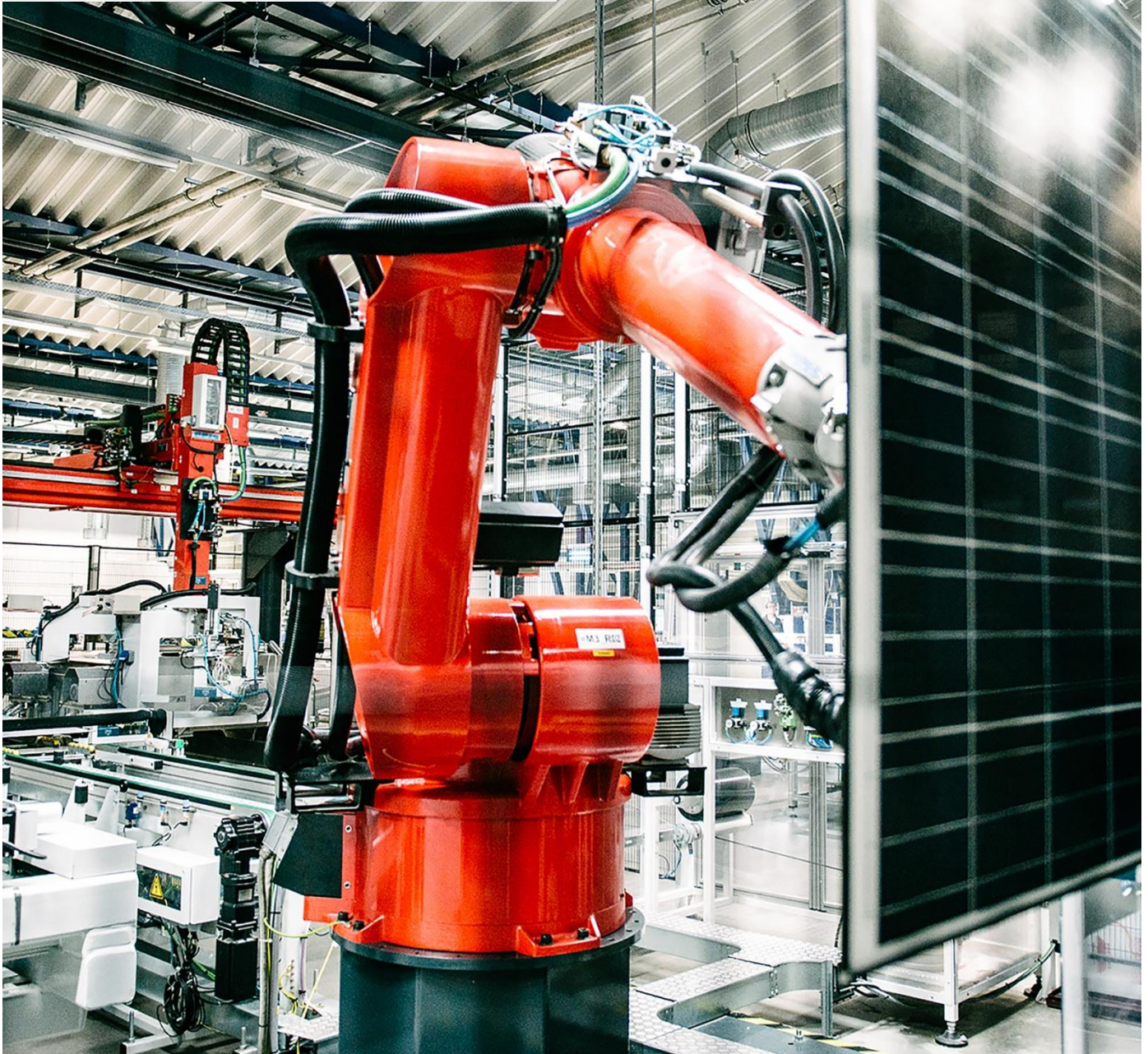


INSTALLATIONSANLEITUNG



Für die aleo Module

mit Standard-Rahmen 42mm

X63; X61

X83; X81

mit Standard-Rahmen 35mm

P23

mit Rahmen für die

Dachintegration

S83 sol; S81 sol

Vor der Installation sorgfältig lesen. Für die Instandhaltung aufbewahren.

1 Diese Anleitung in anderen Sprachen

Deutsch (de-DE)	Wenn Sie diese Kurzanleitung in deutscher Sprache benötigen, wenden Sie sich bitte an aleo solar, siehe Kap. 2.2.
English (en-GB)	If you require this quick reference manual in English, please contact aleo solar, see chap. 2.2.
Français (fr-FR)	Pour avoir cette notice d'installation en Français contactez aleo solar (voir chapitre 2.2).
Italiano (it-IT)	Ove necessitaste delle seguenti istruzioni d'uso in lingua italiana, vogliate gentilmente rivolgervi a aleo solar, vedi cap 2.2.
Nederlands (Benelux) (nl-BE)	Wenst u deze handleiding in het Nederlands te ontvangen, neem dan contact op met de klantenservice van aleo solar zie hoofdstuk 2.2.
Ελληνικά (el-GR)	Εάν χρειάζεστε αυτό το εγχειρίδιο στα Αγγλικά, παρακαλώ επικοινωνήστε με την aleo solar, βλ. κεφάλαιο 2.2.

2 Produktunterstützung

2.1 Ausführliche Information

aleo solar bietet zusätzlich zu dieser Kurzanleitung auf seiner Website weitere Informationen an.

2.2 Kontakte

aleo solar GmbH
Marius-Eriksen-Straße 1
17291 Prenzlau
Deutschland
T +49 (0)3984 8328-0
F +49 (0)3984 8328-115
E info@aleo-solar.de
W www.aleo-solar.de

2.3 Copyright

© 2019 aleo solar GmbH

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte bleiben vorbehalten. Das Kopieren, Vervielfältigen, Übersetzen sowie das Umsetzen in irgendein elektronisches Medium oder in irgendeine maschinell lesbare Form im Ganzen oder in Teilen ist nicht gestattet. Eine Ausnahme ist die Anfertigung einer Sicherungskopie für den eigenen Gebrauch.

aleo solar behält sich vor, dieses Dokument ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

aleo® und aleo solar® sind eingetragene, geschützte Markenzeichen der aleo solar GmbH.

3 Inhaltsverzeichnis

1 Diese Anleitung in anderen Sprachen.2

- 2 Produktunterstützung2
- 2.1 Ausführliche Information.....2
- 2.2 Kontakte2
- 2.3 Copyright2

4 Erklärung der Sicherheitshinweise4

- 4.1 Warnungen und Hinweise in der Anleitung.....4
- 4.2 Hinweise auf Modulen4

5 Über diese Anleitung.....4

- 5.1 Ausführliche Informationen für Installateure und Planer4

6 Umgang mit aleo Modulen5

- 6.1 Bestimmungsgemäße Verwendung5
- 6.2 Personenschutz.....5

7 Installationsvorbereitungen6

- 7.1 Behandlung von aleo Modulen.....6
- 7.2 Vorsichtsmaßnahmen7

8 Mechanische Installation8

- 8.1 Montage-Orientierung der Module8
- 8.2 Vorsichtsmaßnahmen8
- 8.3 Ungeeignete Montagearten.....8
- 8.4 Abstände8
- 8.5 Vermeiden von Abdichtungen9
- 8.6 Freiraum unter den Modulen9
- 8.7 Abschattung.....9

9 Elektrische Installation10

- 9.1 Steckverbinder.....10
- 9.2 Verlegen der Strangleitungen.....10
- 9.3 Potentialausgleich (Erdung) von Modul-Rahmen11
- 9.4 Blitzschutz11
- 9.5 Parallel- und Serienschaltung... 11

10 Details der mechanischen Montage 12

- 10.1 Führung der Montageprofile 12
- 10.2 Klemm-Montage von Modulen mit Standard-Rahmen 12
- 10.3 Klemm-Montage von Modulen mit Solrif®-Rahmen 13
- 10.4 Schraub-Montage 13
- 10.5 Einlege-Montage..... 13
- 10.6 Laststufen 13
- 10.7 Montage-Zeichnungen für Module mit Standard-Rahmen..... 15

11 Für Betreiber: Instandhaltung 18

- 11.1 Inspektion 18
- 11.2 Überprüfung..... 18
- 11.3 Details zu den Inspektionen 18
- 11.4 Reinigung..... 18
- 11.5 Reparatur 19

12 Für Betreiber Außerbetriebnahme 20

- 12.1 Vorsichtsmaßnahmen..... 20
- 12.2 Entsorgung 20
- 12.3 Rücknahme..... 20
- 12.4 PV Cycle..... 20

4 Erklärung der Sicherheitshinweise



Dies ist das Gefahren-Hinweis-Symbol. Es wird in dieser Anleitung in verschiedenen Versionen verwendet, um Sie vor der möglichen Gefahr einer persönlichen Verletzung zu warnen.

4.1 Warnungen und Hinweise in der Anleitung

Die Gefahrenhinweis-Texte sind wie folgt strukturiert:
Art und Quelle der Gefahr.

Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung.

- Maßnahmen oder Verbote zur Vermeidung.



GEFAHR!

GEFAHR weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, unweigerlich Tod oder schwere Verletzungen verursacht.

Die Texte der Warn- und Vorsichtshinweise sind wie folgt strukturiert:

Art und Quelle der Gefahr: Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung.

- Maßnahmen oder Verbote zur Vermeidung.



WARNUNG!

- WARNUNG weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen verursachen kann.



VORSICHT!

- VORSICHT weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte oder mittelschwere Verletzungen verursachen kann.

HINWEIS

HINWEIS in der Anleitung weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, Sachschaden verursachen kann.

4.2 Hinweise auf Modulen

Das folgende Symbol ist auf den Modulen angebracht:



Erscheint dieses Symbol zusätzlich auf einem Gefahren oder Warnungs-Produktschild, warnt es Sie vor einer Gefahr durch elektrische Ströme oder Spannungen, die zu persönlichen Verletzungen führen kann, wenn Sie die Anweisungen nicht beachten.

5 Über diese Anleitung

Diese Kurzanleitung ist Ausgabe 4.7 mit dem Ausgabedatum 08 /2020. Mit der Veröffentlichung dieser Anleitung verlieren alle vorigen Ausgaben (älter als Ausgabe 4.7) der Anleitung ihre Gültigkeit.

aleo solar arbeitet ständig an der Verbesserung seiner Produkte und deren Dokumentation. Wir empfehlen daher, stets die neueste Anleitung zu verwenden.

Übergeben Sie diese Kurzanleitung nach der Installation an den Betreiber und lassen Sie sich den Empfang bestätigen.

5.1 Ausführliche Informationen für Installateure und Planer

5.1.1 Informationen auf der aleo solar Website

Sie finden die neueste Version der Kurzanleitung und weitere Informationen auf der Website von aleo solar: www.aleo-solar.de.

Finden Sie für Ihre Module eine neuere Anleitung als die Ihnen vorliegende, verwenden Sie bitte die neueste Anleitung.

5.1.2 Bezugsquellen für Betreiber

Als Betreiber wenden Sie sich bei Fragen zu der neuesten Ausgabe an Ihren aleo solar Fachpartner oder direkt an den Kundenservice von aleo solar (siehe Kap. 2.2: „Kontakt“).

6 Umgang mit aleo Modulen

6.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

6.1.1 Geeignete Verwendung

Verwenden Sie aleo Module zur Erzeugung elektrischer Energie in stationären, netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen. Möchten Sie sie zu einem anderen Zweck verwenden, z. B. zur direkten Aufladung eines Akkumulators, benötigen Sie ggf. Zusatzkomponenten. aleo Module sind für die Installation in der Nähe von Tierhaltungen bzw. in Küstennähe geeignet. Beachten Sie bei der Installation und beim Betrieb alle relevanten Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen (Stand der Technik).

6.1.2 Ungeeignete Verwendung

HINWEIS

- Installieren Sie aleo Module nicht auf Fahrzeugen und verwenden Sie sie nicht in luft-, raum- oder seefahrttechnischen Applikationen sowie nicht über 2000m Höhe über dem Meeresspiegel
- Verwenden Sie aleo Module nicht, wenn diese konzentriertem Sonnenlicht oder starkem künstlichen Licht ausgesetzt sind; außerdem, wenn sie in Wasser oder andere Flüssigkeiten getaucht werden könnten oder Dämpfen ausgesetzt sind.

6.1.3 Produktspezifische Informationen

Produktspezifische Informationen (z. B. das Datenblatt) zu einem bestimmten Modultyp können nähere Informationen enthalten.

Dieses Modul ist für die Anwendungsklasse A nach IEC 61730 eingestuft. Die elektrischen Leistungsdaten entnehmen Sie bitte dem Datenblatt oder dem Typenschild.

Unter üblichen Bedingungen kann ein PV-Modul unter erwarteten Bedingungen einen höheren Strom und/oder eine höhere Spannung liefern als es bei den genormten Prüfbedingungen angegeben wurde.¹ Zur Bestimmung der Spannungsbemessungswerte von Bauteilen, Strombemessungswerte von Leitern, Größen der Sicherungen und Bemessung von Steuerungen, die an den Ausgang von PV-Modulen angeschlossen werden, sollten deshalb die auf dem Modul angegebenen Werte von I_{sc} und U_{oc} mit einem Faktor von 1,25 multipliziert werden.

Verwenden Sie aleo Module ausschließlich für den Bestimmungszweck, der in der produktspezifischen Information angegeben ist.

Datenblätter können sich ohne Vorankündigung ändern. Weichen die Angaben im Datenblatt von dieser Anleitung ab, haben die Angaben des Datenblatts Vorrang.

¹ Z.B. bei starker Sonneneinstrahlung, niedriger Umgebungstemperatur und Reflexion vom Schnee.

6.2 Personenschutz

6.2.1 Elektrische Vorsichtsmaßnahmen

GEFAHR!

Hohe Gleichspannungen bei Lagerung, Installation, Betrieb und Wartung. Lebensgefahr durch Stromschlag!

- aleo Module dürfen ausschließlich von fachlich qualifizierten Personen installiert werden, die über eine hohe Sachkenntnis verfügen.

GEFAHR!

Erzeugung von gefährlichen, hohen Gleichspannungen bereits bei geringem Lichteinfall, v. a. bei Reihenschaltung von Modulen.

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- Berühren Sie unter keinen Umständen die elektrischen Anschlüsse eines Solarmoduls, auch dann nicht, wenn Sie den Photovoltaik-Generator stromlos geschaltet haben.

GEFAHR!

Lichtbogen-Bildung beim unsachgemäßen Herstellen oder Trennen von elektrischen Verbindungen.

Tod oder schwere Verletzung durch Stromschlag oder schwere Verletzung durch Verbrennung!

- Bevor Sie Arbeiten an elektrischen Komponenten durchführen, schalten Sie den Photovoltaik-Generator stromlos.

GEFAHR!

Berührung von stromführenden Teilen durch schadhafte Isolierungen oder beschädigte/ abgefallene Deckel von Anschlussdosen.

Tod oder schwere Verletzung durch Stromschlag!

- Fassen Sie beschädigte Teile nicht mit bloßen Händen an.
- Verwenden Sie Schutzkleidung und geeignetes, isoliertes Werkzeug.

GEFAHR!

Hohe Gleichspannungen auch bei stromlos geschaltetem Photovoltaik-Generator, wenn dieser geerdet ist.

Tod oder schwere Verletzung durch Stromschlag!

- Wenn der Stromkreis Ihres Photovoltaik-Generators geerdet ist, entfernen Sie die Erdung, bevor Sie elektrische Arbeiten an dem Generator durchführen.



WARNUNG!

Kontakt mit stromführenden Teilen durch ungeeignetes Werkzeug oder Nässe: Gefahr eines Stromschlags!

- Verwenden Sie bei der Wartung spannungsführender Teile ausschließlich zugelassenes, isoliertes Werkzeug.
- Arbeiten Sie bei trockenen Bedingungen. Stellen Sie sicher, dass die elektrischen Anschlüsse der Solarmodule, die Leitungen und die Werkzeuge trocken sind.

EMPFEHLUNG

Arbeiten Sie in einem Zweier-Team, damit nötigenfalls eine Person der anderen helfen kann, falls diese sich verletzt hat. Der Grund dafür ist, dass die Module Spannung erzeugen, sobald Licht auf sie fällt. Tagsüber stehen somit praktisch immer Teile der Anlage unter Spannung.

6.2.2 Mechanische Vorsichtsmaßnahmen



WARNUNG!

Glas kann springen, brechen oder splittern: Verletzungsgefahr!

- Treten Sie auf keinen Fall auf Solarmodule und setzen Sie sich auf keinen Fall darauf.
- Vermeiden Sie Schläge und Stöße auf die Fläche, die Kanten und die Ecken der Glasscheiben.



WARNUNG!

Offenliegende leitende Teile durch beschädigtes Glas: Gefahr eines Stromschlags!

- Verwenden Sie ausschließlich Module mit einwandfreier Isolation.



VORSICHT!

Scharfe Glaskanten oder umherfliegende Glassplitter: Verletzungsgefahr!

- Tragen Sie stets geeignete Schutzausrüstung (z. B. Handschuhe und Schutzbrille).
- Gehen Sie bei Laminaten (rahmenlosen Modulen) besonders vorsichtig mit den Kanten und Ecken der Glasscheiben um.

- Rückseitenisolierfolie



WARNUNG!

Beschädigte Rückseitenisolierfolie: Gefahr eines Stromschlags und Brandgefahr!

- Vermeiden Sie den Kontakt der Modulrückseite mit scharfen oder spitzen Gegenständen.
- Achten Sie darauf, dass diese Folie unbeschädigt bleibt.

7 Installationsvorbereitungen

7.1 Behandlung von aleo Modulen

7.1.1 Module lagern

- Gerahmte Module

Module in Packeinheiten:

HINWEIS

- Lagern Sie aleo Module in den Packeinheiten senkrecht. Stellen Sie sicher, dass jedes Modul eine ausreichende Unterstützungsfläche hat.
- Vermeiden Sie unbedingt das Stapeln von Packeinheiten. Dies kann Schäden an den Modulen verursachen.
- Lagern Sie die Module trocken. Die Verpackung ist nicht wasserdicht.
- Lagern Sie die Module bei einer Umgebungstemperatur von max. 40°C

Einzelne Module:

HINWEIS

- Lagern Sie einzelne aleo Module ausschließlich stehend auf keilförmigen Unterlagen mit geeigneten Polstern. Benutzen Sie adäquate Polsterungen auch zwischen den einzelnen Modulen.
- Vermeiden Sie das Stapeln einzelner Module und das Stapeln von Paletten, auf denen sich Module befinden.
- Lagern Sie die Module trocken.
- Lagern Sie die Module bei einer Umgebungstemperatur von max. 40°C

7.1.2 Module entpacken

- Gerahmte Module

HINWEIS

Stellen Sie die Palette mit Hilfe einer Unterlage schräg (z. B. mit einem Balken, Höhe ca. 10 cm für 5° Neigung), so dass der Einschnitt auf der Stirnseite des Kartons erhöht ist. So lehnen sich die Module im Karton nach hinten und lassen sich leichter entnehmen.

- Verwenden Sie zum Schrägstellen eine Unterlage, der die gesamte Seite der Palette unterstützt (z. B. einen Balken). So bleiben die Module im Karton auf ihrer gesamten Breite unterstützt.
- Entnehmen Sie die Module nur von dieser Seite.
Entnehmen Sie die Module möglichst zu zweit.
- Beachten Sie auch die Entpackungsanleitung auf dem Modulkarton.

7.1.3 Module überprüfen

HINWEIS

- Prüfen Sie vor der Installation jedes aleo Moduls auf seine mechanische Unversehrtheit. Achten Sie besonders auf mögliche Beschädigungen von Glasscheiben und Rückseitenisolierfolien.
- Achten Sie auch auf mögliche Schäden an der Isolation von Leitungen, Steckverbindern und Anschlussdosen.
- Stellen Sie Schäden fest, melden Sie diese umgehend dem Lieferanten oder Transportunternehmen.

7.1.4 Module zum Montageort transportieren

■ Gerahmte Module

HINWEIS

- Tragen Sie aleo Module stets zu zweit. Fassen Sie die Module dabei an den langen Seiten an.
- Achten Sie beim Transport einzelner Module darauf, dass Sie auf die Anschlussdose und die Leitungen weder Zug noch Druck ausüben.

7.2 Vorsichtsmaßnahmen

GEFAHR!

Bei der Installation auf Dächern oder anderen erhöhten Standorten können Gegenstände herabfallen.

Tod oder schwere Verletzung möglich!

- Sperren Sie den Gefahrenbereich vor Beginn der Installationsarbeiten für Personen und Tiere ab. Entfernen Sie außerdem, soweit möglich, alle Gegenstände aus dem Gefahrenbereich.

GEFAHR!

Lichtbogen-Bildung beim unsachgemäßen Herstellen oder Trennen von elektrischen Verbindungen.

Tod oder schwere Verletzung durch Stromschlag oder schwere Verletzung durch Verbrennung!

- Schalten Sie den Photovoltaik-Generator stromlos, bevor Sie Arbeiten an elektrischen Komponenten des Photovoltaik-Generators durchführen.

GEFAHR!

Hohe Gleichspannungen auch bei stromlos geschaltetem Photovoltaik-Generator, wenn dieser geerdet ist.

Tod oder schwere Verletzung durch Stromschlag!

- Wenn der Stromkreis Ihres Photovoltaik-Generators geerdet ist, entfernen Sie die Erdung, bevor Sie elektrische Arbeiten an dem Generator durchführen.

WARNUNG!

Offen liegende stromführende Teile bei beschädigten Modulen: Gefahr eines Stromschlags!

- Verwenden Sie zum Aufbau der Photovoltaik-Anlage ausschließlich Komponenten in einwandfreiem Zustand. Installieren Sie keine Solarmodule mit sichtbaren Schäden an Glasscheiben, der Rückseitenisolierfolie oder der Isolierung elektrischer Anschlüsse.

WARNUNG!

Kontakt mit stromführenden Teilen durch ungeeignetes Werkzeug oder Nässe: Gefahr eines Stromschlags!

- Verwenden Sie bei der Installation oder Wartung spannungsführender Teile ausschließlich zugelassenes, isoliertes Werkzeug.
- Arbeiten Sie bei trockenen Bedingungen. Stellen Sie sicher, dass die elektrischen Anschlüsse der Solarmodule, die bei der Installation verwendeten Leitungen und die verwendeten Werkzeuge trocken sind.

7.2.1 Gesundheitsschutz

VORSICHT!

Rutschgefahr durch Wind, Nässe, Schnee oder Eis: Gefahr von Verletzungen durch Sturz oder Kollision mit Gegenständen!

- Vermeiden Sie ungünstig Wetterbedingungen wie starken Wind oder Niederschlag.
- Vermeiden Sie auch das Arbeiten bei Eis und Schnee am Ort der Installation.

- Verwenden Sie die Sicherheitsausrüstung, die durch lokale Vorschriften gefordert oder empfohlen wird, wie Schutzhelme, Stahlkappenschuhe mit Gummisohlen, Schutzbrillen, Handschuhe oder Rückhaltesysteme.



VORSICHT!

Heiße Modul-Teile bei starker Sonneneinstrahlung: Verbrennungsgefahr!

- Schützen Sie sich vor Verbrennungen durch Tragen von Handschuhen und geeigneter Kleidung.

8 Mechanische Installation

8.1 Montage-Orientierung der Module

8.1.1 Hochkantmontage (vertikal)

Bei der Hochkantmontage montieren Sie die Module so, dass die Anschlussdose nach oben und die Leitungen zum Erdboden hin zeigen.

8.1.2 Montage in Querlage (horizontal)

Bei der Montage in Querlage montieren Sie die Module möglichst so, dass die Austrittsöffnungen für die Leitungen an den Modulen oder deren Anschlussdosen an Innenseite des Photovoltaik-Generators liegen (siehe Abb.1). Vermeiden Sie die Lage an den seitlichen Außenkanten des Photovoltaik-Generators und vermindern Sie den Einfluss der Umgebungsbedingungen wie Wind oder Regen.

8.1.3 Neigung

Neigen Sie die Oberfläche der Module in einem Winkel von mindestens 10° zur Horizontalen, damit Niederschlag ablaufen kann und so die Selbstreinigung der Module unterstützt. Für eine optimale Selbstreinigung empfiehlt aleo solar einen Anstellwinkel von mindestens 15° zur Horizontalen. Im Falle von Flachdachinstallationen wird der Einsatz unserer ungerahmten Modulen empfohlen.

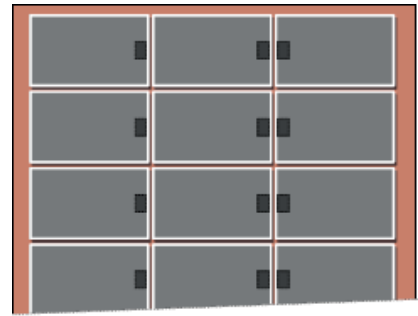


Abb. 1 Empfohlene Lage der Anschlussdosen bei horizontaler Montage (zur Mitte des Generators zeigend)

8.2 Vorsichtsmaßnahmen

HINWEIS

- Bohren Sie keine zusätzlichen Löcher in aleo Module oder deren Rahmen.

8.3 Ungeeignete Montagearten

HINWEIS

- Befestigen Sie die Module keinesfalls durch Nageln. Die dabei entstehende Vibration kann Mikrorisse und Ertragsverluste verursachen und führt zu Garantieverlust.
- Befestigen Sie die Module keinesfalls durch Schweißen. Die dabei entstehenden Temperaturen können Delamination, Mikrorisse und Ertragsverluste verursachen und führen zu Garantieverlust.

8.4 Abstände

8.4.1 Abstände zwischen Modulen mit Standard-Rahmen

HINWEIS

- Lassen Sie bei der Montage von Modulen einen **Mindestzwischenraum**. So vermeiden Sie mechanische Spannungen durch thermische Ausdehnung.
- **Bei Montage auf Abstand** lassen Sie einen Zwischenraum von 3 mm oder mehr zwischen den einzelnen Modulrahmen.
- **Bei Montage auf Stoß** sehen Sie eine Dehnungsfuge von 20 mm nach spätestens 7 m vor.
- Der empfohlene **maximale Zwischenraum** beträgt 30 cm, basierend auf den Standardleitungslängen der Module.

aleo solar empfiehlt die Montage auf Abstand. Beachten Sie auch die Informationen der Montagesystemhersteller. Diese können größere Abstände vorschreiben.

8.4.2 Lichter Abstand unter den Modulen

■ Mindestabstand

HINWEIS

- **Auf-Dach oder Freiland-Montage**
Stellen Sie zur Hinterlüftung der aleo Module einen lichten Abstand von mindestens 4 cm zwischen der Rahmenhinterkante der Module und der Montageoberfläche sicher (z. B. zu Dachziegeln).
- **In-Dach-Montage**
achten Sie auf einen entsprechenden Abstand, z. B. zu der Wanne des Montagesystems. Achten Sie außerdem auf eine ausreichende Firstentlüftung, z. B. durch einen Lüfterfirst.

■ Größter Abstand

HINWEIS

- Der größte **erlaubte** lichte Abstand wird durch nationale Normen festgelegt. Er dient u. a. dazu, die Installation auf die anzunehmenden Wind- und Sog-Wirkungen auszulegen.
- Der **tatsächliche** größte lichte Abstand einer Installation wird durch die konkrete Unterkonstruktion bestimmt. Stellen Sie sicher, dass Ihre Unterkonstruktion den erlaubten Abstand einhält.

8.5 Vermeiden von Abdichtungen

HINWEIS

- Vermeiden Sie den Einsatz einer Abdichtung zwischen aleo Modulen und ihrer Montageoberfläche.
- Ein trockener, kühler Betrieb kann sich auf die von einem aleo Modul abgegebene Leistung sowie auf die Lebensdauer des Moduls positiv auswirken.
- Achten Sie auch bei einer In-Dach-Montage auf eine gute Hinterlüftung, um die Ertragsverluste, die aus einer höheren Modultemperatur resultieren, zu minimieren. Achten Sie außerdem auf eine ausreichende Firstentlüftung, z. B. durch einen Lüfterfirst.

8.6 Freiraum unter den Modulen

HINWEIS

- Halten Sie den Raum hinter dem Laminat frei von Objekten. So vermeiden Sie Beschädigungen der Rückseitenisolierfolie und der Anschlussdose.
- Achten Sie darauf, dass weder spitze noch leitfähige Teile (z. B. Schrauben oder Nagel) in den Raum hinter dem Modul hineinragen.

- Wenn möglich, treffen Sie Maßnahmen, um zu verhindern, dass Fremdkörper (z. B. Schnee, Eis, Laub, Äste) hinter die Module rutschen können.

8.7 Abschattung

8.7.1 Vermeidung von Abschattung

HINWEIS

- Vermeiden Sie die Abschattung von Solarmodulen. Dies gilt auch und insbesondere für kleinflächigen Schattenwurf durch nahestehende kleine Objekte wie Antennen oder Blitzschutz-Installationen.
- Wenn im Tages- oder Jahreslauf am Standort systematische Abschattung durch benachbarte Objekte auftreten und Sie keine Möglichkeit haben, die Abschattung zu beeinflussen,
 - Ziehen Sie einen anderen Standort in Erwägung oder
 - Planen Sie nur den nicht abgeschatteten Teil des Standortes für Ihren Photovoltaik-Generator ein.

8.7.2 Auswirkungen von Abschattungen

HINWEIS

Selbst die Abschattung eines einzelnen Moduls oder einer einzelnen Solarzelle kann die Leistung der Photovoltaik-Anlage spürbar beeinträchtigen.

Fällt Schatten auf einzelne Solarmodule eines Photovoltaik-Generators oder auf einzelne Solarzellen eines Solarmoduls, erzeugen die abgeschatteten Teile weniger oder keine elektrische Leistung mehr. Dies kann sich auf den Ertrag eines ganzen Modul-Strings und folglich des ganzen Generators auswirken.

Außerdem verursacht eine Abschattung oft, dass ein Teil der im Modul erzeugten elektrischen Leistung nicht mehr für den Ertrag zur Verfügung steht, sondern von den Solarzellen in dem abgeschatteten Bereich verbraucht wird. Dies kann zu einer Erwärmung der abgeschatteten Zellen gegenüber den nicht abgeschatteten Zellen führen. Dies kann im Extremfall ein Brandrisiko bewirken.

Eine länger dauernde oder systematische Abschattung kann erhebliche Ertragsverluste verursachen. Außerdem kann dies langfristig zu beschleunigter Alterung und damit Leistungsverlusten oder Ausfällen des Photovoltaik-Generators führen. Vermeiden Sie daher eine solche Abschattung z.B. durch Gebäudeteile, abhängig von der Tages- oder Jahreszeit (v.a. im Winter), um den Ertrag und die Lebensdauer Ihrer Anlage zu optimieren.

8.7.3 Schutzeinrichtungen der Module

Aleo-Module sind mit Bypass-Elementen ausgerüstet, die bei Abschattung die Temperaturerhöhung durch den internen Leistungsverbrauch auf unkritische Werte begrenzen und so das Modul schützen. Vermeiden Sie eine systematische Abschattung auch, weil die Bypass-Elemente nicht unter regelmäßiger, länger andauernder Last betrieben werden sollen.

9 Elektrische Installation

9.1 Steckverbinder



WARNUNG!

Inkompatible oder ungeeignete Steckverbinder können sich überhitzen: Brandgefahr!

- Verbinden Sie ausschließlich Steckverbinder desselben Typs und desselben Herstellers miteinander.
- Vermeiden Sie das Stecken von Steckverbindern verschiedenen Typs oder verschiedener Hersteller, **selbst dann:**
 - wenn das Stecken möglich ist,
 - die Stecker dieselbe Grund-Bezeichnung haben (z. B. „MC4“) oder
 - als „kompatibel“ bezeichnet sind.

Details dazu finden Sie in den folgenden beiden Kapiteln.

9.1.1 Steckverbinder der Module

Die verschiedenen Modultypen können mit den folgenden Steckverbindern ausgerüstet sein:

- Original Multicontact® MC4 (mit Verriegelung)
- PV-JM601 (mit Verriegelung)

Den konkreten Steckverbinder finden Sie im Datenblatt des Moduls.

9.1.2 Besonderheiten der Steckverbinder

HINWEIS

- **Original Multicontact® MC4-Steckverbinder:**
 - Verbinden Sie Original Multicontact® MC4-Steckverbinder ausschließlich mit Original-Multicontact® MC4-Steckverbindern²
- **PV-JM601-Steckverbinder:**
 - Verbinden Sie PV-JM601-Steckverbinder ausschließlich mit PV-JM601 Steckverbindern.

² Im Datenblatt sind die Original Multicontact® MC4-Steckverbinder kurz als „MC4“ angegeben.

9.1.3 Auswechseln der Steckverbinder

Bei Bedarf können Sie den Steckverbinder eines Moduls entfernen und einen anderen, von Aleo freigegeben, Steckverbinder (siehe Kapitel 9.1.2) anschließen. Bei fachgerechter Demontage und Montage mit zugelassenem Werkzeug und nach Vorschrift der Steckerhersteller erhalten Sie die Hersteller Garantie.

9.2 Verlegen der Strangleitungen



VORSICHT!

Versprödung von Anschlussdosen durch Kontakt mit ungeeigneten Verbindungsleitungen: Brandgefahr!

- Verwenden Sie ausschließlich Anschlussleitungen, die nach aktuell gültiger Norm zertifiziert sind³

HINWEIS

- Vermeiden Sie bei der Montage sowohl Zug- als auch Druckbelastungen auf die Anschlussdose.
- Vermeiden Sie bei der Montage auch größere Zugbelastungen auf bereits gesteckte Steckverbindungen.

HINWEIS

- Biegen Sie die Leitungen an den Steckverbindern frühestens 4 cm nach dem Leitungsaustritt aus den Steckverbindern.
- Biegen Sie die Leitungen auch an der Anschlussdose frühestens 4 cm nach dem Leitungsaustritt.
- So erhalten Sie die Wasserdichtigkeit am Leitungsaustritt.

Beachten Sie die Verlegevorschriften für die jeweiligen Leitungstypen. Verlegen Sie alle Leitungen so, dass:

- Sie die Mindestbiegeradien einhalten (z. B. den 5-fachen Leitungsdurchmesser⁴),
- Sie die Nähe zu scharfen Ecken und Kanten vermeiden oder die Leitungen entsprechend schützen,
- Sich Leitungen nicht zwischen Modulrückseite und Unterkonstruktion befinden
- Sie die Leitungen vor direktem Sonnenlicht und Niederschlag geschützt verlegen,
- Sie die Leitungen durch UV-beständige Kabelbinder⁵ oder andere entsprechende Kabelbefestigungen sichern, die die Isolation der Leitungen schonen,

³ Aktuelle Norm für Solarkabel DC: EN 50618.

⁴ Einige Länder schreiben größere Biegeradien vor, z. B. in den USA den 8-fachen Aderdurchmesser (NEC Codebook 2011).

⁵ Verwenden Sie zum Anbringen der Kabelbinder geeignetes Werkzeug, das den Befestigungsvorgang bei einer definierten, niedrigen Kraft beendet. Vermeiden Sie Kabelbinder und Werkzeuge, die beim Befestigen die Isolation der Leitungen einschnüren oder beschädigen.

- Leitungen von Modulsträngen in einem möglichst geringen Abstand voneinander verlaufen, um die Auswirkungen eines Blitzschlags zu minimieren.

HINWEIS

9.2.1 Witterungsschutz

- Verlegen Sie die Leitungen so, dass die Leitungen die Anschlussdose nach unten verlassen. So vermeiden Sie, dass Wasser, das die Leitungen entlang rinnt, sich am Leitungsaustritt der Dose ansammelt.
 - Bei Quermontage der Module führen Sie die Leitungen U-förmig von der Anschlussdose weg (siehe Abb. 2).
 - Bei Hochkantmontage sind meist keine weiteren Maßnahmen nötig.

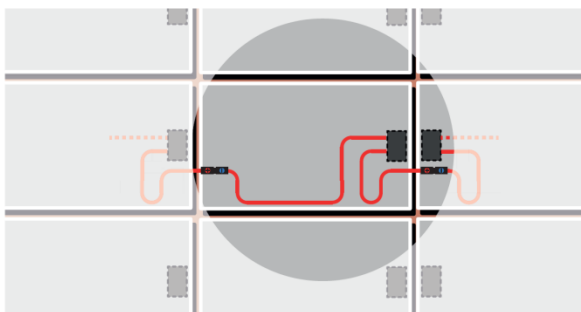


Abb. 2 U-förmige Leitungsführung an Anschlussdose bei Quermontage

Schützen Sie die Leitungen durch sorgfältige Verlegung gegen Beschädigungen aufgrund:

- direkter Umwelteinflüsse wie Niederschlag,
- von Bewegungen (z. B. durch Wind),
- indirekter Umwelteinflüsse wie z. B. Schnee oder Eis, die hinter den Modulen abrutschen, und
- von Aufscheuern der Isolierung durch Leitungsbewegungen (z. B. durch Wind oder Eis).

9.3 Potentialausgleich (Erdung) von Modul-Rahmen

HINWEIS

- Lokale Regelungen können einen Schutz-Potentialausgleich (eine Erdung) vorschreiben.
- Stellen Sie beim Schutz-Potentialausgleich unbedingt eine sichere elektrische Verbindung des Modul- Rahmens zum Erdpotential oder zur geerdeten Unterkonstruktion her.
- Beachten Sie auch die Vorgaben und Empfehlungen der Wechselrichterhersteller sowie der Versicherungen.
- Die Modulrahmen bestehen aus Aluminium. Treffen Sie bei der mechanischen Montage an andere Materialien geeignete Maßnahmen,

HINWEIS

men, um Elektrokorrosion zu vermeiden, z. B. eine Beschichtung.

Der Schutz-Potentialausgleich hat eine andere Aufgabe als der Blitzschutz. Ein Blitzschutz kann **zusätzlich** zu dem Schutz Potentialausgleich notwendig sein.

9.4 Blitzschutz



WARNING!

Fehlender oder unzureichender Blitzschutz: Brandgefahr oder Gefahr eines Stromschlags!

- Lassen Sie die Planung sowie die Installation des äußeren und ggf. inneren Blitzschutzes stets von qualifiziertem Fachpersonal durchführen.
- Setzen Sie für die Verbindung der Blitzfänger mit der Blitzschutzerde unbedingt eigene Ableiter ein. So sorgen Sie für die Sicherheit und Zuverlässigkeit sowohl des Blitzschutzes als auch der Photovoltaik-Anlage.
- Setzen Sie auf keinen Fall die Modulrahmen oder deren Schutz-Potentialausgleich (Erdung) als aktive Bestandteile des Blitzschutzes ein (z. B. als Blitzstromableiter).

HINWEIS

Falls Sie die Modulrahmen erden, ist der ausschließliche Zweck dieser Erdung der Schutz-Potentialausgleich zwischen Modulrahmen und der Tragkonstruktion.

9.5 Parallel- und Serienschaltung

PV Module derselben Bauart können parallel geschaltet werden. Die PV Modules dieser Serie sind grundsätzlich für Serienschaltung konzipiert.

- Bei Parallelschaltung nur PV Module derselben Bauart und Leistung verwenden. Ggf. Maßnahmen zum Überstromschutz (z.B. Strangsicherung) treffen. Die angegebene Rückstrombelastbarkeit der PV Module niemals überschreiten. Maximale Anzahl an Modulsträngen, die parallel verschaltet werden dürfen : $2 \text{ (Sicherungsbemessung / (Kurzschlußstrom} \times 1,25) + 1)$
- Sicherstellen, dass bei Serienschaltung nur PV Module mit der gleichen Stromstärke (Imp) zusammengeschaltet werden, und darauf achten, dass die Spannungen parallelgeschalteter Stränge gleich sind. Auch bei niedrigen Temperaturen keinesfalls die maximal zulässige Systemspannung der PV Module überschreiten. Maximale Anzahl an Modulen, die in Serie geschaltet werden dürfen : $\text{Maximale Systemspannung / (Leerlaufspannung} \times 1,25)$, unter Berücksichtigung des Temperaturkoeffizienten.

- Sicherstellen, dass Anzahl und Verschaltung der PV Module mit den elektrischen Werten übereinstimmen, die von den an die PV-Anlage angeschlossenen Geräten vorgegeben werden, z.B. den maximalen Wechselrichter-Eingangswerten.
- Sicherstellen, dass die Polung korrekt ist.

10 Details der mechanischen Montage

10.1 Führung der Montageprofile

10.1.1 Zulässige Führung

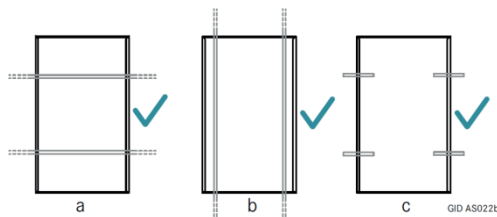


Abb. 3 Zulässige Führung der Montageprofile

a, b: Parallele Profile für Befestigung; **c:** Parallele, fluchtende Finger eines Befestigungssystems.

10.1.2 Unzulässige Führung

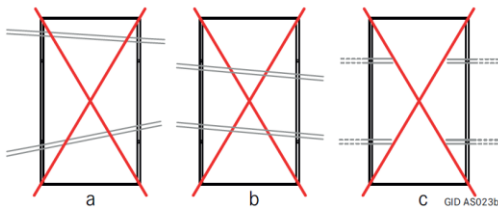


Abb. 4 Unzulässige Führung der Montageprofile

a: Profile nicht parallel zueinander; **b:** Profile weder parallel noch senkrecht zu den Modulkanten; **c:** Die Profilenenden für die Seiten eines Moduls sind nicht verbunden.

10.2 Klemm-Montage von Modulen mit Standard-Rahmen

10.2.1 Anordnung der Klemmen

■ Zulässige Anordnung der Klemmen

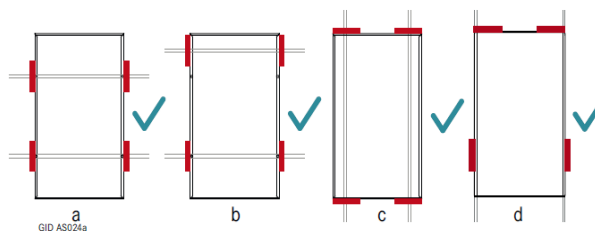


Abb. 5 Zulässige Anordnung der Klemmen bei gerahmten Modulen

a: Symmetrische Klemmung an langer Seite, **b:** Asymmetrische Klemmung an langer Seite (zulässig bei bestimmten Laststufen), **c:** Symmetrische Klemmung an kurzer Seite, **d:** Klemmung sowohl an kurzer als auch an langer Seite.

■ Unzulässige Anordnung

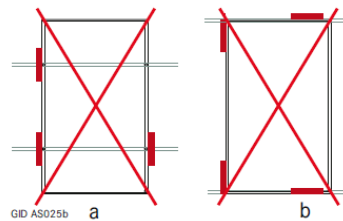


Abb. 6 Unzulässige Anordnung der Klemmen bei gerahmten Modulen (1)

a: Fehlende Klemme, **b:** Klemmung sowohl an kurzer als auch an langer Seite.

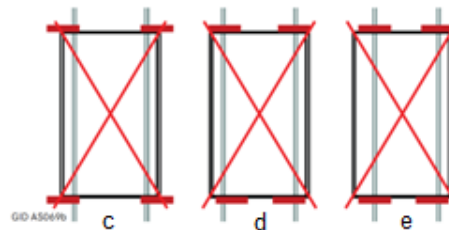


Abb. 7 Unzulässige Anordnung der Klemmen bei gerahmten Modulen (2)

c: Überstehende Klemmen, **d:** Gegenüberliegende Klemmen haben verschiedenen Abstand zur Modulecke, **e:** Asymmetrische Klemmung an Schmalseite.

10.2.2 Klemm-Maße

Beachten Sie die folgenden Angaben zur Klemmlänge und Klemmtiefe.

■ Klemmlänge und Klemmtiefe

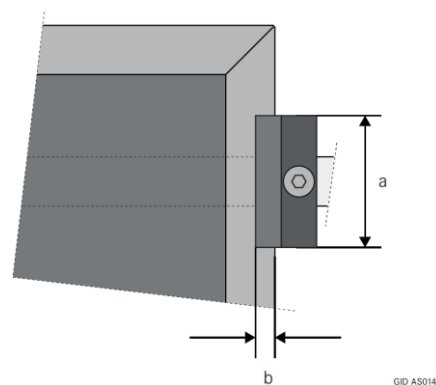


Abb. 8 Definition von Klemmlänge und Klemmtiefe bei gerahmten Modulen

a: Klemmlänge, b: Klemmtiefe.

HINWEIS

- Die erforderliche Mindestlänge einer Klemmung (parallel zur Rahmenseite) ist 30 mm.
- Die erforderliche Mindesttiefe einer Klemmung (senkrecht zur Rahmenseite) ist 3 mm.
- aleo solar empfiehlt eine Klemmtiefe von 5 mm.
- Abhängig von den Umgebungsbedingungen (z. B. Anstellwinkel, Soglast oder Toleranzen der Unterkonstruktion) kann eine höhere Mindestfläche pro Klemmung erforderlich sein.
- Die Klemmen geben die reale Klemmtiefe und Klemmlänge bereits vor.
- Beachten Sie die Angaben der Klemmen-Hersteller.

10.2.3 Anzugs-Drehmoment bei Klemm-Montage

Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen „handfest“ an. Verwenden Sie einen automatischen Schrauber, dann stellen Sie ein passendes maximales Anzugs-Drehmoment ein. Angaben dazu finden Sie in den Herstellerunterlagen für die Unterkonstruktion.

10.3 Klemm-Montage von Modulen mit Solrif®-Rahmen

HINWEIS

- Vermeiden Sie die Klemm-Montage von Modulen mit Solrif®-Rahmen. Montieren Sie diese Module ausschließlich mit dem Solrif®-Montagesystem.
- Alternativ kontaktieren Sie die aleo solar Niederlassung Ihres Landes. Diese hält Informationen zu Montagesystemen bereit, mit denen bereits Projekte in größerem Umfang realisiert wurden.

10.4 Schraub-Montage

10.4.1 Module mit Standard-Rahmen

Die aleo Modultypen haben Montagebohrungen mit einem Durchmesser von 9 mm

10.4.2 Module mit Solrif®-Rahmen

HINWEIS

Vermeiden Sie die Schraubmontage von Solrif®-Modulen. Montieren Sie Solrif®-Module ausschließlich mit dem Solrif®-Montagesystem.

10.4.3 Anzugs-Drehmoment bei Schraub-Montage

Bei M8-Schrauben aus rostfreiem Stahl verwenden Sie ein maximales Anzugs-Drehmoment von 24 Nm⁶

10.5 Einlege-Montage

10.5.1 Module mit Standard-Rahmen

Beachten Sie die Anweisungen des Montagesystemherstellers. Verwenden Sie für den Schutz-Potentialausgleich die Erdungsbohrungen.

Eine Montage auf Stoß ist möglich (siehe auch Kap. 8.4.1: „Abstände zwischen Modulen mit Standard-Rahmen“), aleo solar empfiehlt jedoch die Montage auf Abstand.

10.5.2 Module mit Solrif®-Rahmen

Montieren Sie Module mit Solrif®-Rahmen ausschließlich mit dem Solrif®-Montagesystem.

10.6 Laststufen

Eine Last kann sowohl eine Drucklast als auch eine Soglast sein. Die Lasten durch Schnee und Wind, die am Montageort der Module zu berücksichtigen sind, sind in drei Stufen eingeteilt. Höhere Laststufen stellen dabei strengere Anforderungen an die geeignete Montage. Die unten angegebenen Werte setzen eine geeignete Montage voraus.

10.6.1 Zulässige Lasten für Module mit Standard-Rahmen 42mm

Laststufe	Zulässiger Druck	Zulässiger Sog
Laststufe I	2400 Pa	2400 Pa
Laststufe II	3900 Pa	2400 Pa
Laststufe III	5400 Pa	2400 Pa
Laststufe IV	8000 Pa	2400 Pa

10.6.2 Zulässige Lasten für Module mit Standard-Rahmen 35mm

Laststufe	Zulässiger Druck	Zulässiger Sog
Laststufe I	1400 Pa	1400 Pa
Laststufe II	3900 Pa	2400 Pa
Laststufe III	5400 Pa	2400 Pa

10.6.3 Zulässige Lasten für Module mit Solrif® Rahmen

Beachten Sie bitte die Anweisungen der Firma Schweizer zur Montage von Modulen mit Solrif Rahmen. Diese Anleitung finden Sie auf der Website der Firma Ernst Schweizer AG Metallbau oder auf der aleo Website www.aleo-solar.de

⁶ Dies gilt für ungeschmierte Schrauben mit Regelgewinde und der Festigkeitsklasse 8.8 (Mindestbruchkraft 29,2 kN).

10.6.5 Schneelast

HINWEIS

Ab **3900 Pa** Schneelast müssen geeignete Maßnahmen vorgenommen werden, damit abrutschende Schneelasten nicht den unteren Modulrahmen beschädigen.

Mögliche Maßnahmen sind: Schneehaken am unteren Modulrahmen, Rahmenfixierungen oder eine zusätzliche Unterkonstruktionsschiene mit Standard Endklemme, mittig am unteren Rahmenteil.

Aleo empfiehlt ab 3900 Pa Schneelast die Quermontage der Module mit Klemmung an der langen Seite.

10.7.1 Modul X63, X83

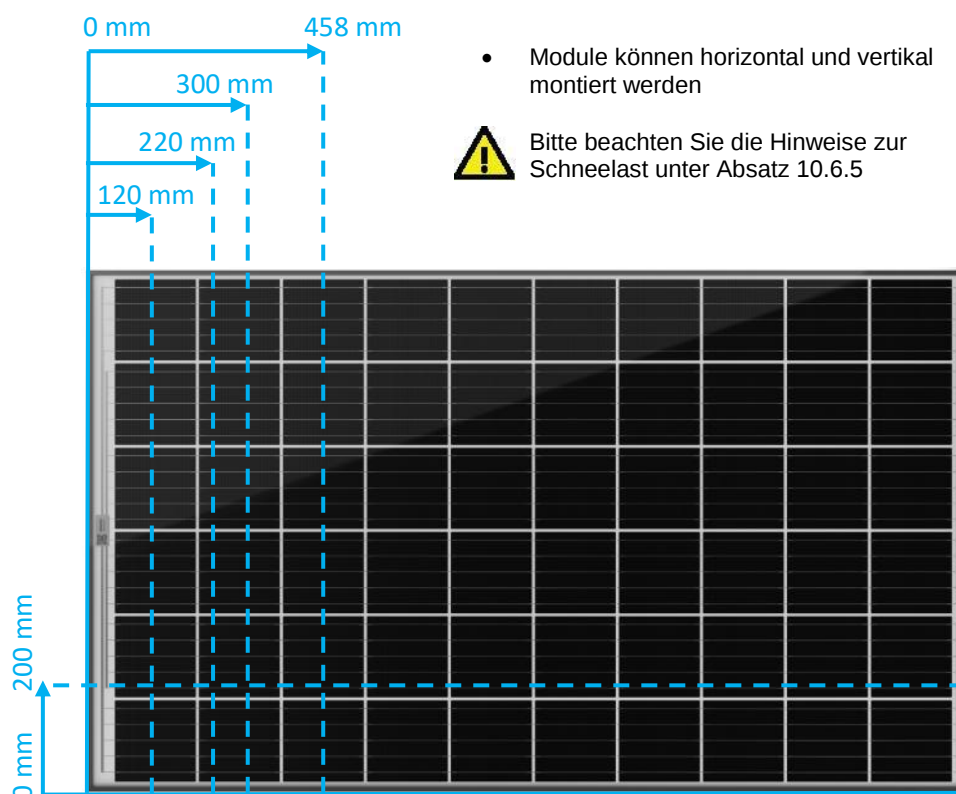


Abb. 9 Montage X63/ X83 Modul mit Klemmen

	Klemmbereich	Laststufe	Zulässige Drucklast (Testlast)	Zulässige Soglast (Testlast)
Klemmung Lange Seite	0 mm – 458 mm	Laststufe I	2400 Pa	2400 Pa
	120 mm – 458 mm	Laststufe II	3900 Pa	2400 Pa
	220 mm – 458 mm	Laststufe III	5400 Pa	2400 Pa
	220 mm – 300 mm	Laststufe IV	8000 Pa	5400 Pa
Klemmung Kurze Seite	0 mm – 200 mm	Laststufe I	2400 Pa	2400 Pa

Tabelle Montagebereiche Klemmung für X63, X83

	Laststufe	Zulässige Drucklast (Testlast)	Zulässige Soglast (Testlast)
Einlegesystem Lange Seite	Laststufe II	3900 Pa	2400 Pa
Einlegesystem kurze Seite	Laststufe I	2400 Pa	2400 Pa

Tabelle Einlegesystem für X63, X83

10.7.2 Modul X61, X81

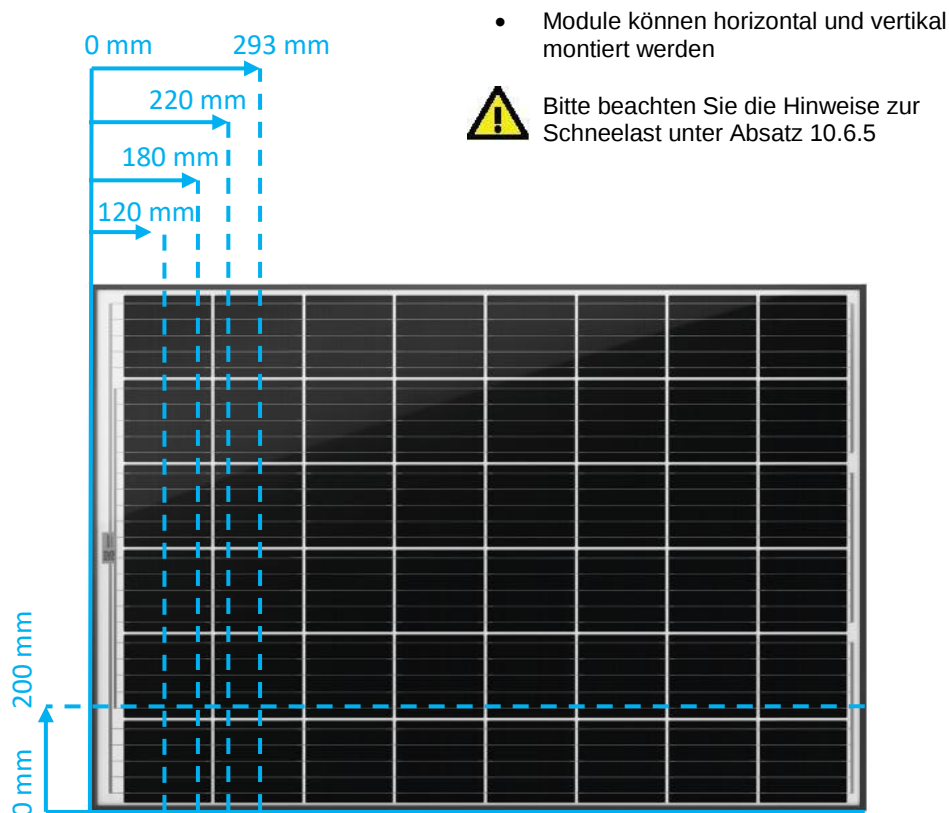


Abb. 10 Montage X61/ X81 Modul mit Klemmen

	Klemmbereich	Laststufe	Zulässige Drucklast (Testlast)	Zulässige Soglast (Testlast)
Klemmung Lange Seite	0 mm – 293 mm	Laststufe I	2400 Pa	2400 Pa
	120 mm – 293 mm	Laststufe II	3900 Pa	2400 Pa
	180 mm – 293 mm	Laststufe III	5400 Pa	2400 Pa
	180 mm – 220 mm	Laststufe IV	8000 Pa	5400 Pa
Klemmung Kurze Seite	0 mm – 200 mm	Laststufe I	2400 Pa	2400 Pa

Tabelle Montagebereiche Klemmung für X61, X81

	Laststufe	Zulässige Drucklast (Testlast)	Zulässige Soglast (Testlast)
Einlegesystem Lange Seite	Laststufe II	3900 Pa	2400 Pa
Einlegesystem kurze Seite	Laststufe I	2400 Pa	2400 Pa

Tabelle Einlegesystem für X61, X81

10.7.3 Modul P23

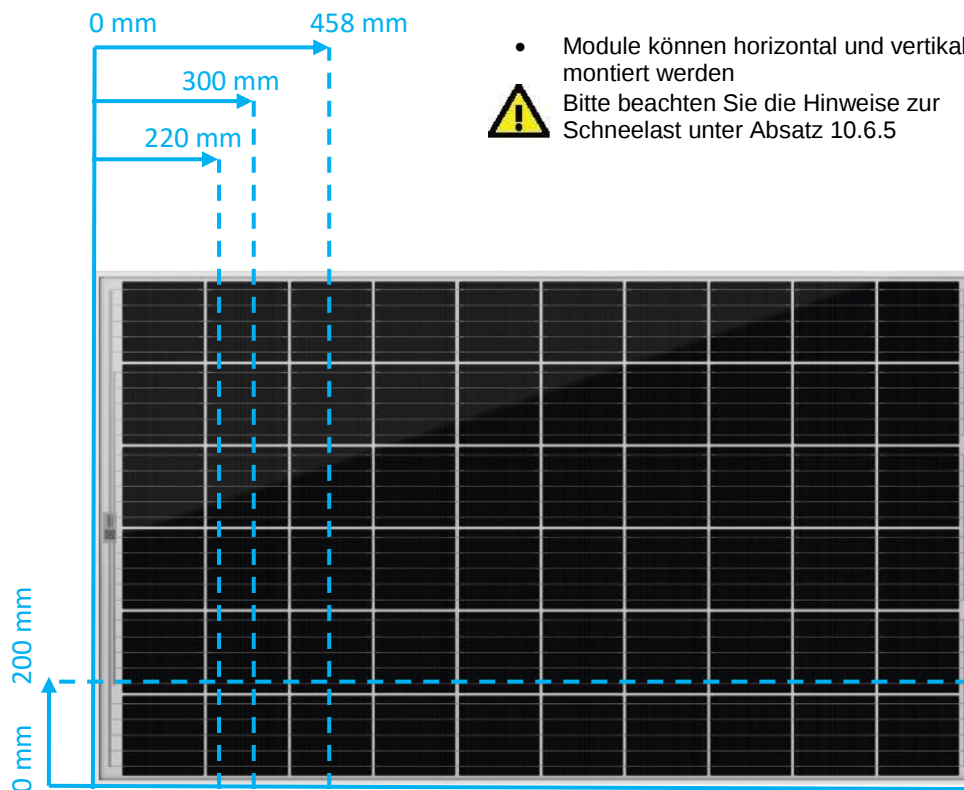


Abb. 11 Montage P23 Modul mit Klemmen

	Klemmbereich	Laststufe	Zulässige Drucklast (Testlast)	Zulässige Soglast (Testlast)
Klemmung Lange Seite	0 mm – 458 mm	Laststufe I	1400Pa ^a	1400 Pa ^a
	220 mm – 458 mm	Laststufe II	3900 Pa	2400 Pa
	220 mm – 300 mm	Laststufe III	5400 Pa	2400 Pa
Klemmung Kurze Seite	0 mm – 200 mm	Laststufe I	1400Pa	1400 Pa

Tabelle Montagebereiche Klemmung für P23

	Laststufe	Zulässige Drucklast (Testlast)	Zulässige Soglast (Testlast)
Einlegesystem Lange Seite	Laststufe I	2400 Pa	2400 Pa

Tabelle Einlegesystem für P23

^a In Anlehnung an IEC 61215

11 Für Betreiber: Instandhaltung

HINWEIS

Inspizieren und warten Sie Ihre Anlage, um:

- sie sicher und verfügbar zu halten,
- den bestmöglichen Ertrag zu erwirtschaften,
- Schäden zu vermeiden und
- Ihre Investition zu schützen.

aleo solar empfiehlt eine regelmäßige Inspektion und Wartung, damit Sie mögliche Problemsituationen zuverlässig entdecken und beheben können.

EMPFEHLUNG

- aleo solar empfiehlt ausdrücklich eine jährliche Inspektion und alle 4 Jahre eine gründlichere Überprüfung und Messung.
- Wir empfehlen zusätzlich den Einsatz einer Anlagenüberwachung, um aufgetretene Ausfälle oder Probleme schnell festzustellen.
- Eine regelmäßige Überprüfung der Erträge Ihrer Photovoltaik-Anlage kann helfen, dass Sie mögliche Probleme frühzeitig entdecken und so den bestmöglichen Ertrag Ihrer Photovoltaik-Anlage sichern und Ertragsverluste vermeiden.

Für die fachgerechte Wartung und Instandhaltung Ihrer aleo solar Photovoltaik-Anlage wenden Sie sich bitte an Ihren aleo solar Fachhändler oder direkt an aleo solar (siehe Kap. 2.2: „Kontakt“).

11.1 Inspektion

aleo solar empfiehlt eine Inspektion im Jahresrhythmus. Diese basiert auf einer Sichtprüfung. Beachten Sie dabei Kap. 11.3: „Details zu den Inspektionen“.

Die Inspektion umfasst u. a. die folgenden Aspekte.

11.1.1 Inspektion des Generators

- Strang-Leitungen: Zustand der Isolierung und der Befestigung,
- Zustand der Anschlussdosen
- Zustand der sichtbaren Steckverbindungen,
- Zustand der Erdleitungen,
- bei **direkter** Erdung: Anschluss der Erdleitungen an den Rahmen,
- bei **indirekter** Erdung: Anschluss der Rahmen an die Unterkonstruktion **und** Anschluss der Erdleitungen an die Unterkonstruktion,
- Zustand des Montagesystems (im Randbereich),
- Verschmutzung der Module: Art und Ausmaß der Verschmutzung,
- Verschattungssituation (z. B. durch Bäume oder Nachbarhäuser).

Reinigen Sie die entsprechenden Komponenten, wenn dies erforderlich ist.

11.1.2 Inspektion der Unterlagen und Aufzeichnungen

- Kontrolle des Modulstrang-Plans⁷,

⁷ Dies ist ein Vorschlag für externe Prüfer: prüfen Sie per Stichprobe, ob ein Modulstrang-Plan vorhanden ist und mit der Installation übereinstimmt.

- Überprüfen der Wechselrichter-Statusmeldungen,
- Ermittlung und Archivierung des Jahresertrags,
- Erstellung und Archivierung des Inspektionsberichts.

11.2 Überprüfung

aleo solar empfiehlt spätestens alle 4 Jahre eine gründlichere Überprüfung. Diese umfasst folgende Arbeiten **zusätzlich zur Inspektion**:

- Kennlinien-Messung der Einzelstränge (MPP-Strom IMPP, Leerlaufspannung UOC, Leistung PMPP);
- Messen des Isolationswiderstands RIS⁸;
- Auswertung des Jahresertrags und Vergleich der Daten mit den früheren Messwerten;
- Erstellung und Archivierung eines Prüfberichts.

11.3 Details zu den Inspektionen

11.3.1 Mechanische Inspektion

■ Vorsichtsmaßnahmen

Beachten Sie die Hinweise in Kap. 6.2.2: „Mechanische Vorsichtsmaßnahmen“.

■ Arbeitsschritte

Überprüfen Sie bei der Inspektion die mechanischen Verbindungen auf Sauberkeit, Festigkeit und Unversehrtheit.

11.3.2 Elektrische Inspektion

■ Vorsichtsmaßnahmen

Beachten Sie unbedingt die Hinweise in Kap. 6.2.1: „Elektrische Vorsichtsmaßnahmen“.

■ Arbeitsschritte

Überprüfen Sie die elektrischen Anschlüsse auf Sauberkeit, Festigkeit und Unversehrtheit. Stellen Sie Defekte oder Unregelmäßigkeiten in der elektrischen Installation fest, dokumentieren Sie diese zunächst. Beheben Sie sie anschließend so rasch wie möglich.

11.4 Reinigung

In Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen können Module mit der Zeit mehr oder weniger stark verschmutzen. Dies kann eine Minderleistung verursachen.

Verschmutzungen können sein:

- Staub, Pflanzenpollen oder -samen;
- Laub oder Äste;
- Ablagerungen durch Stalldämpfe;
- Moos, Algen, Pilze oder Bakterien, die auf den Ablagerungen wachsen (kurz: Biofilme);
- Salz (in Küstennähe).

11.4.1 Vorsichtsmaßnahmen

⁸ Nach der Norm IEC 61215 soll ein Photovoltaik-Modul einen Isolationswiderstand von mindestens 40 MΩ / m² aufweisen.

⁹ Manche Wechselrichter stellen den vom Wechselrichter gemessenen Isolationswiderstand über eine Schnittstelle zur Verfügung.



VORSICHT!

**Kontakt mit stromführenden Teilen durch Nässe:
Gefahr eines Stromschlags!**

- Setzen Sie keinesfalls Hochdruckreiniger ein.

HINWEIS

Durch diese Maßnahme erhalten Sie auch die Hersteller-Garantie.

11.4.2 Glasoberflächen

HINWEIS

- Die Glasoberflächen von aleo Modulen weisen mikroskopische Strukturen oder Antireflex-Beschichtungen auf. Sorgen Sie dafür, dass diese unbeschädigt bleiben. Verwenden Sie keinesfalls Reinigungsmittel, die die Oberfläche polieren oder zerkratzen.
- Vermeiden Sie den Einsatz von stark kalkhaltigem Wasser.
- Vermeiden Sie möglichst auch den Einsatz von destilliertem oder demineralisiertem Wasser.¹⁰
- Vermeiden Sie den Einsatz von Säuren, Laugen oder anderen aggressiven Reinigungsmitteln.

HINWEIS

Nachträglich aufgebrachte schmutz- oder wasserabweisende Beschichtungen können den Wirkungsgrad der aleo Module und dadurch den Stromertrag der Photovoltaik-Anlage negativ beeinflussen. Wir raten daher davon ab, diese Mittel zu verwenden.

EMPFEHLUNG

Zur Reinigung gläserner Moduloberflächen empfiehlt aleo solar:

- Regenwasser ohne Zusätze¹¹, dessen Temperatur der Modultemperatur angepasst ist¹² und
- einen weichen Schwamm oder eine weiche Bürste.
- Bei Bedarf verwenden Sie eine Teleskopstange mit einem am Kopfende angebrachten Schwamm oder einer weichen Bürste. Eine solche Stange kann eine integrierte Wasserzufuhr enthalten.
- Bei hartnäckiger Verschmutzung können Sie die folgenden Hilfsmittel verwenden.
 - **Isopropanol:**
aleo solar empfiehlt eine Mischung von Isopropanol mit Regenwasser im Verhältnis 1:1.
 - **Glasreiniger:**

alternativ empfiehlt aleo solar klaren, farblosen Glasreiniger **ohne Spiritus und ohne Vergällungsmittel** (z. B. „Bitrex®“)¹³.

■ Antireflex-Glas

aleo Module sind mit einer Antireflex-Schicht auf der Glasoberfläche ausgerüstet, um eine höhere Leistung zu erzielen. Dadurch sind einige Arten von Verschmutzungen (z. B. Fingerabdrücke) deutlicher sichtbar als auf normalem Glas. Diese Verschmutzungen erscheinen meist als schillernde Flecken.

Eine solche Verschmutzung hat keine messbare Auswirkung auf die Modul-Leistung und verschwindet nach ca. 2 Wochen Bewitterung von selbst, da sie von Sonnenlicht und Regen abgebaut wird.

11.4.3 Rückseitenisolierfolie

Die Rückseitenisolierfolie soll nicht gereinigt werden. Haben Sie dennoch Bedarf, Arbeiten hinter den Modulen vorzunehmen (z. B., um Laub hinter den Modulen zu entfernen):

- beachten Sie unbedingt Kap. 6.2.1: „Elektrische Vorsichtsmaßnahmen“ und Kap. 6.2.2: „Mechanische Vorsichtsmaßnahmen“.
- vermeiden Sie jegliche Beschädigung der Rückseitenisolierfolie.

11.4.4 Häufigere Reinigung

EMPFEHLUNG

- In Umgebungen mit hohem Verschmutzungsgrad empfehlen wir, die Intervalle zur Inspektion und Reinigung kurzer als jährlich zu wählen.
- Dies gilt z. B. für Umgebungen mit hoher Staubbelastung, besonders bei Nähe zu:
 - großen Tierhaltungen,
 - Getreideumschlagplätzen,
 - Pflanzungen mit starkem Laub-, Samen- oder Pollenflug oder
 - Anlagen mit hohem Staubaustoß.

aleo solar empfiehlt bei der Notwendigkeit häufiger Reinigungen die Beauftragung einer Fachfirma, die eine sachgemäße Reinigung Ihres Photovoltaik-Generators durchführt, ohne die Module zu betreten.

11.5 Reparatur

11.5.1 Module

Beauftragen Sie zur Reparatur von aleo Modulen ausschließlich von aleo solar autorisiertes Fachpersonal, um den Wegfall der Herstellergarantie zu vermeiden.

Ein defektes Modul kann Ertragseinbußen sowie Folgeschäden verursachen. Sollte die Reparatur eines aleo Moduls notwendig sein, setzen Sie sich bitte zuerst mit aleo solar in Verbindung

¹⁰ Destilliertes oder demineralisiertes Wasser wird häufig von Reinigungsfirmen angewendet, kann aber bei häufigem intensivem Gebrauch über längere Zeit die Glasoberfläche beeinträchtigen. aleo solar rät daher von destilliertem oder demineralisiertem Wasser ab.

¹¹ Regenwasser hat eine geringe Wasserhärte. Seine Verwendung ist von Vorteil, weil Sie so Ablagerungen vermeiden.

¹² So vermeiden Sie mechanische Spannungen im Glas und sorgen für eine lange Lebensdauer der Module.

¹³ Spiritus enthält Vergällungsmittel. Manche dieser Vergällungsmittel können Schlieren hinterlassen oder eine Antireflex-Schicht beeinträchtigen.

(siehe Kap. 2.2: „Kontakt“). Reparieren Sie ein aleo Modul unter keinen Umständen selbst.

Eine unsachgemäße Reparatur kann Beschädigungen verursachen, die sich möglicherweise erst Jahre später auswirken, z. B. in einem Versagen der elektrischen Isolation. Dies kann lebensgefährlich sein. Melden Sie daher eine notwendige Reparatur so schnell wie möglich.

Bevor Sie Wartungsarbeiten an aleo Modulen durchführen, schalten Sie den Modulstrang oder falls notwendig, den gesamten Generator stromlos. Beachten Sie dazu die Warnungen und Hinweise in Kap. 11.3.1: „Mechanische Inspektion“ und Kap. 11.3.2: „Elektrische Inspektion“.

11.5.2 Anlagenteile

Beauftragen Sie zur Reparatur von anderen Anlagenteilen (z. B. Unterkonstruktion, Sammelboxen) ebenfalls autorisiertes Fachpersonal oder wenden Sie sich direkt an aleo solar (siehe Kap. 2.2: „Kontakt“).

12 Für Betreiber Außerbetriebnahme

12.1 Vorsichtsmaßnahmen

Beachten Sie unbedingt die Hinweise in Kap. 6.2.1: „Elektrische Vorsichtsmaßnahmen“. Möchten Sie die aleo Module weiternutzen, beachten Sie auch Kap. 7.1: „Behandlung von aleo Modulen“

12.2 Entsorgung

HINWEIS

- Entsorgen Sie aleo Module nach dem Ende ihrer Einsatzzeit fachgerecht.
- Wenden Sie sich dazu an Entsorgungs-Firmen.
- Entsorgen Sie aleo Module auf keinen Fall über den Hausmüll.

12.3 Rücknahme

Die aleo solar GmbH ist Mitglied bei PV CYCLE – gebrauchte bzw. beschädigte PV-Module von aleo solar werden kostenfrei durch PV CYCLE zurück genommen:

12.4 PV Cycle

PV CYCLE bietet ein umfangreiches Sammelnetzwerk für Ihren PV-Modulabfall. Von fixen Sammelstellen bis hin zur Direktabholung, finden Sie hier Ihren passenden Rücknahmeservice.

Der Rücknahme- und Recyclingservice ist für Module von PV CYCLE -Mitgliedermarken kostenlos¹⁴. Für gratis Entsorgung, konsultieren Sie bitte zuerst die PV CYCLE - Mitgliedermarken. Für Marken von Nichtmitgliedern, senden Sie bitte unter operations@pvcycle.org das Angebotsanfrageformular ein.

1 – 40 Module

Für die Entsorgung kleiner Mengen verfügt PV CYCLE über ein breites Netzwerk an fixen Sammelstellen.

1. Finden Sie Ihre nächstgelegene PV CYCLE-Sammelstelle unter: <http://germany.pvcycle.org/> → Sammelstelle finden
2. Vereinbaren Sie einen Liefertermin mit der PV CYCLE-Sammelstelle.
3. Füllen Sie das Lieferanfrageformular aus.
4. Liefern Sie Ihre PV-Module an der Sammelstelle ab
5. Erhalten Sie eine unterzeichnete Kopie Ihres Lieferanfrageformulars

80 – mehr Module

PV CYCLE bietet einen Vorort-Abholservice für die Entsorgung großer Mengen. Die Mindestmenge für den Abholservice sind 80 Module. **Für Mengen zwischen 40 und 80 Modulen** gelten Sonderbestimmungen sowohl für Module von Mitgliedern als auch Nichtmitgliedern. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte: operations@pvcycle.org.

1. Vereinbaren Sie unter operations@pvcycle.org eine Direktabholung
2. Senden Sie das vollständig ausgefüllte Abhol-Anfrageformular an operations@pvcycle.org
3. Geben Sie darüber hinaus wichtige Informationen an, wie
 - Anzahl der PV-Module
 - Verfügbare Verpackung (Originalverpackung, Paletten)
 - Anzahl der Verpackungseinheiten (Anzahl der Originalverpackungseinheiten, Anzahl der Paletten)
 - Gesamtgröße und -gewicht jeder Palette bzw. Verpackungseinheit
 - Adresse des Abholorts
 - Bilder Ihrer PV-Altmodule

WICHTIG: Nur vollständig ausgefüllte Formulare können bearbeitet werden. PV-Module die für den Abholservice vorgesehen sind, müssen vorab für den Transport sicher und ladefähig auf Paletten oder in anderen Verpackungseinheiten verpackt werden.

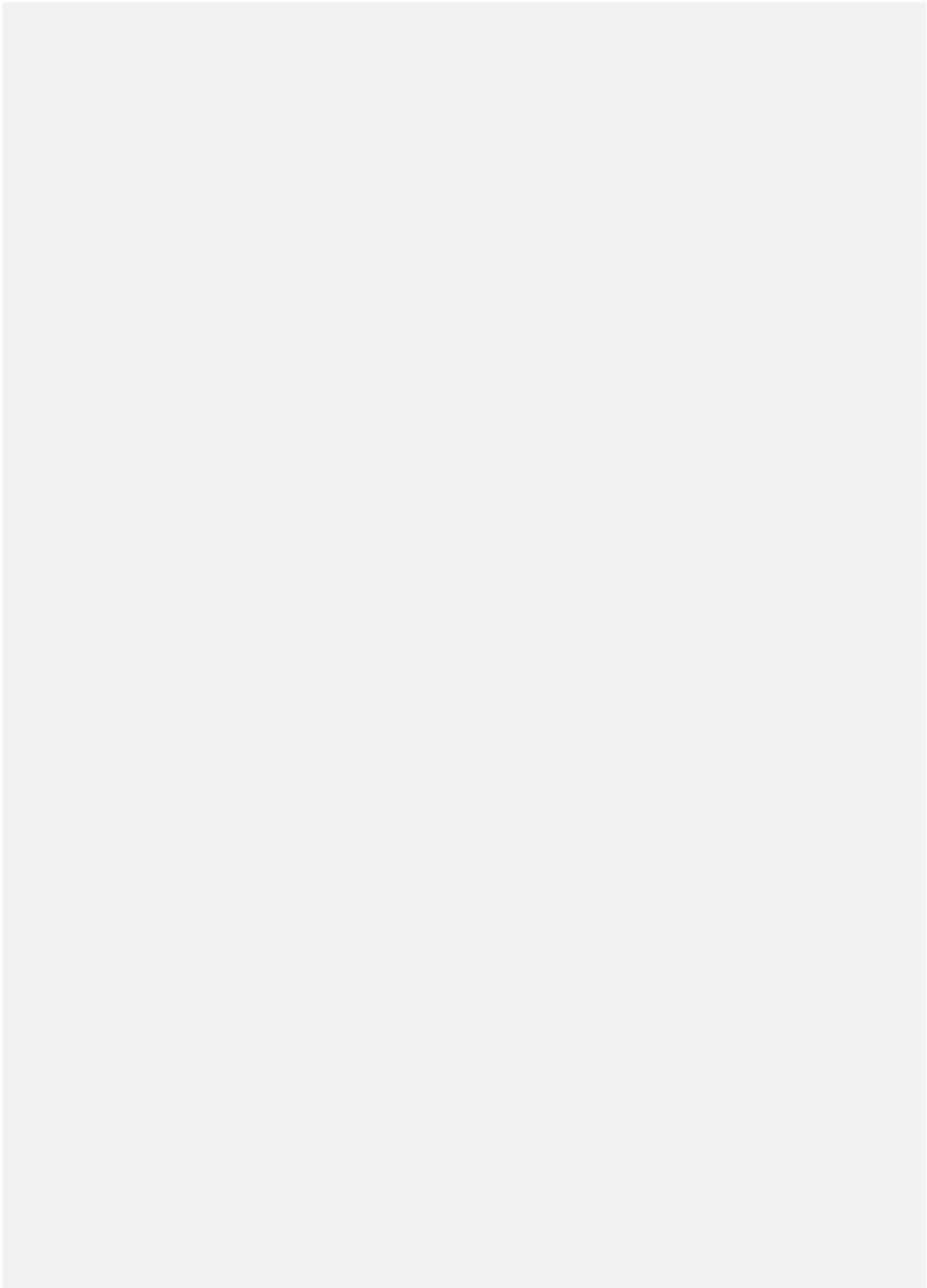
Kontaktadresse:

PV CYCLE Association

European Association for voluntary take back and recovering of photovoltaic modules A.I.S.B.L.
Renewable Energy House
Rue d' Arlon 63-67
1040 Brussels
BELGIUM

T +32 (0) 2880 72 50
F +32 (0) 2880 72 51
E info@pvcycle.org
W www.pvcycle.org

¹⁴ Kostenloser Service auf max. 10t pro Anfrage/Abholung beschränkt. Sonderbestimmungen gelten für Mengen ab 10t (z.B. Austausch bzw. Demontage von Großanlagen, etc.).

**ALEO SOLAR GMBH**

Marius-Eriksen-Straße 1
17 291 PRENZLAU
DEUTSCHLAND

KONTAKT

+49 3984-8328-0
info@aleo-solar.de
www.aleo-solar.com

aleo