

STROXX ENERGY

powered by

Meesenburg  
est. 1758

# Installationshandbuch für STROXX ENERGY Solar PV-Module

Reguläre Module



## Sicherheitshinweise

- Dieses Handbuch erläutert die Installations- und Sicherheitsinformationen für Photovoltaik-Stromerzeugungsmodule (im Folgenden als Module bezeichnet) von STROXX ENERGY. Bitte beachten Sie alle Sicherheitsvorkehrungen in diesem Handbuch sowie lokale Vorschriften.

Die Installation der Module erfordert professionelle Fähigkeiten und Kenntnisse und sollte von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch, bevor Sie das Modul installieren und verwenden.

Die Installateure sollten sich mit den mechanischen und elektrischen Anforderungen dieses Systems vertraut machen. Bewahren Sie dieses Handbuch gut auf, um es als Referenz für zukünftige Wartungsarbeiten, Pflege oder den Verkauf und die Entsorgung der Module verwenden zu können.

- Wenn Sie Zweifel haben, wenden Sie sich bitte an die globale Qualitäts- und Kundendienstabteilung von STROXX ENERGY für weitere Erläuterungen.

## Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	3
2 Gesetze und Vorschriften.....	3
3 Allgemeine Informationen .....	3
3.1 Modulidentifikation .....	3
3.2 Regelmäßige Sicherheitsmaßnahmen .....	4
3.3 Elektrische Leistungssicherheit .....	5
3.4 Betriebssicherheit .....	5
3.5 Brandschutz .....	6
4 Installationsbedingungen .....	6
4.1 Installationsort und Arbeitsumgebung .....	6
4.2 Auswahl der Neigungswinkel .....	7
5 Mechanische Installation .....	8
5.1 Regelmäßige Anforderungen .....	8
5.2 Installationsweise .....	9
6 Elektrische Installation .....	11
6.1 Elektrische Leistung .....	11
6.2 Kabel und Verbindungsleitungen .....	13
6.3 Steckverbinder .....	13
6.4 Bypass-Diode .....	14
7 Erdung .....	14
7.1 Erdung durch Erdungsklammer .....	15
7.2 Erdung durch ungenutzte Montagelöcher .....	16
7.3 Erdungsgeräte von Drittanbietern .....	17
8 Betrieb und Wartung .....	17
8.1 Reinigung .....	17
8.2 Inspektion des Moduläußeren .....	18
8.3 Inspektion der Steckverbinder und Kabel .....	18
9 Liste der Änderungen .....	18
10 Geeignete Modultypen .....	19

## 1 Einleitung

### **Zunächst einmal vielen Dank für die Wahl von STROXX ENERGY PV-Modulen!**

Dieses Installationshandbuch enthält wichtige Informationen zur elektrischen und mechanischen Installation. Bitte machen Sie sich mit diesen Informationen vertraut, bevor Sie STROXX ENERGY-Module installieren. Darüber hinaus enthält dieses Handbuch auch einige Sicherheitsinformationen, mit denen Sie vertraut sein sollten. Alle Inhalte in diesem Handbuch sind geistiges Eigentum von STROXX ENERGY und resultieren aus langjähriger technischer Erforschung und Erfahrungssammlung von STROXX ENERGY. Dieses Installationshandbuch enthält keine ausdrückliche oder stillschweigende Qualitätsgarantie und regelt keine Entschädigungsregelungen für Verluste, Modulschäden oder andere Kosten, die durch oder in Verbindung mit der Modulinstallation, dem Betrieb, der Nutzung und der Wartung entstehen. Wenn durch die Verwendung der Module Patentrechte oder Rechte Dritter verletzt werden, übernimmt STROXX ENERGY keine Verantwortung. STROXX ENERGY behält sich das Recht vor, Produkt- oder Installationshandbücher ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Wenn Kunden die Module nicht gemäß den in diesem Handbuch festgelegten Anforderungen installieren, wird die während des Verkaufs gewährte Qualitätsgarantie für Kunden ungültig. Darüber hinaus dienen die in diesem Handbuch enthaltenen Empfehlungen zur Verbesserung der Sicherheit bei der Modulinstallation und wurden durch praktische Tests und Bewährungsproben bestätigt. Bitte übergeben Sie dieses Handbuch den Benutzern des PV-Systems zur Referenz und informieren Sie sie über Sicherheits-, Betriebs- und Wartungsanforderungen und -empfehlungen.

## 2 Gesetze und Vorschriften

Die mechanische und elektrische Installation von PV-Modulen muss den entsprechenden Vorschriften wie dem Elektrecht, dem Baurecht und den elektrischen Anschlussanforderungen folgen. Diese Vorschriften variieren je nach Installationsort, wie z. B. Installation auf dem Dach eines Gebäudes oder auf einem Fahrzeug. Die Anforderungen können sich auch je nach Installationssystemspannung, Gleich- oder Wechselstrom, unterscheiden. Beachten Sie die spezifischen Klauseln der örtlichen Behörden.

## 3 Allgemeine Informationen

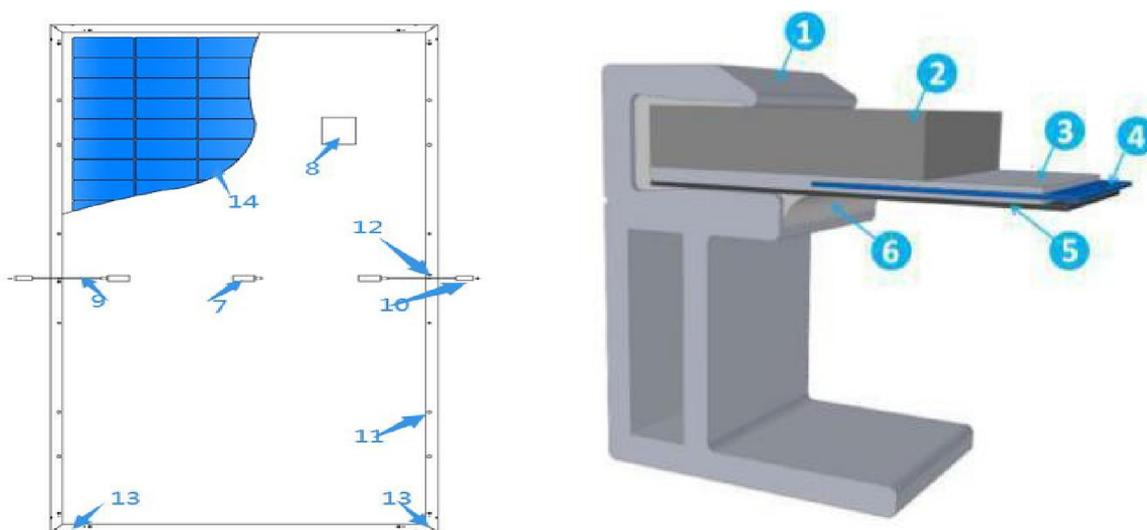
### 3.1 Modulidentifikation

Jedes Modul ist mit drei Etiketten versehen, die folgende Informationen bereitstellen:

1. Typenschild: Es enthält Angaben zum Produkttyp, zur standardmäßigen Nennleistung, zum Nennstrom, zur Nennspannung, zur Leerlaufspannung, zum Kurzschlussstrom unter Testbedingungen, zum Zertifizierungsindikator und zur maximalen Systemspannung.

2. Stromstärkekennzeichnung: Teilen Sie die Module entsprechend ihrer optimalen Arbeitsstromstärke ein, wobei es Werte wie H, M oder L gibt (H steht für die höchste Stromstärkekennzeichnung). Die beste Praxis besteht darin, Module mit derselben Stromstärkekennzeichnung (z. B. H) während des Installationsprozesses in einem Strang zu installieren.

3. Seriennummer: Jedes Modul verfügt über eine eindeutige Seriennummer, die dauerhaft innerhalb des Moduls festgelegt ist und von der Oberseite des Moduls aus sichtbar ist. Jede Seriennummer wird vor dem Laminieren des Moduls angebracht.



1	Rahmen aus Aluminiumlegierung	2	PV-gehärtetes Glas	3	Verpackung EVA	4	Zellen
5	Rückplatte oder Glas	6	Kieselgel	7	Verbindungsbox	8	Typenschild
9	Kabel	10	Steckverbinder	11	Montageloch	12	Erdungsloch
13	Leckageöffnung	14	Zelle	15		16	

Abbildung 1 Struktur und Komponenten des Modulabschnitts

### 3.2 Regelmäßige Sicherheit

Das STROXX ENERGY-Modul gilt nur als konform mit IEC61215 und IEC61730, wenn es gemäß den nachstehenden Montageanweisungen installiert wird. Wenn das Modul auf einem Dach installiert wird, muss die Gesamtbewertung des Brandschutzes der fertigen Struktur sowie die spätere Gesamtwartung berücksichtigt werden. Das PV-Dachsystem sollte nach einer Bewertung durch Baufachleute oder Ingenieure sowie mit offiziellen Analyseergebnissen für die gesamte Struktur installiert werden. Es muss nachgewiesen werden, dass es in der Lage ist, zusätzlichen Druck durch das Systemhaltungsgewicht, einschließlich des Gewichts des PV-Moduls, zu tragen.

Aus Sicherheitsgründen sollten Sie bitte nicht ohne Sicherheitsmaßnahmen auf dem Dach arbeiten, dazu gehören unter anderem, aber nicht ausschließlich, Absturzsicherung, Leitern oder Treppen sowie persönliche Schutzausrüstung. Installieren oder handhaben Sie Module bitte nicht unter ungünstigen Bedingungen wie starkem Wind oder Windböen, Feuchtigkeit oder sandiger Umgebung, um Ihre Sicherheit zu gewährleisten.

### 3.3 Elektrische Leistungssicherheit

PV-Produkte erzeugen Gleichstrom (DC) bei Sonneneinstrahlung, daher besteht die Gefahr von elektrischem Schlag oder Verbrennungen beim Berühren der Metallverbindungsleitungen der Module. Eine Gleichspannung von 30V oder höher kann tödlich sein. Selbst bei nicht angeschlossener Last oder externen Schaltkreisen können Module Spannung erzeugen. Verwenden Sie daher Isolierwerkzeuge und tragen Sie Gummihandschuhe, wenn Sie Module bei Sonnenschein bedienen.

PV-Module haben keinen Schalter. Sie können nur dann außer Betrieb genommen werden, wenn sie vor Sonnenlicht geschützt oder mit einem Tuch, einer festen Platte oder lichtundurchlässigen Materialien abgedeckt sind oder wenn die Vorderseite der Module auf glatten und ebenen Oberflächen liegt. Um Gefahren durch Lichtbögen oder elektrische Schocks zu vermeiden, dürfen Sie keine elektrischen Verbindungen unter Last trennen. Falsche Verbindungen können ebenfalls zu Lichtbögen oder Schocks führen. Halten Sie die Steckverbinder trocken und sauber und stellen Sie sicher, dass sie sich in einwandfreiem Zustand befinden. Führen Sie keine anderen Metalle in die Steckverbinder ein oder stellen Sie keine elektrischen Verbindungen auf andere Weise her. Schnee und Wasser in der Umgebung verstärken die Lichtreflexion und führen zu einem Anstieg des Stroms und der Ausgangsleistung. Bei niedrigen Temperaturen erhöhen sich auch die Modulspannung und die Leistung.

Wenn das Modulglas oder die Verpackungsmaterialien beschädigt sind, tragen Sie bitte persönliche Schutzausrüstung und isolieren Sie die Module vom Stromkreis. Arbeiten Sie nur unter trockenen Bedingungen mit trockenen Werkzeugen. Betreiben Sie die Module nicht, wenn sie nass sind, es sei denn, Sie tragen die entsprechende Schutzausrüstung gegen elektrischen Schock. Bitte beachten Sie die Reinigungsanforderungen in diesem Handbuch beim Reinigen der Module.

### 3.4 Betriebssicherheit

Öffnen Sie die STROXX ENERGY-Verpackung während des Transports und der Lagerung nicht, es sei denn, die Module sind am Installationsort angekommen. Beschädigen Sie die Verpackung nicht und lassen Sie die verpackten Module auf dem Paletten nicht direkt herunterfallen. Überschreiten Sie nicht das auf der Verpackungskiste angegebene Höchstgewicht für die Stapelung von Modulen. Stellen Sie die Verpackungskiste an einem belüfteten, regensicheren und trockenen Ort ab, bevor Sie die Module auspacken. Öffnen Sie die Verpackungskiste von STROXX ENERGY gemäß den Anweisungen zum Auspacken. Halten Sie sich in keinem Fall an der Anschlussbox oder den Kabeln fest, um das gesamte Modul anzuheben. Stehen Sie nicht auf den Modulen und laufen Sie nicht darauf herum.

Stapeln Sie keine Module übereinander. Um Glasschäden zu vermeiden, legen Sie keine schweren Gegenstände auf das Modulglas. Seien Sie besonders vorsichtig, wenn Sie Module auf einer Oberfläche und insbesondere an den Ecken platzieren. Versuchen Sie nicht, das Modul auszupacken oder das Typenschild oder Teile des Moduls zu entfernen. Lackieren Sie die Oberfläche der Module nicht oder tragen Sie keine anderen Klebstoffe auf. Beschädigen Sie nicht die Rückseitenfolie der Module, reißen Sie sie nicht ab und zerkratzen Sie sie nicht. Bohren Sie nicht in den Rahmen der Module, da dies die Tragfähigkeit des Rahmens verringern oder zu Korrosion führen kann. Kratzen Sie die anodische Beschichtung des Aluminiumrahmens nicht ab, außer bei Erdungsverbindungen. Kratzer können zu Rahmenkorrosion führen und die Tragfähigkeit des Rahmens verringern. Reparieren Sie beschädigtes Glas oder Module mit beschädigter Rückseitenfolie nicht eigenständig.

### 3.5 Brandschutz

Bitte konsultieren Sie lokale Gesetze und Vorschriften, bevor Sie Module installieren, und halten Sie sich an die Anforderungen zum Brandschutz von Gebäuden. Der Brandschutzgrad der STROXX ENERGY-Module entspricht Typ C gemäß IEC61730. Das Dach sollte mit einer Schicht feuerfester Materialien dieser Bewertung für die Dachinstallation beschichtet sein, und stellen Sie sicher, dass die Rückplatte und die Montagefläche ausreichend belüftet sind. Unterschiedliche Dachstrukturen und Installationsarten können die Brandschutzeigenschaften von Gebäuden beeinflussen. Eine unsachgemäße Installation kann zu Brandkatastrophen führen. Um den Brandschutz des Daches zu garantieren, sollte der Rahmen des Moduls mindestens 10 cm von der Dachoberfläche entfernt sein. Verwenden Sie entsprechend lokale Vorschriften geeignetes Zubehör wie Sicherungen, Schutzschalter und Erdungsanschlüsse. Der Brandschutzgrad dieses Moduls gilt nur, wenn es gemäß den mechanischen Montageanweisungen installiert ist. Bitte verwenden Sie die Module nicht, wenn sich in der Nähe brennbare Gase befinden.

Um Glasbeschädigungen zu vermeiden, legen Sie keine schweren Gegenstände auf das Modulglas. Seien Sie besonders vorsichtig beim Platzieren der Module auf einer Oberfläche und an den Ecken. Versuchen Sie nicht, das Modul auszupacken oder das Typenschild oder Teile des Moduls zu entfernen. Streichen Sie die Oberfläche der Module nicht an und verwenden Sie keine anderen Klebstoffe. Beschädigen, zerkratzen oder reißen Sie nicht die Rückseitenfolie der Module. Bohren Sie nicht in den Rahmen der Module, da dies die Tragfähigkeit des Rahmens verringern oder zu Korrosion führen kann. Kratzen Sie die anodische Beschichtung des Aluminiumrahmens nicht ab, außer bei Erdungsverbindungen. Kratzer können zu Rahmenkorrosion führen und die Tragfähigkeit des Rahmens verringern. Reparieren Sie beschädigtes Glas oder Module mit beschädigter Rückseitenfolie nicht eigenständig. Stapeln Sie kein Modul auf ein anderes.

## 4 Installationsbedingungen

### 4.1 Installationsort und Arbeitsumgebung

Die Module dürfen nur auf der Erde verwendet werden und nicht im Weltraum. Konzentrieren Sie Sonnenlicht nicht künstlich mit Spiegeln oder Vergrößerungsgläsern auf die Module.

STROXX ENERGY-Module sollen auf geeigneten Gebäuden oder anderen geeigneten Orten installiert werden (wie auf dem Boden, in der Garage, an der äußeren Gebäudewand, auf dem Dach oder auf einem PV-Nachführsystem), dürfen jedoch nicht auf mobilen Fahrzeugen installiert werden. Installieren Sie die Module nicht an Stellen, die möglicherweise überflutet werden könnten. STROXX ENERGY empfiehlt, die Module in einer Umgebung mit einer Temperatur von -20 bis 46 Grad Celsius zu installieren, was der monatlichen durchschnittlichen höchsten und niedrigsten Temperatur am Installationsort entspricht. Die extreme Arbeitsumgebungstemperatur für Module liegt zwischen -40 und 85 Grad Celsius. Stellen Sie sicher, dass die installierten Module keiner Wind- oder Schneelast ausgesetzt sind, die die zulässige maximale Belastung überschreitet. Die Module sollten das ganze Jahr über an Orten ohne Schatten installiert werden. Stellen Sie sicher, dass es keine lichtblockierenden Hindernisse an den Installationsorten gibt. Führen Sie einen Blitzschutz für Module durch, die an Orten mit häufigen Blitzen und Donnern installiert sind. Installieren Sie keine Module an Orten mit möglicherweise brennbaren Gasen. Module dürfen nicht in Umgebungen mit zu starkem Hagel, Schnee, Rauchgasen, Luftverschmutzung und Ruß oder an Orten mit stark korrosiven Substanzen wie Salz, Salznebel, Salzlauge, aktiven chemischen Dämpfen, saurem Regen oder anderen Substanzen, die Module korrodieren könnten, verwendet werden, da dies die Sicherheit oder Leistung der Module beeinträchtigen könnte. Ergreifen Sie Schutzmaßnahmen, um eine zuverlässige und sichere Installation der Module in extremen Umgebungen wie starkem Schneefall, Kälte, starkem Wind oder Inseln in der Nähe von Wasser und Salznebel oder in Wüsten sicherzustellen.

### 4.2 Auswahl der Neigungswinkel

Neigungswinkel der Module: Der eingeschlossene Winkel zwischen der Moduloberfläche und der horizontalen Oberfläche; das Modul erzielt die maximale Leistungsausbeute bei direkter Sonneneinstrahlung. Im Norden der Erdhalbkugel sollten die Module vorzugsweise nach Süden ausgerichtet sein, und im Süden der Erdhalbkugel sollten sie nach Norden ausgerichtet sein. Der spezifische Installationswinkel sollte gemäß der Installationsanleitung für Standardmodule oder den Empfehlungen des PV-Modulinstallateurs festgelegt werden.

STROXX ENERGY empfiehlt, dass der Neigungswinkel der Modulinstallation nicht weniger als 10° beträgt, damit der Staub auf der Moduloberfläche durch Regen leicht abgewaschen werden kann und die Reinigungszeiten verkürzt werden können. Und es kann leicht zu Wasserablagerungen kommen und Wasserabdrücke auf dem Glas werden vermieden, da sich das Wasser über einen längeren Zeitraum ansammelt und das Erscheinungsbild und die Leistung des Moduls weiter beeinträchtigen kann.

## 5 Mechanische Installation

### 5.1 Regelmäßige Anforderungen

Stellen Sie sicher, dass die Modul-Installationsart und das Halterungssystem robust genug sind, um die erwartete Last zu tragen. Dies ist eine zwingende Voraussetzung, die der Halterungsinstallateur garantieren muss. Das Installations-Halterungssystem muss von einer Drittprüfstelle mit statischer mechanischer Analysekapazität gemäß den örtlichen nationalen oder internationalen Standards getestet und überprüft werden.

Die Modulhalterung muss aus langlebigen, korrosionsbeständigen und UV-beständigen Materialien hergestellt sein. Die Module müssen fest auf der Halterung befestigt werden. Verwenden Sie höhere Halterungen an Orten mit starkem Schneeaufkommen, damit der tiefste Punkt der Module nicht lange Zeit von Schnee bedeckt ist. Außerdem stellen Sie sicher, dass der tiefste Punkt hoch genug ist, um das Überwachsen von Pflanzen und Bäumen zu verhindern oder Schäden durch fliegenden Sand und Steine zu vermeiden.

Wenn die Module parallel zum Dach oder zur Wand installiert sind, muss der Mindestabstand zwischen dem Modulrahmen und dem Dach/Wand 10 cm betragen, um eine ausreichende Belüftung zu gewährleisten und Schäden an den Modulanschlussleitungen zu verhindern. Bohren Sie keine Löcher in Glas oder Rahmen der Module. Stellen Sie sicher, dass das Gebäude für die Installation geeignet ist, bevor Sie Module auf dem Dach installieren. Versiegeln Sie durchlässige Stellen ordnungsgemäß, um Undichtigkeiten zu verhindern.

Der Modulrahmen unterliegt thermischer Ausdehnung und Kältschrumpfung, daher darf der Rahmenabstand zwischen zwei benachbarten Modulen nicht mehr als 10 mm betragen. Achten Sie darauf, dass die Rückseite der Module nicht mit der Halterung oder den Gebäudestrukturen in Kontakt kommt, insbesondere wenn die Moduloberfläche Druck ausgesetzt ist.

STROXX ENERGY-Solarmodule wurden für eine maximale statische Designlast auf der Rückseite der Module von bis zu 1600Pa\*1,5 (d.h. Windlast) und eine maximale statische Designlast auf der Vorderseite der Module von bis zu 3600Pa\*1,5 (d.h. Wind- und Schneelast) zertifiziert, abhängig von der Klemmenmontage (Bitte beachten Sie die Installationsdaten für diese Informationen). Diese Informationen sind aufgedruckt.

Module-Installationsmethoden dürfen nicht zu elektrochemischer Korrosion zwischen dem Aluminiumrahmen des Moduls und verschiedenen Metallen führen. Die elektrochemische Potentialdifferenz der in Kontakt stehenden Metalle darf 0,6V nicht überschreiten, wie es in Anhang Flat Plate Photovoltaic Modules and Panels der IEC61730 empfohlen wird. Module können horizontal oder vertikal installiert werden.

## 5.2 Installationsmethode

Die Verbindung zwischen Modul und Halterungssystem kann durch Klemmen oder eingebettete Systeme realisiert werden. Die Installation muss gemäß den nachstehenden Vorgaben und Empfehlungen erfolgen. Wenn die Installationsweise abweicht, konsultieren Sie bitte STROXX ENERGY und holen Sie deren Zustimmung ein. Andernfalls können die Module beschädigt werden und die Qualitätsgarantie verfällt.

### 5.2.1 Verwendung von Klemmen zur Modulinstallation

Verwenden Sie die spezielle Klemme zur Modulinstallation, wie in Abbildung 3 dargestellt.

A. Befestigen Sie die Module mit einer Metallklemme an der Halterung. Es werden die folgenden Klemmen oder solche, die vom Modulsysteminstallateur anerkannt sind, empfohlen:

- Breite: nicht weniger als 40 mm
- Dicke: nicht weniger als 3 mm
- Material: Aluminiumlegierung
- Schraube: M6

B. Drehmomentbereich für das Anziehen der Schrauben: 18N·m bis 24N·m

C. Die Klemme darf in keinem Fall Glas berühren oder den Modulrahmen verformen. Die Kontaktfläche zwischen Klemme und Vorderseite des Rahmens muss ordentlich und glatt sein. Andernfalls könnten Rahmen und Modul beschädigt werden. Stellen Sie sicher, dass die Klemme keinen Schatteneffekt verursacht. Ablauflöcher dürfen nicht von der Klemme verdeckt werden.



## 5.2.2 Position der Installationsverbindungsunkte

Niedrige/übliche Lastbedingungen gelten für die meisten Umgebungen: Die maximale statische Belastung auf der Rückseite beträgt  $1600\text{Pa} \cdot 1.5$  (gleich dem Winddruck) und die maximale statische Belastung auf der Vorderseite beträgt  $1600\text{Pa} \cdot 1.5$  (bei Installation mit 4 Klemmen) (gleich dem Winddruck und Schneelast).

Höhere Belastungen gelten für extreme Umgebungen (wie Windsturm, schwerer Schnee): Die maximale statische Belastung auf der Rückseite beträgt  $1600 \cdot 1.5\text{Pa}$  (gleich dem Winddruck) und die maximale statische Belastung auf der Vorderseite beträgt  $3600\text{Pa} \cdot 1.5$  (bei Installation mit 6 Klemmen) (gleich dem Winddruck und Schneelast).

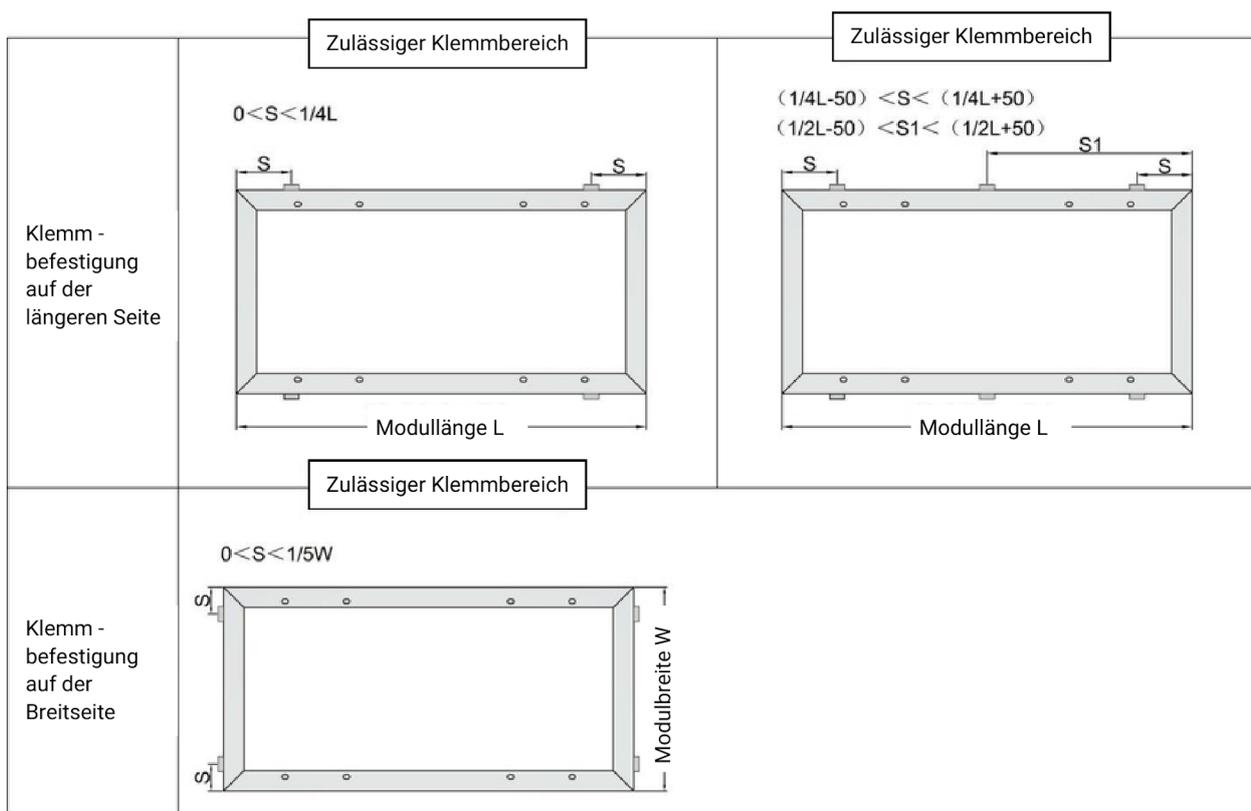


Abbildung 4: Positionsanforderungen

## 6 Elektrische Installation

### 6.1 Elektrische Leistungsfähigkeit

Die elektrischen Leistungsparameter des Moduls wie  $I_{sc}$ ,  $V_{oc}$  und die  $P_{max}$ -Nennwerte weisen eine Fehlergrenze von  $\pm 3\%$  im Vergleich zu den Werten unter standardisierten Testbedingungen auf: Bestrahlungsstärke von  $1000 \text{ W/m}^2$ , Zelltemperatur von  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  und Luftmasse AM1.5. Unter normalen Bedingungen kann ein Photovoltaikmodul Bedingungen ausgesetzt sein, die mehr Strom und/oder Spannung erzeugen als unter den standardisierten Testbedingungen angegeben.

Im Nationalen Elektrocode (NEC) gemäß Artikel 690 müssen die erhöhten Leistungen berücksichtigt werden. Bei Installationen, die nicht den Anforderungen des NEC unterliegen, sollten die auf diesem Modul angegebenen Werte für  $I_{sc}$  und  $V_{oc}$  mit einem Faktor von 1,25 multipliziert werden, um die Spannungsbewertungen der Komponenten, die Strombelastbarkeit der Leiter, die Bewertungen der Überstromschutzeinrichtungen und die Größe der mit der PV-Ausgabe verbundenen Steuerungen zu bestimmen. Wenn Module in Serie geschaltet sind, ergibt sich die endgültige Spannung aus der Summe der Spannung eines einzelnen Moduls. Wenn Module parallel geschaltet sind, ergibt sich der endgültige Strom aus der Summe eines einzelnen Moduls.

Siehe Abbildung 5. Module mit unterschiedlichen elektrischen Leistungsmodellen dürfen nicht in einer Serie verbunden werden. Serienschaltung.

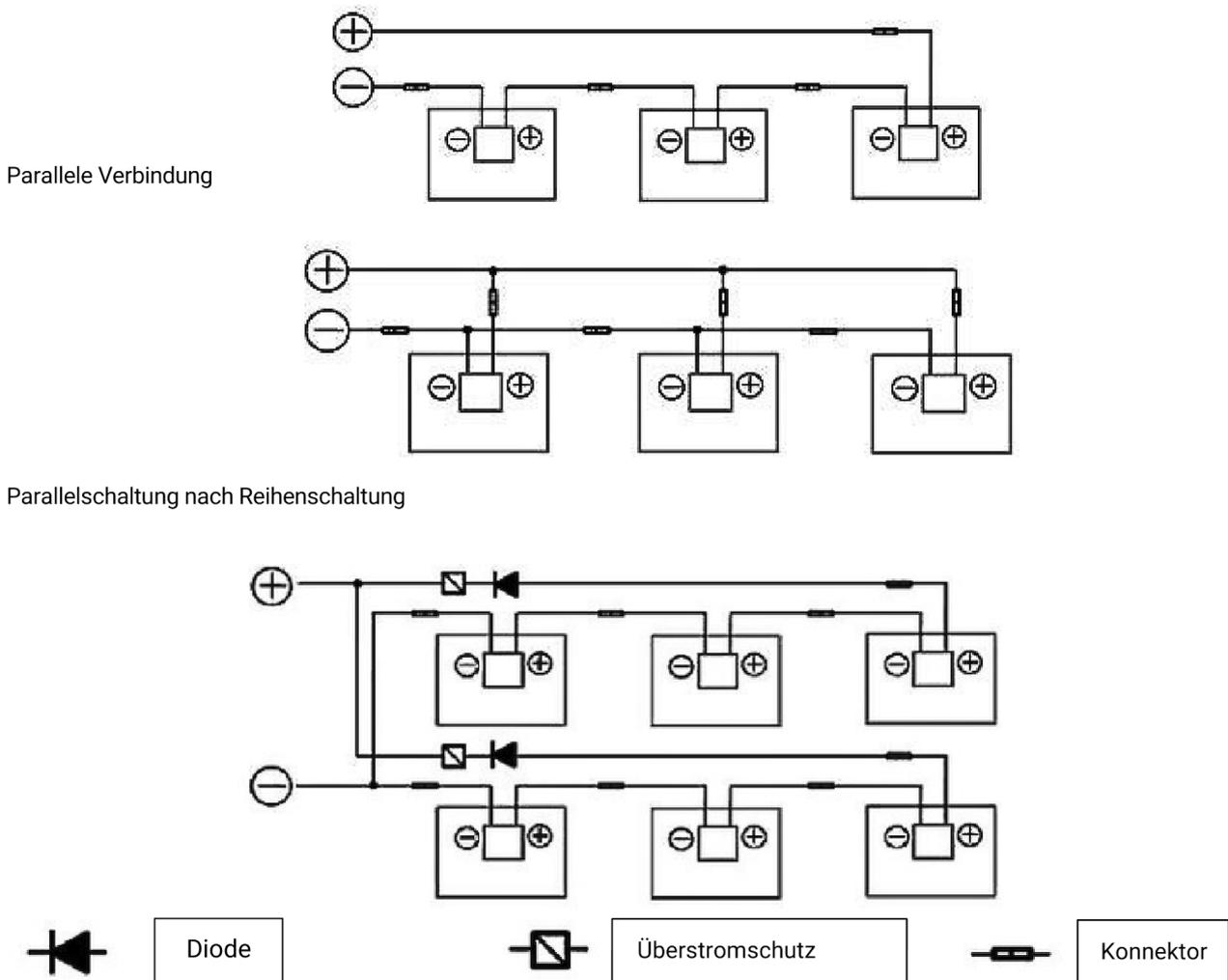


Abbildung 5: Schaltungsdiagramm für die Serienschaltung und Parallelschaltung

Die Anzahl der Module in der Serienschaltung in jedem Strang muss gemäß den Anforderungen berechnet werden. Der Wert der Leerlaufspannung unter der erwarteten niedrigsten Temperatur darf den für Module festgelegten maximalen Systemspannungswert (STROXX ENERGY-Modul maximale Systemspannung beträgt DC1500V gemäß IEC61730) und andere von Gleichstromteilen geforderte Werte nicht überschreiten.

Wenn Module in Serie geschaltet sind, ist die Gesamtspannung gleich der Summe der einzelnen Spannungen. Die empfohlene Systemspannung wird wie folgt berechnet:  $\text{Systemspannung} \geq N \cdot \text{Voc} [1 + \text{TCVoc} \cdot (T_{\text{min}} - 25)]$

Wenn die Module parallel geschaltet sind, ist die empfohlene Anzahl der Module in Parallelverbindung: maximale Serien-Sicherungsbewertung/ $I_{\text{sc}} + 1$ , wobei

- N die Anzahl der Module in Serie ist
- Voc die Leerlaufspannung (siehe Produktaufkleber oder Datenblatt)
- TCVoc der Temperaturkoeffizient der Leerlaufspannung (siehe Produktaufkleber oder Datenblatt)
- Tmin die minimale Umgebungstemperatur

Falls erforderlich, sollte eine maximale Serienüberstromschutzeinrichtung verwendet werden. Wenn ein Rückstrom auftritt, der den maximalen Sicherungsstrom überschreitet und durch das Modul fließt, sollte eine Überstromschutzeinrichtung mit denselben Spezifikationen verwendet werden, um das Modul zu schützen. Wenn mehr als 2 Parallelverbindungsstränge vorhanden sind, sollte in jedem Strang des Moduls eine Überstromschutzeinrichtung vorhanden sein. Siehe Abbildung 5.

## 6.2 Kabel und Verbindungslinien

Bei der Modulkonstruktion sollten geschlossene Anschlusskästen mit dem Schutzgrad IP68 verwendet werden, um vor Ort einen Umweltschutz für Drähte und Verbindungen sowie einen Schutz für nicht isolierende elektrische Teile zu gewährleisten. Der Anschlusskasten verfügt über gut verbundene Kabel und Steckverbinder mit dem Schutzgrad IP68. Diese Konstruktionen erleichtern die parallele Verbindung von Modulen. Jedes Modul hat zwei unabhängige Drähte, die den Anschlusskasten verbinden, einer ist der negative Pol und der andere ist der positive Pol. Zwei Module können parallel verbunden werden, indem der positive Pol am Ende eines Drahtes eines Moduls in den negativen Pol des benachbarten Moduls gesteckt wird. Die Kabel, die die Module verbinden, müssen den maximalen Kurzschlussstrom des Moduls erfüllen. Verwenden Sie spezielle Kabel, die für PV-Systeme beständig gegen Sonnenlicht sind.

Die Mindeststandards für Kabel, die Module verbinden, sind wie folgt:

- Prüfstandards: IEC62930
- Drahtdurchmesser: 4 mm<sup>2</sup>
- Temperaturbereich: -40°C bis +85°C
- Spannung: 1500V

Wenn Kabel an der Halterung befestigt werden, vermeiden Sie mechanische Beschädigungen an den Kabeln oder Modulen. Drücken Sie die Kabel nicht mit Gewalt. Verwenden Sie speziell entworfene lichtbeständige Drähte und Klemmen, um die Kabel an der Halterung zu befestigen. Obwohl die Kabel lichtbeständig und wasserdicht sind, ist es dennoch notwendig, die Kabel vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. [Quelle: 14. Installationshandbuch für STROXX ENERGY PV-Module]

### 6.3 Steckverbinder

Bitte halten Sie die Steckverbinder sauber und trocken. Stellen Sie sicher, dass die Steckverbinderunterlagen vor der Verbindung festgezogen sind. Verbinden Sie keine Steckverbinder, die feucht oder schmutzig sind oder sich in einem anderen Zustand befinden. Schützen Sie die Steckverbinder vor direkter Sonneneinstrahlung sowie vor Wasser und vermeiden Sie, dass sie auf den Boden oder das Dach fallen. Falsche Verbindungen können zu Lichtbögen und elektrischem Schock führen. Stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Verbindungen zuverlässig sind. Vergewissern Sie sich, dass alle Steckverbinder mit Verriegelung vollständig gesperrt sind.

### 6.4 Bypass-Diode

Die Anschlussdose des STROXX ENERGY-Solarmoduls enthält eine Bypass-Diode, die parallel zu den Zellensträngen geschaltet ist. Wenn es lokal zu einer Überhitzung des Moduls kommt, wird die Diode aktiviert, um zu verhindern, dass der Hauptstrom durch die überhitzten Zellen fließt und somit die Erwärmung und den Leistungsverlust des Moduls einzudämmen. Die Bypass-Diode ist jedoch nicht die Überstromschutzeinrichtung. Wenn festgestellt wird oder der Verdacht besteht, dass die Diode nicht ordnungsgemäß funktioniert, sollte sich der Installateur oder der Systemwartungsdienst an STROXX ENERGY wenden. Bitte versuchen Sie nicht, die Modulanschlussdose eigenständig zu öffnen.

## 7 Erdung

Bei der Konstruktion der Module wird ein eloxierter, korrosionsbeständiger Aluminiumrahmen für die Stabilitätsstütze verwendet. Um eine sichere Nutzung zu gewährleisten und die Module vor Blitzschäden und elektrostatischen Schäden zu schützen, muss der Modulrahmen geerdet werden. Das Erdungsgerät muss vollständigen Kontakt mit der inneren Seite des Aluminiumlegierungsrahmens haben und die Oberflächenoxidfilmschicht des Rahmens durchdringen.

Bohren Sie keine zusätzlichen Erdungslöcher in den Modulrahmen. Die Installationsmethoden der Module dürfen nicht zu einer elektrochemischen Korrosion zwischen dem Aluminiumrahmen des Moduls und verschiedenen Metallen führen.

Die elektrochemische Potentialdifferenz der in Kontakt stehenden Metalle darf 0,6V nicht überschreiten, wie es in Anhang Flachkollektoren und Photovoltaikmodule der IEC61730 empfohlen wird.

Die Löcher im Rahmen müssen im Voraus gebohrt werden, und Erdungsschilder müssen angebracht sein. Diese Löcher dienen ausschließlich der Erdung und nicht der Installation der Module. Ein Modul mit freiliegenden leitenden Teilen gilt gemäß IEC61730 nur als konform, wenn es gemäß den nachstehenden Anweisungen und den Anforderungen des Nationalen Elektrocodes elektrisch geerdet ist. Wenn gemeinsame Erdungshardware (Muttern, Schrauben, Sternscheiben, Spaltring-Sicherungsscheiben, flache Unterlegscheiben und ähnliche Teile) verwendet wird, um ein gelistetes Erdungs-/Verbindungselement anzubringen, muss die Befestigung gemäß den Anweisungen des Herstellers des Erdungsgeräts erfolgen. STROXX ENERGY empfiehlt, die Befestigungsmethoden detailliert in den Installationsanweisungen des Moduls zu beschreiben. Gemeinsame Hardware-Artikel wie Muttern, Schrauben, Sternscheiben, Sicherungsscheiben und ähnliche Teile wurden nicht auf elektrische Leitfähigkeit oder Verwendung als Erdungseinrichtungen überprüft und sollten nur für mechanische Verbindungen verwendet werden und um Erdungsgeräte in der richtigen Position für elektrische Leitfähigkeit zu halten. Solche Geräte, die mit dem Modul geliefert und gemäß den Anforderungen in IEC61730 geprüft wurden, können gemäß den Anweisungen, die dem Modul beiliegen, für Erdungsverbindungen verwendet werden.

## 7.1 Erdung durch Erdungsklemme

Es gibt ein Erdungsloch mit einem Durchmesser von  $\varnothing 4,2$  mm am Rand des Modulrückrahmens. Die Mittellinie des Erdungsschildes und die des Lochs überlappen sich und stimmen mit der Rahmenlängsrichtung überein. Die Erdung zwischen den Modulen muss von qualifizierten Elektrikern bestätigt werden, und Erdungseinrichtungen müssen von einem qualifizierten Elektrohersteller hergestellt werden. Das empfohlene Drehmoment beträgt  $2,3 \text{ N}\cdot\text{m}$ . Für die Erdungsklemme wird ein Kupferkernkabel mit einem Querschnitt von 12 AWG verwendet. Kupferdrähte dürfen bei der Installation nicht beschädigt werden.

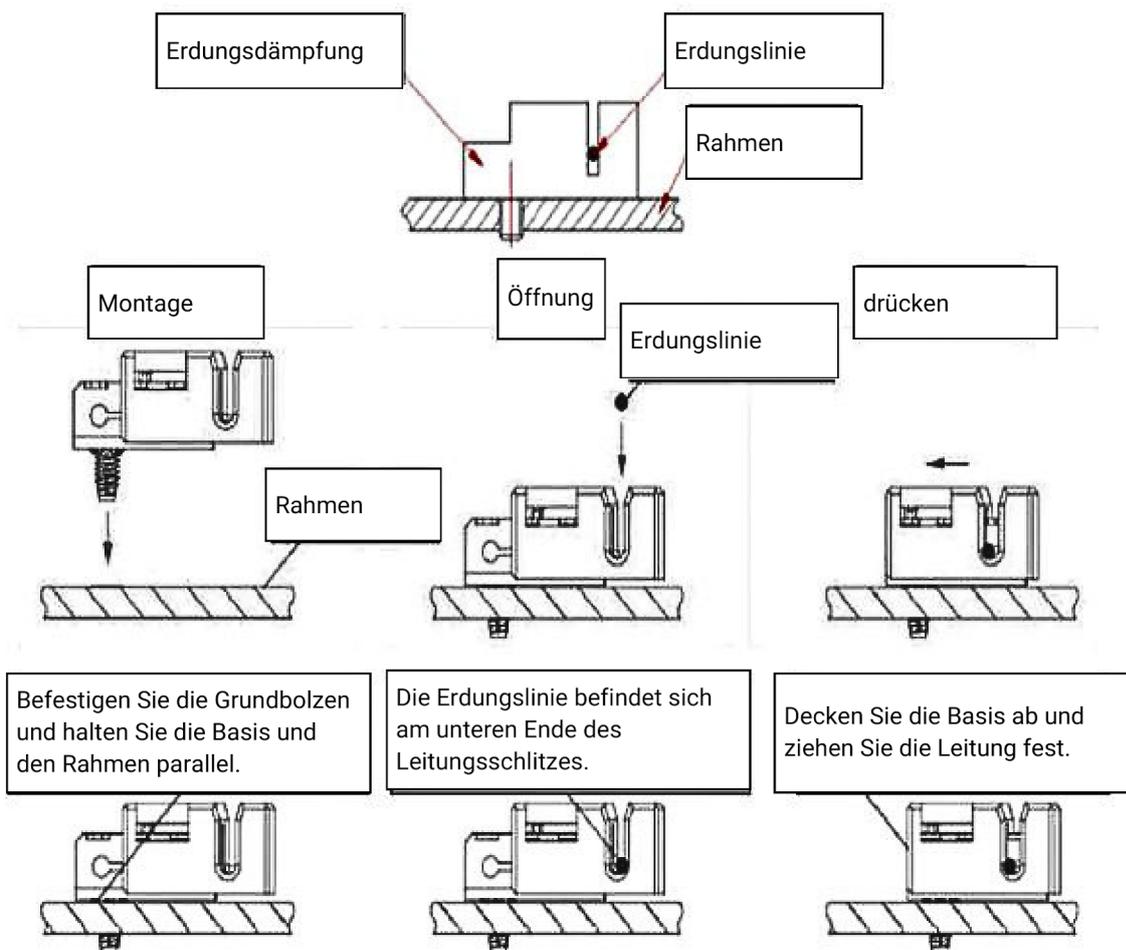


Abbildung 6 Installation der Erdungsklemme

Hinweis: TYCO. 1954381-1 (empfohlen) wird in den obigen Abbildungen verwendet.

## 7.2 Erdung durch unbesetzte Montagelöcher

Nicht belegte Montagelöcher auf den Modulen können für die Installation von Erdungseinrichtungen verwendet werden.

1. Richten Sie die Erdungsklemme mit dem Montageloch am Rahmen aus. Führen Sie die Erdungsschraube durch die Erdungsklemme und den Rahmen.
2. Setzen Sie die Zahnseite der Unterlegscheibe auf der anderen Seite an und ziehen Sie die Muttern fest. Das empfohlene Drehmoment für das Anziehen der Muttern beträgt 2,0 Nm bis 2,2 Nm.
3. Führen Sie die Erdungslinien durch die Erdungsklemme, und das Material und die Abmessungen der Erdungslinien müssen den Anforderungen der lokalen nationalen und regionalen Gesetze und Vorschriften entsprechen.
4. Ziehen Sie die Bolzen der Erdungslinien fest.

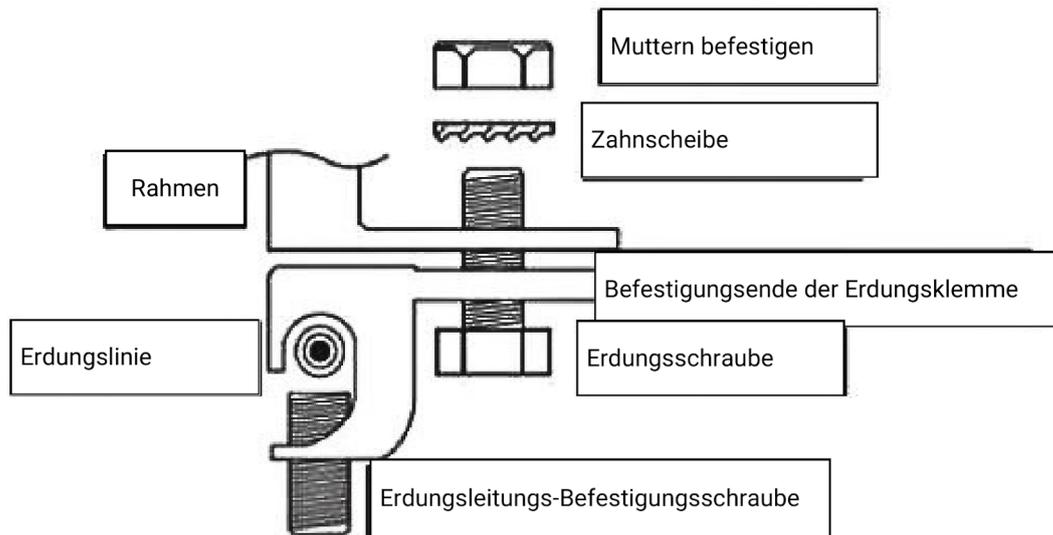


Abbildung 7 Installationsweg

### 7.3 Die Erdungsgeräte von Drittanbietern

Das Erdungsgerät von Drittanbietern kann für die Erdung von STROXX ENERGY-Modulen verwendet werden, jedoch muss diese Erdung als zuverlässig nachgewiesen werden. Das Erdungsgerät muss gemäß den Vorgaben des Herstellers betrieben werden.

## 8 Betrieb und Wartung

Führen Sie regelmäßige Inspektionen und Wartungsarbeiten an den Modulen durch; dies liegt in der Verantwortung des Benutzers, insbesondere während der Garantiezeit. Informieren Sie den Lieferanten innerhalb von zwei Wochen, wenn Schäden an den Modulen festgestellt werden.

### 8.1 Reinigung

Angesammelter Staub auf der Oberfläche des Modulglass reduziert die Leistung und führt zu lokalen Hitzespots, wie zum Beispiel durch industrielle Abwässer und Vogelkot. Der Einflussgrad hängt von der Transparenz der Verschmutzung ab. Geringe Mengen Staub beeinträchtigen die Sonnenlichtstärke und Gleichmäßigkeit, sind jedoch im Allgemeinen nicht gefährlich und führen nicht zu einer erheblichen Reduzierung der Leistung. Während des Betriebs der Module dürfen keine Umweltfaktoren Schatten werfen oder Teile oder das gesamte Modul abdecken, einschließlich anderer Module, Modulsystemhalterungen, Vögel, Staub, Erde oder Pflanzen. Diese Faktoren führen zu einer Reduzierung der Ausgangsleistung. STROXX ENERGY empfiehlt, dass die Moduloberfläche nicht durch irgendetwas abgedeckt sein sollte.

## 8.2 Inspektion des Moduläußeren

Überprüfen Sie visuell auf äußere Defekte des Moduls, insbesondere:

1. Risse im Modulglas.
2. Korrosion an den Schweißstellen des Hauptgitters der Zellen: Diese entsteht durch Feuchtigkeit, die durch Beschädigung der Oberflächenverpackungsmaterialien während der Installation oder des Transports in das Modul gelangt.
3. Überprüfen Sie, ob es Brandspuren auf der Rückplatte des Moduls gibt.

## 8.3 Inspektion der Steckverbinder und Kabel

Es wird empfohlen, alle 6 Monate eine vorbeugende Inspektion durchzuführen:

1. Überprüfen Sie die Dichtigkeit der Steckverbinder und die Festigkeit der Kabelverbindung.
2. Überprüfen Sie, ob der Dichtstoff des Anschlusskastens intakt ist.

## 9. Die Liste der Änderungen

Datum	Version	Inhalt	Anmerkung
30.01.2021	1.0	1. Auflage	Aktualisierte Parametertabelle
05.11.2022	2.0	2. Auflage	Aktualisierte Parameter Tisch
21.04.2023	2.1	3. Auflage	6.1 Hinzufügen von Berechnungsformeln
01.07.2023	2.2	4. Auflage	5.2.2 Klemmbefestigung auf der Breitseite

**Zertifizierte Produktinformationen:**

Typname oder Modellnummer	STROXX ENERGY-27V-MH (xxx = 395-410, in 5W-Schritten)	STROXX ENERGY-27V-MHD (xxx= 410-430, in 5W-Schritten)
Maximaler Nennleistungsbereich [W]	395,400,405,410	410,415,420,425, 430
Modultechnik	Mono-Si	TOPCon Mono-Si
Anzahl der Zellen	108	108
Bemessungskurzschlussstrom Bereich [A]	13.58,13.67,13.76, 13.85	13.91,13.99,14.07,14.15, 14.23
Bemessungsspannung im Leerlauf Bereich [V]	36.85,37.05,37.25, 37	37.73,37.92,38.11,38.30, 38.4
Maximale Systemspannung [VDC]	1500	1500
Maximaler Nennstrom der Seriensicherung [A]	20	30
Abmessungen (L*B*H) [mm]	1724*1134*35	1722*1134*30
Modulfläche [m <sup>2</sup> ]	1.96	1.95
Schutzklasse (für IEC-Zertifizierung)	Klasse II	Klasse II
Brandklassifizierung Typ IEC-Zertifizierung	Klasse C	Klasse C

## STROXX ENERGY MODULTYPEN

### 1. ST400-108MH-M10 / ST 410-108MH-M10, Full Black 410W

PV-Module mit 7"-halbierten monokristallinen Silizium-Solarzellen:

108 Zellen: STROXX ENERGY-27V-MH (xxx=395-410, in 5er-Schritten)

### 2. STE430-27V-MHD Glas/Glas 430W, Topcon Technology

Doppelglas-PV-Module mit halbierten 182 mm TOPCon monokristallinen Silizium-Solarzellen:

108 Zellen: STROXX ENERGY-27V-MHD (xxx=410-430, in 5er-Schritten)

Art.Nr.	Produkt	VE
9210944	400W	STK (1-36) Pal (37 STK)
9257281	410W	
9254484	430W	

Die Eigenschaften liegen innerhalb von  $\pm 3$  Prozent der angegebenen Werte von  $I_{sc}$ ,  $V_{oc}$  und  $P_{max}$  unter Standardtestbedingungen (Bestrahlungsstärke von 1000 W/m<sup>2</sup>, AM 1.5-Spektrum und einer Zelltemperatur von 25°C).

#### STROXX ENERGY

Meeseburg Großhandel KG  
 Westerallee 162  
 24941 Flensburg

Tel: +49 461 5808 2490  
 info@stroxenergy.com

[www.stroxenergy.com](http://www.stroxenergy.com)



Scanne hier  
 Dein persönlicher  
 Ansprechpartner