenen Schmutz abzukratzen oder abzureiben, da dies zu Mikrokratzern führen kann.

Zur Reinigung der Module wird pH-neutrales Wasser mit geringem Mineralgehalt empfohlen. Wasser mit hohem Mineralgehalt kann nach dem Trocknen Ablagerungen auf der Glasoberfläche hinterlassen, und stark saures oder alkalisches Wasser kann die Glasbeschichtung beschädigen.

Ein weiches Tuch, ein Schwamm oder eine Bürste mit weichen Borsten können verwendet werden, um hartnäckigen Schmutz vorsichtig zu entfernen. Achten Sie darauf, dass die verwendeten Werkzeuge nicht auf Glas, EPDM, Silikon, Aluminium oder Stahl abfärben.

Verwenden Sie **KEINE** Mikrovlieswolle oder Baumwolltücher. Schnee sollte mit Hilfe einer weichen Bürste entfernt werden.

Normalerweise muss die Rückseite des Moduls nicht gereinigt werden. Sollte eine Reinigung der Rückseite erforderlich sein, verwenden Sie bitte keine scharfen Gegenstände, die die Rückseite zerkratzen oder beschädigen könnten.

Tauchen Sie das Modul **NICHT** ganz oder teilweise in Wasser oder eine andere Reinigungslösung ein.

Bei Schäden, die durch unsachgemäße Reinigungsverfahren verursacht werden, erlischt die beschränkte Garantie

8.2. Visuelle Inspektion (Checkliste)

Die Inspektion der PV-Anlage sollte regelmäßig von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Dies sollte mindestens einmal pro Jahr erfolgen, wobei die empfohlene Häufigkeit und Gründlichkeit der Inspektionen von den örtlichen Gegebenheiten (z. B. Salz- und Ammoniakgehalt der Luft, hohe Luftfeuchtigkeit usw.) abhängen kann.

Besonders wichtig sind Inspektionen nach außergewöhnlichen Ereignissen (z. B. Stürme, Hagel, hohe Schneelasten usw.).

Bei den Inspektionen sollten alle Komponenten des Systems überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie sicher, unbeschädigt und sauber sind. Die folgende Checkliste kann herangezogen werden, um sicherzustellen, dass alle relevanten Komponenten ordnungsgemäß inspiziert werden:

PV-ANLAGE - WARTUNGSCHEKLISTE

Array-Installation und Verkabelung

- Zustand
- Ordnungsgemäße Isolierung der Modulverkabelung
- Ordnungsgemäße Verbinder an den Verlängerungen der Array-Verkabelung
- Ordnungsgemäße Erdung des Arrays und der Array-Montage
- Geerdete Leiter installiert
- Array-Montage ordnungsgemäß gesichert und verschlossen
- Beschädigungen der Module festgestellt
- Schmutzansammlung festgestellt
- An den Modulen beobachtete Abschattung

DC-Verbindungen

- Stromkreisverteilerboxen für Quellen
- DC-Schutzschalter oder Sicherungen mit ausreichender Nennspannung

DC -Komponenten-Gehäuse

- Ordnungsgemäße Leitergrößen und Isolierungstypen
- Ordnungsgemäße Leiteranschlüsse
- DC-Nennwerte für DC-Komponenten
- EIN-PUNKT-ERDUNG!!

AC-Komponenten-Gehäuse

- Isolierte Neutrale Sammelschiene
- Beschriftete Trennstellen und C/B

Trennung von Versorgung

- Sichtbar, abschließbar, zugänglich, Lastabwurf, Außengriffle

Geeignete Schilder installiert

- Prüfen Sie, ob ein Schild mit den Eigenschaften der PV-Stromquelle am Gleichstromanschluss vorhanden ist.
- Prüfen Sie, ob der Anschlusspunkt für Wechselstrom gekennzeichnet ist.
- Prüfen Sie, ob der Schalter für das alternative Stromversorgungssystem gekennzeichnet ist.

Installation: _____

Inspektion durch: _____

Datum: _____