



CIGS SOLARMODULE

Q.SMART SERIE G1.3

**Installations- und Betriebsanleitung für Q.SMART, Q.SMART UF,
Q.SMART UF L ab Generation 1.3**

Gültig für Europa

Q.CELLS

1	EINLEITUNG SEITE 3
2	PRODUKTBESCHREIBUNG SEITE 4
3	ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE SEITE 5
3.1	TRANSPORT UND LAGERUNG SEITE 5
3.2	HINWEISE ZUR INSTALLATION IN DEUTSCHLAND SEITE 6
4	EINSATZGEBIET UND AUFSTELLUNGSORT SEITE 6
5	AUSLEGUNG, MONTAGE UND INSTALLATION SEITE 7
5.1	MONTAGE-VARIANTEN SEITE 8
5.2	MECHANISCHE MONTAGE - UNGERAHMTE MODULE SEITE 10
5.3	MECHANISCHE MONTAGE - GERAHMTE MODULE SEITE 11
5.4	ELEKTRISCHE AUSLEGUNG SEITE 12
5.5	ERDUNG SEITE 13
5.6	ELEKTRISCHE INSTALLATION SEITE 15
6	FEHLERBEHEBUNG SEITE 15
7	REINIGUNG UND WARTUNG SEITE 16
8	AUSSERBETRIEBNAHME UND RECYCLING SEITE 16
9	KONTAKT SEITE 17
10	ANHANG - APPLICATION NOTE ERDUNG SEITE 18

DOKUMENTREVISION 1.0

Dieses Dokument ist für Europa ab Juli 2011 gültig für:

Q.SMART der Produkt-Revision ab G1.3. Für die Solarmodule der Produktrevisionen bis G1.2 gilt die Installationsanleitung „Q-Cells_Installations- und Betriebsanleitung_CIGS Module_G1.0 - G1.2_2011-05_Rev06“.

Änderungen der technischen Parameter und des Designs sind vorbehalten. Bei der Ausführung der Installations-, Montage- oder Wartungsarbeiten an den Solarmodulen gelten die zum Herstellungszeitpunkt des betroffenen Moduls aktuellen Datenblätter und Kundeninformationen.

1 EINLEITUNG

Mit Q-Cells CIGS Solarmodulen können Sie die unbegrenzt vorhandene Sonnenenergie direkt und umweltfreundlich in elektrische Energie umwandeln.

Damit Sie das gesamte Leistungsvermögen der Q-Cells Solarmodule ausschöpfen können, lesen Sie die nachfolgende Anleitung bitte sorgfältig durch und beachten Sie die Hinweise. Eine Nichtbeachtung kann zu Personen- und Sachschäden führen.

Diese Anleitung gilt ausschließlich für Installationen in Europa. Sie erhalten Informationen zur Sicherheit im Umgang mit dem CIGS Qualitätsmodul der Q-Cells SE sowie zur Aufstellung, Montage, Verschaltung und Betrieb.

Die Anleitung gilt für die Q-Cells Solarmodule

- Q.SMART
- Q.SMART UF
- Q.SMART UF L

ab der Generation 1.3.

Die Installations-, Betriebs- und Wartungsarbeiten an einer Photovoltaikanlage dürfen nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden, die über die in dieser Anleitung beschriebenen Fachkenntnisse verfügen, d.h. Systemplaner, Installations- und Wartungspersonal. Wenn Sie nicht über diese Qualifikation verfügen, dürfen Sie bis auf die Reinigung (Kapitel 7) die beschriebenen Arbeiten nicht ausführen.

Information für Installateure

Stellen Sie sicher, dass die Solar-Anlage nach den Gesetzen und Vorschriften sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik des Landes errichtet, erweitert, geändert und instand gehalten wird, in dem sie betrieben wird. Spezifische Hinweise zur Installation in Deutschland finden Sie in Abschnitt 3.2.

Übergeben Sie nach der Installation die Installations- und Betriebsanleitung dem jeweiligen Betreiber der Solar-Anlage. Weisen Sie den Betreiber darauf hin, dass diese Anleitung Teil des Produktes ist und über die Lebensdauer der Anlage aufbewahrt werden sollte.

Zugehörige Dokumente

Q-Cells Application Note: PV*Sol Mehrleistung
Q-Cells Application Note: Erdung CIGS Module
Q-Cells Klemmliste für ungerahmte Q.SMART Module

Die Dokumente sind auf der Webseite www.q-cells.com erhältlich.

Information für Betreiber

Vergessen Sie nicht, Ihr Solaranlage bei Q-Cells zu registrieren. Nur so erhalten Sie die vollen Leistungen gemäß unserer Garantieregelung. Fragen Sie gleich heute bei unserem Technical Customer Service unter service@q-cells.com an.

Bewahren Sie diese Anleitung über die Lebensdauer des Moduls auf. Beachten Sie insbesondere Kapitel 3 (Allgemeine Sicherheitshinweise), Kapitel 4 (Einsatzgebiet und Aufstellungsort), Kapitel 6 (Fehlerbehebung) und Kapitel 7 (Reinigung und Wartung).

Für Informationen zu den formalen Anforderungen an Solar-Anlagen wenden Sie sich bitte an Ihren Systemlieferanten. Informieren Sie sich vor der Installation der Solar-Anlage unbedingt bei den zuständigen örtlichen Behörden und bei den Energieversorgern über die Richtlinien und Zulassungsanforderungen. Nur wenn Sie diese Anforderungen berücksichtigen, können Sie einen wirtschaftlichen Erfolg sicherstellen. Aus eigenem Interesse sorgen Sie bitte für die erforderlichen Genehmigungen bei den Behörden und die notwendigen Verträge mit den Energieversorgern. Wir empfehlen Ihnen, Ihre Solar-Anlage gegen Elementarschäden (z. B. durch Blitzschlag) zu versichern.

Ausschlussklausel

Diese Anleitung gilt nur für Produkte der Firma Q-Cells SE. Q-Cells übernimmt keine Haftung für Schäden, die dadurch entstehen, dass diese Anleitung nicht beachtet wurde. Bitte beachten Sie, dass die Verschaltung und Dimensionierung der Anlage sowie die Beachtung aller erforderlichen Sicherheitsvorschriften bei Auslegung und Installation in der Verantwortung des Errichters der Anlage liegen. Diese Anleitung begründet keine Haftung der Q-Cells SE. Die Q-Cells SE haftet nur im Rahmen vertraglicher Vereinbarungen oder im Rahmen von übernommenen Garantien. Sie übernimmt keine Verantwortung über die Funktionsfähigkeit und Sicherheit der Module hinaus.

Beachten Sie auch die Anleitungen für die anderen Systemkomponenten, die zum Gesamtsystem der Solar-Anlage gehören können. Gegebenenfalls muss eine Statik für das gesamte Projekt erstellt werden.

Sollten Ihre Fragen in dieser Anleitung nicht ausreichend beantwortet werden, wenden Sie sich bitte zunächst an Ihren Systemlieferanten. Weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite www.q-cells.com.

2 PRODUKTBESCHREIBUNG Q.SMART

TECHNISCHE DATEN (Beachten Sie die spezifischen technischen Daten auf den jeweils gültigen Datenblättern (www.q-cells.com))

PRODUKTLINIE	Q.SMART UF	Q.SMART UF L	Q.SMART
Typ	ungerahmt	ungerahmt	gerahmt
Fläche [m ²]	0,75	0,94	0,76
Gewicht [kg]	13,2	16,5	14,5
Max. Systemspannung V _{sys} [V]	1000	1000	1000
Max. Rückstrombelastbarkeit I _r [A]	5,1	5,1	5,1
Anschlussdose	Schutzart IP 65 mit Bypassdiode	Schutzart IP 65 mit Bypassdiode	Schutzart IP 65 mit Bypassdiode
Steckverbinder	Multicontact MC4 (vor unbeabsichtigter Berührung geschützt, verpolungssicher, UV- und witterungsbeständig von -40 °C bis +90°C, ausgelegt für 1000 VDC und 22 A (Nennstrom abhängig von der Umgebungstemperatur))		
Brandklasse	C	C	C
Schneelast [Pa]	2400	2400	5400
Windlast [Pa]	2400	2400	2400
Zertifikate	CE; IEC 61646 (Ed. 2); IEC 61730 (Ed. 1) Anwendungsklasse A; MCS, UL 1703 (CSA)		

ABBILDUNG 1: Außenmaße (in mm) und Komponenten für Q.SMART UF, Q.SMART UF L und Q.SMART

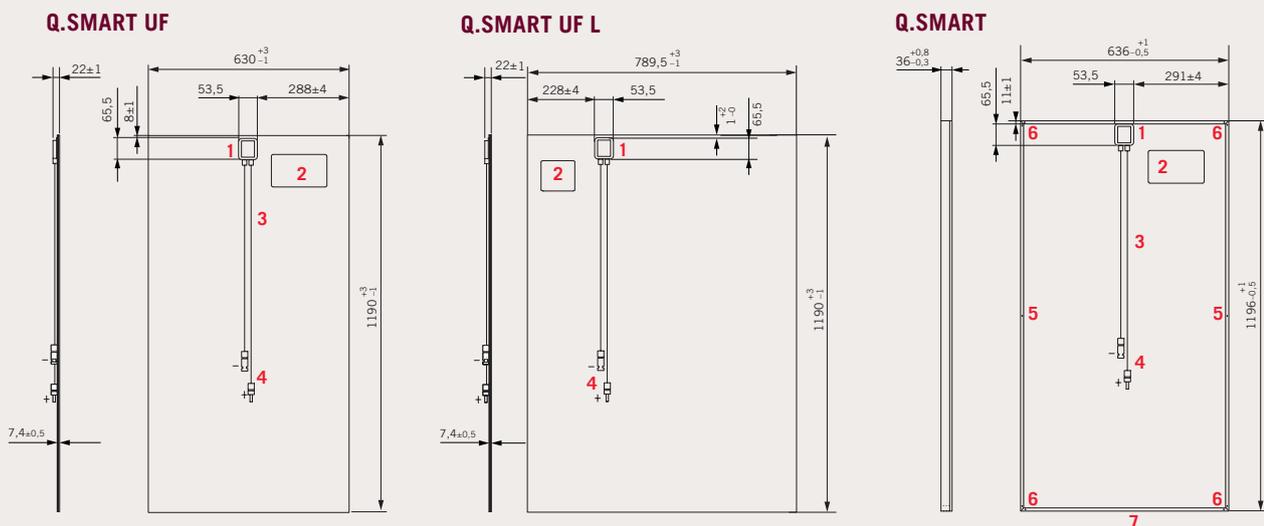


ABBILDUNG 2A: Modullabel Q.SMART & Q.SMART UF

PRODUCT		THIS MODULE IS ENERGIZED BY																									
Q.SMART UF L 100		Q.CELLS																									
<p>PERFORMANCE AT STANDARD TEST CONDITIONS*</p> <table border="1"> <tr> <td>Nominal Power (+5W/-0W)</td> <td>P_{max}</td> <td>[W]</td> <td>115</td> </tr> <tr> <td>Short Circuit Current</td> <td>I_{sc}</td> <td>[A]</td> <td>3,89</td> </tr> <tr> <td>Open Circuit Voltage</td> <td>V_{oc}</td> <td>[V]</td> <td>36,2</td> </tr> <tr> <td>Current at Maximum Power</td> <td>I_{mp}</td> <td>[A]</td> <td>3,15</td> </tr> <tr> <td>Voltage at Maximum Power</td> <td>V_{mp}</td> <td>[V]</td> <td>35,3</td> </tr> <tr> <td>Maximum System Voltage</td> <td colspan="3">1000V (IEC) / 600V (CSA/UL)</td> </tr> </table>				Nominal Power (+5W/-0W)	P _{max}	[W]	115	Short Circuit Current	I _{sc}	[A]	3,89	Open Circuit Voltage	V _{oc}	[V]	36,2	Current at Maximum Power	I _{mp}	[A]	3,15	Voltage at Maximum Power	V _{mp}	[V]	35,3	Maximum System Voltage	1000V (IEC) / 600V (CSA/UL)		
Nominal Power (+5W/-0W)	P _{max}	[W]	115																								
Short Circuit Current	I _{sc}	[A]	3,89																								
Open Circuit Voltage	V _{oc}	[V]	36,2																								
Current at Maximum Power	I _{mp}	[A]	3,15																								
Voltage at Maximum Power	V _{mp}	[V]	35,3																								
Maximum System Voltage	1000V (IEC) / 600V (CSA/UL)																										
<p>*STC: 1000 W/m² irradiance, 25 °C cell temperature, AM 1.5 spectrum, clear sky, no reflection, no shading. See the Installation and Operating Manual by Q-Cells for further information on approved installation and use of this product.</p>																											
<p>WARNING: ELECTRICAL HAZARD Do not disconnect under load.</p>		<p>Safety Class II Series Fuse: 4 A Fire Rating Class C</p>																									
<p>PV CYCLE Manufactured by Q-CELLS SE Bitterfeld-Wolfen, Germany</p>		<p>CE Made in Germany</p>																									

Komponenten (Rückseitenansicht)

- 1 Anschlussdose
- 2 Typenschild
- 3 Anschlussleitungen: (+) 855^{+30/-0}, (-) 735^{+30/-0} mm
- 4 Steckverbinder (+ und -)
- 5 Erdungspunkte (nur Q.SMART)
- 6 Entwässerungslöcher (nur Q.SMART)
- 7 Rahmen (nur Q.SMART)

ABBILDUNG 2B: Modullabel Q.SMART UF L

ENHANCED SECURITY AND QUALITY TESTED BY Q-CELLS SE IN GERMANY		Q.CELLS																													
Q.SMART UF L 115																															
<p>PERFORMANCE AT STANDARD TEST CONDITIONS*</p> <table border="1"> <tr> <td>Nominal Power (+5W/-0W)</td> <td>P_{max}</td> <td>[W]</td> <td>115</td> </tr> <tr> <td>Short circuit current</td> <td>I_{sc}</td> <td>[A]</td> <td>3,89</td> </tr> <tr> <td>Open circuit voltage</td> <td>V_{oc}</td> <td>[V]</td> <td>36,2</td> </tr> <tr> <td>Current at maximum power</td> <td>I_{mp}</td> <td>[A]</td> <td>3,15</td> </tr> <tr> <td>Voltage at maximum power</td> <td>V_{mp}</td> <td>[V]</td> <td>35,3</td> </tr> <tr> <td>Maximum system voltage</td> <td colspan="3">1000V (IEC) / 600V (CSA/UL)</td> </tr> <tr> <td>Weight</td> <td>M</td> <td>[kg]</td> <td>16,5</td> </tr> </table>				Nominal Power (+5W/-0W)	P _{max}	[W]	115	Short circuit current	I _{sc}	[A]	3,89	Open circuit voltage	V _{oc}	[V]	36,2	Current at maximum power	I _{mp}	[A]	3,15	Voltage at maximum power	V _{mp}	[V]	35,3	Maximum system voltage	1000V (IEC) / 600V (CSA/UL)			Weight	M	[kg]	16,5
Nominal Power (+5W/-0W)	P _{max}	[W]	115																												
Short circuit current	I _{sc}	[A]	3,89																												
Open circuit voltage	V _{oc}	[V]	36,2																												
Current at maximum power	I _{mp}	[A]	3,15																												
Voltage at maximum power	V _{mp}	[V]	35,3																												
Maximum system voltage	1000V (IEC) / 600V (CSA/UL)																														
Weight	M	[kg]	16,5																												
<p>*STC: 1000 W/m² irradiance, 25 °C cell temperature, AM 1.5 spectrum, clear sky, no reflection, no shading. See the Installation and Operating Manual by Q-Cells for further information on approved installation and use of this product.</p>																															
<p>WARNING: ELECTRICAL HAZARD Do not disconnect under load.</p>		<p>Safety Class II Series Fuse: 4 A Fire Rating Class C</p>																													
<p>PV CYCLE Manufactured by Q-CELLS SE Bitterfeld-Wolfen, Germany</p>		<p>CE Made in Germany</p>																													

3 ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE

SICHERHEITSHINWEISE



GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag!

Ein Solarmodul erzeugt bereits bei geringer Beleuchtungsstärke elektrischen Strom und Spannung. Durch die Trennung eines geschlossenen Stromkreises können elektrische Spannungen und Ströme (z. B. Lichtbögen) entstehen. Diese können lebensgefährliche Verletzungen verursachen. Die Gefahr erhöht sich bei der Verschaltung mehrerer Module.

- Trennen Sie die Stecker nie unter Last. Stellen Sie sicher, dass die Module am Wechselrichter vor dem Trennen freigeschaltet sind.
- Bedecken Sie die Solarmodule während der gesamten Montagedauer mit lichtundurchlässigem Material. Nur dann ist das Modul zuverlässig spannungsfrei.
- Die für die Installation elektrischer Geräte und Anlagen gültigen Vorschriften und Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten (siehe Kapitel 3.3 für Deutschland)
- Bei Modul- oder Strangspannungen von mehr als 120 V wird der Niederspannungsbereich verlassen. Treffen Sie die erforderlichen Schutz- und Sorgfaltsmaßnahmen.
- Führen Sie keine elektrisch leitenden Teile in die Stecker und Anschlussdose ein. Berühren Sie nicht die Kontakte oder offen liegenden Klemmen.
- Halten Sie Kinder und nicht autorisierte Personen von den Modulen fern.
- Kontaktieren Sie bei Betriebsstörung und beschädigten, installierten Modulen immer Ihren zuständigen Installateur oder den Technical Customer Service von Q-Cells (siehe Kap. 6).

WARNUNG! Schnittgefahr durch Glasbruch! Verletzungsgefahr durch herabfallende Module!

Die Module bestehen zu einem großen Teil aus Glas und müssen deshalb entsprechend vorsichtig behandelt werden.

- Um eine sichere Montage zu gewährleisten, richten Sie sich nach den nationalen Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung.
- Tragen Sie geeignete Arbeitsschutzkleidung (z. B. Sicherheitsschuhe, Schnittschutzhandschuhe), um Verletzungen vorzubeugen.

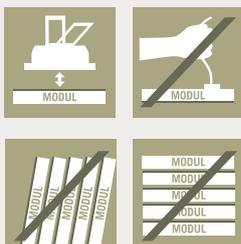
PRODUKTSCHUTZ



Neben den in dieser Anleitung gegebenen Vorgaben gelten folgende Anforderungen:

- Schützen Sie die Module vor Kratzern und sonstigen Schäden, insbesondere durch Schläge gegen die Kanten oder unsachgemäße Zwischenlagerung.
- Geben Sie keine mechanische Belastung auf die Moduloberflächen. Die Module nicht betreten. Keine Gegenstände auf die Module fallen lassen oder darauf ablegen.
- Nehmen Sie keine Änderungen am Modul vor.
- Öffnen Sie in keinem Fall die spritzwasserdichte Anschlussdose.
- Setzen Sie keinesfalls Lichtkonzentratoren (z. B. Linsen) ein, um die Leistung des Moduls zu erhöhen. Das Modul kann dadurch beschädigt werden. Außerdem erlischt die Garantie.
- Betreiben Sie Q.SMART Module nicht länger als 90 aufeinander folgende Tage in offener Klemme oder im Kurzschluss. Dies kann nachträglich zu Ertragsverlusten führen. Informieren Sie Q-Cells schriftlich, wenn Module länger als 90 Tage in dieser Form betrieben werden.

3.1 TRANSPORT UND LAGERUNG



Um die Solarmodule nicht zu beschädigen:

- Lagern Sie die Module gesichert in kühlen und trockenen Räumen. Die Verpackung ist nicht witterungsbeständig!
- Transportieren Sie das Modul bis zur Installation in der Originalverpackung. Die Module dürfen nicht gestapelt werden.
- Benutzen Sie einen Glassauger zur Entnahme und zum Transport eines Moduls oder halten Sie das Modul an den Kanten. Über längere Strecken das Modul senkrecht tragen.
- Heben oder bewegen Sie das Modul unter keinen Umständen an den Anschlussleitungen oder an der Anschlussdose!
- Stellen Sie das Modul nicht ungeschützt auf seinen Kanten ab.

3.2 HINWEISE ZUR INSTALLATION IN DEUTSCHLAND



- Unfallverhütungsvorschriften „Grundsätze der Prävention“ (BGV A1) und „Bauarbeiten“ (BGV C22), insbesondere die Vorgaben zur Absturzsicherung, „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (BGV A3) sowie die jeweils gültigen Sicherheitsregeln, Richtlinien und Merkblätter der Berufsgenossenschaft zum Thema Arbeitssicherheit
- DIN VDE 0100-712, Juni 2006, „Errichten von Niederspannungsanlagen, Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Solar-Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme“
- Die Unterkonstruktion muss den örtlichen Wind- und Schneelasten nach DIN 1055-4 (2007) und 1055-5 (2005) entsprechend ausgelegt sein.
- VDEW-Richtlinie (2001), „Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“
- VDI 6012 (2002), „Dezentrale Energiesysteme im Gebäude“, insbesondere Blatt 2: „Photovoltaik“
- TRLV-2006 „Technische Regel für linienförmig gelagerte Verglasungen“
- TRPV-2006 „Technische Regel für punktförmig gelagerte Verglasungen“
- Vorschriften des örtlichen Energieversorgers
- Örtlich geltende Bauvorschriften
- Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks
- Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft / Dacharbeiten

4 EINSATZGEBIET UND AUFSTELLUNGORT

AUFSTELLORT

- Die Module sind nach IEC 61646 und 61730 für den sicheren Betrieb in gemäßigttem Klima geprüft.
- Die zulässigen Modultemperaturen liegen zwischen -40 °C und $+85\text{ °C}$. Stellen Sie eine ausreichende Hinterlüftung sicher, um erhöhte Modultemperaturen zu vermeiden.
- Beachten Sie in Abhängigkeit vom Aufstellort die Anforderungen an eine Funktionserdung (siehe Kapitel 5.5 „Erdung“).
- Module nicht starken chemischen Belastungen aussetzen.
- Module nicht in stehendem Wasser platzieren. Die Anschlussdose ist nur spritzwassergeschützt.
- Installieren Sie die Module nicht in der Nähe von leicht entzündlichen Gasen und Dämpfen (z. B. Gasbehälter, Tankstellen) oder neben offenen Flammen und entflammbar Materialien. Solarmodule sind keine explosionsgeschützten Betriebsmittel.
- Die Module sind nicht für den mobilen Einsatz oder für die Installation in Räumen geeignet.

VERSCHATTUNGS- FREIHEIT



Optimale Sonneneinstrahlung führt zu maximalem Energieertrag. Stellen Sie die Module daher so auf, dass sie der Sonne zugewandt sind.

Vermeiden Sie eine Verschattung der Module, da sich diese negativ auf die Energieausbeute auswirkt. Ein Modul gilt als verschattungsfrei, wenn es ganzjährig vollständig nicht verschattet wird (z. B. durch Gebäude, Schornsteine, Bäume). Auch eine Teilverschattung der Module (z. B. durch Freileitungen, Schmutz, Schnee) sollte vermieden werden (siehe auch Kapitel 7 „Reinigung und Wartung“).

Beachten Sie die Vorgaben zur Modulorientierung und dem Neigungswinkel in Kapitel 5.1.

5 AUSLEGUNG, MONTAGE UND INSTALLATION

SICHERHEITSHINWEISE



WARNUNG! Brandgefahr bei beschädigten Modulkomponenten!

- Installieren Sie ausschließlich unbeschädigte Solarmodule.
- Stellen Sie vor der Installation sicher, dass Anschlussdose, Kabel und Steckverbinder nicht beschädigt sind.
- Öffnen Sie in keinem Fall die Anschlussdose.

Stellen Sie sicher, dass:

- die Solarmodule stets gesichert und trocken gelagert werden. Die Verpackung ist nicht witterungsbeständig!
- auch bei niedrigen Temperaturen und/oder einer Sonneneinstrahlung von über 1000 W/m² die maximale Leerlaufspannung der verschalteten Module die Systemspannung von 1000 VDC (IEC 61646, Ed. 2/61730, Ed. 1) bzw. 600 VDC (UL 1703) nicht überschreitet.
- die Erdungsvorgaben (Kapitel 5.5.) eingehalten werden.
- das Solarsystem entsprechend der örtlichen Vorschriften in das bestehende Blitzschutz-System eingebunden ist.
- die Arbeitsspannung-Bereiche aller angeschlossenen Komponenten den Maximum Power Point (MPP) einschließen und zu jedem Zeitpunkt dem MPP des Generators folgen können.
- alle elektrischen Komponenten des Systems für die maximale Betriebsspannung des PV-Generators zugelassen sind.
- die Installationsarbeiten ausschließlich bei trockenem Wetter vorgenommen werden. Installieren oder warten Sie die Module nicht bei starkem Wind oder Regen.
- der Montagebereich abgesperrt ist, so dass Personen nicht durch z. B. herabfallende Werkzeuge verletzt werden können. Warnen Sie Personen, die sich in der Nähe des Gefahrenbereichs oder im Haus befinden. Halten Sie Kinder vom Installationsort fern.
- die Verkabelung so ausgeführt ist, dass keine Personen oder Sachgegenstände gefährdet werden.
- alle Teile des Moduls während des Transports und der Installation vor mechanischer Beanspruchung (z. B. durch Druck, Torsionsspannung) geschützt sind.
- der kleinste zulässige Biegeradius von 60 mm für Leitungen am Ausgang der Anschlussdose eingehalten wird.
- die Solarmodule, insbesondere die Steckverbinder und Werkzeuge, während der Installation trocken sind.



ARBEITSCHUTZ- VORSCHRIFTEN

Um eine sichere Montage zu gewährleisten, richten Sie sich nach den nationalen Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung.

Die für die Installation elektrischer Geräte und Anlagen gültigen Vorschriften und Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten (siehe Kapitel 3.2 für Deutschland).

BRANDSCHUTZ

Beachten Sie auch gültige Vorschriften und Sicherheitshinweise betreffend der Brandschutzklasse bei Dachinstallationen. Das Modul gehört zur Brandklasse C.

SIMULATIONEN

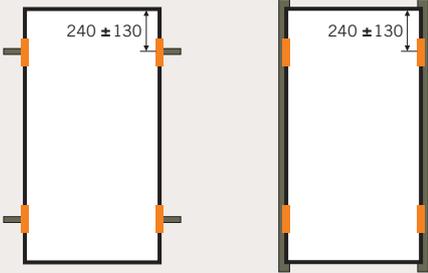
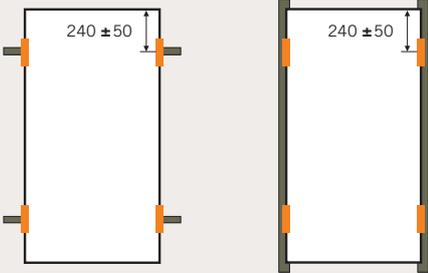
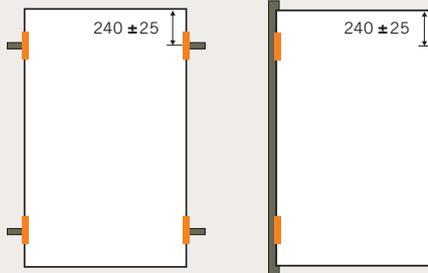
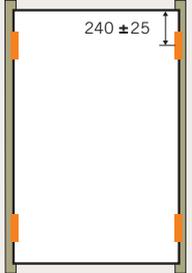
Bitte beachten Sie die Mehrleistung von Q.SMART Modulen durch Positivsortierung und Light Soaking Effect. Dadurch kann die reelle Leistung von der Nominalleistung laut Datenblatt abweichen.

Die Korrekturfaktoren finden Sie in den Application Notes für PV*Sol auf www.q-cells.com.

5.1 MONTAGE-VARIANTEN

ABBILDUNG 3: Erlaubte Klemmbereiche und Montage-Varianten für die Solarmodule (Draufsicht). Maße in mm. Die angegebenen Maßen beziehen sich auf den Abstand zwischen Modulkante und Klemmen-Mitte.
BEACHTEN SIE! Die abgebildeten Montage-Varianten gelten auch für die Querformat-Montage.

 Modul
  Klemmbereich
  Unterkonstruktion
  Unterkonstruktion mit Gummiauflage

MODULTYP	PUNKTLAGERUNG	LINIENLAGERUNG
Q.SMART	 <p>Maße: 240 ± 130</p>	
Q.SMART UF	 <p>Maße: 240 ± 50</p>	 <p>Maße: 240 ± 50</p>
Q.SMART UF L	 <p>Maße: 240 ± 25</p>	 <p>Maße: 240 ± 25</p>

HINWEIS ZUR PUNKTLAGERUNG

Bei der Punktlagerung hat das Modul keinen Kontakt zur Unterkonstruktion. Das Modul wird ausschließlich durch die Klemmen gehalten. Bitte beachten Sie, dass sich das Modul bei einer Schneelast von 2400 Pa bis zu 15 mm Durchbiegen kann. Es darf zu keiner Zeit zu einem Kontakt zwischen Glas und Metall kommen.

HINWEIS ZUR LINIENLAGERUNG

Bei der Linienlagerung liegen die Module entlang der Längsseiten auf der Unterkonstruktion. Platzieren Sie bei dieser Montage-Variante zwischen der Unterkonstruktion und den Klemmen eine silikonölfreie Gummiauflage.

Verwenden Sie ausschließlich freigegebene Klemmen laut Q-Cells Klemmenliste. Diese Liste ist auf www.q-cells.com erhältlich.

MODLAUSRICHTUNG UND NEIGUNGSWINKEL



VORSICHT! Brandgefahr bei falscher Modulausrichtung!

- Die Module dürfen im Querformat (Landscape) oder im Hochformat (Portrait) installiert werden.
- Installieren Sie das Modul so, dass sich die Anschlussdose im oberen Bereich des Moduls befindet und die Leitungen nach unten hängen.
- Stellen Sie sicher, dass die Entwässerungsöffnungen des Rahmens auch nach der Installation offen sind und den Wasserablauf gewährleisten. Damit verhindern Sie Korrosions- und Frostschäden.
- Installieren Sie Module stets mit einem minimalen Neigungswinkel von 3°.
- Prüfen Sie Installationen mit einem Neigungswinkel von <math><20^\circ</math> (insbesondere bei gerahmten Modulen) regelmäßig auf Verschmutzungen. Regen wäscht Verschmutzungen meist von der Oberfläche. Wir empfehlen dennoch eine regelmäßige Reinigung (siehe auch Kapitel 7 „Reinigung und Wartung“).
- Installieren Sie das Modul so, dass Wasser frei ablaufen kann und es zu keiner dauerhaften Benetzung kommt.
- Der optimale Neigungswinkel des Moduls für eine maximale Ausbeute ist vom Breitengrad abhängig. Wir empfehlen die Nutzung eines Photovoltaik-Simulationstools.

WIND- / SCHNEELAST

Stellen Sie sicher, dass bei gerahmten Q.SMART-Modulen die Windlast von 2400 Pa und die Schneelast von 5400 Pa nie überschritten wird.

Stellen Sie sicher, dass bei ungerahmten Q.SMART-Modulen die Wind- und Schneelast von 2400 Pa nie überschritten wird.

MONTAGEGESTELL

Installieren Sie das Modul auf einem Montagegestell:

- das der erforderlichen Statik und den örtlichen Schnee- und Windlasten entspricht.
- das ordnungsgemäß im Boden, auf dem Dach oder an der Fassade befestigt wird.
- das die auf dem Modul auftretenden Kräfte an den Montage-Untergrund weitergeben kann.
- das sicherstellt, dass keine mechanischen Belastungen (z. B. durch Schwingungen, Drehungen oder Dehnungen) am Modul erzeugt werden.
- das zur Hinterlüftung des Moduls den Mindestabstand von 100 mm zwischen Modul-Rückseite und der Außenhülle des Daches sicherstellt.
- dessen Langzeitstabilität gewährleistet ist.
- dessen elektrochemische Spannungsreihe keine Kontaktkorrosion zwischen unterschiedlichen Metallen ermöglicht.
- das ein stressfreies, temperaturbedingtes Ausdehnen und Zusammenziehen ermöglicht.

Klemmen und Schienensystem müssen als aufeinander abgestimmte Einheit konstruiert sein.

MODULBEFESTIGUNG

Um eine langfristige Stabilität der Solarmodule zu gewährleisten:

- Installieren Sie die Module gemäß der freigegebenen Montagevarianten (Abbildung 3).
- Stellen Sie sicher, dass das Modul nicht verbogen und verwunden wird. Der Höhenunterschied zwischen zwei Punkten des Moduls darf maximal 3mm/m betragen! Beachten Sie die Technischen Regeln für linien- bzw. punktförmig gelagerte Verglasungen (TRLV, TRPV).
- Legen Sie die Module plan auf.
- Installieren Sie die Module mit einem Mindestabstand von 10 mm zum nächsten Modul.
- Stellen Sie sicher, dass die Gummiauflage des Montagegestells vollflächig aufliegt und nicht verrutscht.
- In Abhängigkeit von der örtlichen Wind- und Schneelast und Neigungswinkel empfehlen wir, zusätzlich Abrutschsicherungen oder Abstandshalter an den Modulen anzubringen. Dies gilt insbesondere bei der Installation im Hochformat.

5.2 MECHANISCHE MONTAGE - UNGERAHMTE MODULE

KLEMMSYSTEME

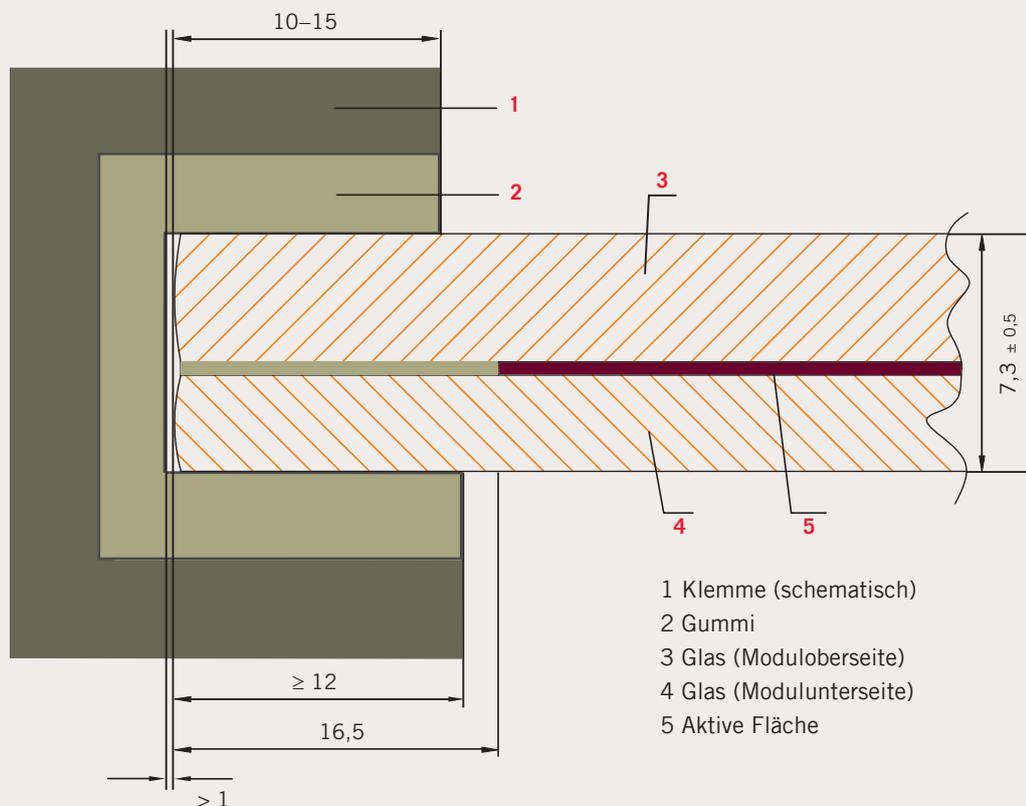
Es dürfen nur von Q-Cells freigegebene Klemmsysteme installiert werden, sonst erlischt die Garantie. Diese Liste ist auf www.q-cells.com erhältlich.

Q-Cells kann auf Anfrage Klemmsysteme testen und im Erfolgsfall freigeben.

ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN AN DAS ANBRINGEN DER KLEMMEN:

- Stellen Sie sicher, dass die Verschraubung keine zusätzlichen Spannungen am Modul erzeugt. Die Module sind „schwimmend“ gelagert.
- Bringen Sie die Klemmen aus Metall nicht direkt auf das Glas auf. Verwenden Sie eine geeignete silikonölfreie Gummiauflage zwischen Modul und Unterkonstruktion bzw. Klemme.
- Passen Sie die Klemmenhöhe an die Moduldicke an.
- Stellen Sie sicher, dass die Klemmen eine Breite von ≥ 70 mm haben.
- Stellen Sie sicher, dass die Klemmen keinen Schatten auf die aktiven Zellen werfen. Der Abstand von der Glaskante bis zur ersten aktiven Zelle beträgt 16,5 mm (Abbildung 4).
- Halten Sie den Glaseinstand ein (Abbildung 4):
 - 10 mm bis 15 mm an der Moduloberseite
 - 12 - 16 mm an der ModulunterseiteDiese Werte gelten auch für die Unterkonstruktion bei Linienlagerung.
- Halten Sie für thermische Ausdehnung des Moduls den seitlichen Abstand zwischen Glaskante und Klemmeninnenseite von > 1 mm bei 25 °C ein (Abbildung 4).
- Fixieren Sie die Klemme, indem Sie die Schrauben bis zum definierten Endpunkt anziehen.

ABBILDUNG 4: Glaseinstand an der Moduloberseite (10-15 mm) und Modulunterseite (≥ 12 mm), Abstand zwischen Glaskante und Klemmeninnenseite (> 1 mm)



5.3 MECHANISCHER MONTAGE - GERAHMTE MODULE

KLEMMSYSTEME

Befestigen Sie das Modul mit jeweils 4 Klemmen und einem empfohlenen Drehmoment von 18 Nm an den Schienen. Wenn die Angaben der Klemmenhersteller von dieser Empfehlung abweichen, ist der Werte des Klemmenherstellers zu verwenden.

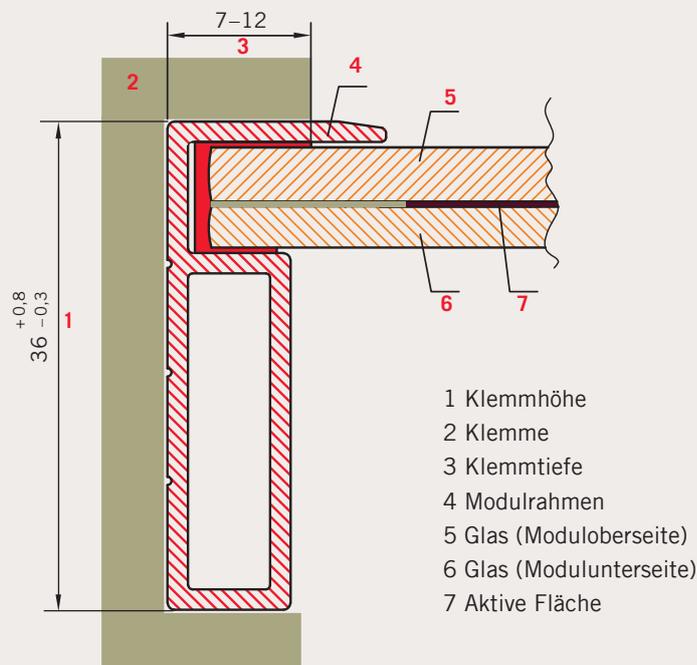
Die definierten Klemmbereiche sehen Sie in Abbildung 3 (Kapitel 5.1).

Das gerahmte Modul Q.SMART kann mit branchenüblichen Klemmsystemen installiert werden, welche die folgenden Bedingungen erfüllen.

ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN AN DAS KLEMMSYSTEM :

- Klemmbreite: ≥ 60 mm
- Klemmhöhe entsprechend 36 mm Rahmenhöhe (Abbildung 5)
- Klemmtiefe: 7–12 mm (Abbildung 5)
- Klemmfläche (Klemmtiefe x Klemmbreite): ≥ 600 mm²
- Klemmen, welche die Statik-Anforderungen des Standorts erfüllen.
- Klemmen, welche langzeitstabil sind und die Module sicher am Montagegestell fixieren.

ABBILDUNG 5: Rahmenprofil mit Angabe der Klemmhöhe und Klemmtiefe in mm.



5.4 ELEKTRISCHE AUSLEGUNG

DIE DETAILLIERTEN ELEKTRISCHEN KENNDATEN ENTNEHMEN SIE BITTE DEM PRODUKTDATENBLATT.

MODULAUSWAHL

Verschalten Sie ausschließlich Module gleichen Typs und gleicher Leistungsklasse. Nur so ermöglichen Sie optimale Erträge.

SICHERHEITSAKTOR

Während des Normalbetriebs kann das Modul einen höheren Strom und/oder eine höhere Spannung liefern, als es unter genormten Prüfbedingungen ermittelt wurde. Setzen sie deshalb einen Sicherheitsfaktor von 1,25 für I_{sc} und V_{oc} an bei der:

- Bestimmung der Spannung-Bemessungswerte der eingesetzten Komponenten,
- Bestimmung der Strom-Bemessungswerte der Kabel,
- Größe der Sicherungen und der Bemessung der Steuerungen.

Alternativ sind die jeweils gültigen nationalen Vorschriften für die Installation elektrischer Anlagen anzuwenden.

SERIENVERSCHALTUNG

- Verschalten Sie ausschließlich Module gleicher Leistungsklasse.
- Beachten Sie bei der Systemauslegung den relativen U_{OC} und U_{MPP} Leistungszuwachs (Additional Power Boost) von typischerweise 5 % durch die Positivsortierung und nach 215 kWh/m² Light Soaking.
- Eine Serienverschaltung der Module ist nur bis zur maximalen, im jeweils aktuell gültigen Datenblatt angegebenen Systemspannung zulässig.
- Nehmen Sie die Auslegung unter Berücksichtigung aller Betriebsfälle und relevanten technischen Vorschriften und Normen vor. Dadurch stellen Sie sicher, dass die maximale Systemspannung einschließlich erforderlicher Sicherheitszuschläge nicht überschritten wird.
- Berücksichtigen Sie zusätzlich bei der Auslegung der Stranglänge die Spannungsbegrenzung des Wechselrichters.

PARALLEL-VERSCHALTUNG

Verschalten Sie ausschließlich Module gleichen Typs und gleicher Spannungsklasse. Stellen Sie die Einhaltung der im Datenblatt angegebenen maximalen Rückstrombelastbarkeit sicher. Im Fall von Rückströmen (verursacht durch Moduldefekte, Erdschlüsse oder Verschaltungen) können Module sonst beschädigt werden.

Um die auftretenden Rückströme zu begrenzen, empfehlen wir folgende Sicherungsvarianten:

1) AUSLEGUNG MIT BEGRENZUNG DER ANZAHL VON PARALLEL VERSCHALTETEN STRÄNGEN: Ohne weitere Maßnahmen zur Strombegrenzung dürfen maximal 4 Modulstränge parallel an einem Wechselrichter bzw. an einem MPP-Tracker betrieben werden.

2) AUSLEGUNG MIT STRANGDIODEN: Wenn mehr als 4 Stränge parallel verschalten werden, müssen jeweils maximal 4 Stränge über eine gemeinsame Strangdiode gegen Rückströme aus der restlichen Anlage geschützt werden.

3) AUSLEGUNG MIT STRANGSICHERUNGEN: In diesem Fall müssen die Module je Strang mit 4 A auf der Plus- und Minuseite gesichert werden.

BEACHTEN SIE! Halten Sie bei der Installation von Modulen unterschiedlicher Produktrevisionen die minimal zulässige Begrenzung der verwendeten Produktrevisionen ein.

WECHSELRICHTER

Der zu verwendende Wechselrichter-Typ hängt vom Aufstellort (Tabelle 1) ab:

- Länder ohne Funktionserdung: Wechselrichter mit oder ohne Transformator.
- Länder mit Funktionserdung, Aufstellorte innerhalb von 500 m zur Küstenlinie (länderunabhängig), gebäudeintegrierte oder Fassaden-Installationen (BIPV): Wechselrichter mit galvanisch getrenntem Transformator.

Beachten Sie bei Nutzung eines Wechselrichters mit Transformator unabhängig vom Aufstellort die Spezifikationen unter Punkt „Funktionserdung“.

Beachten Sie außerdem jeweils die Vorgaben ihres Wechselrichter-Herstellers.

5.5 ERDUNG

FUNKTIONSERDUNG

Installieren Sie am Solarsystem auf der DC-Seite eine Funktionserdung, wenn:

- Sie in einem Land installieren, in dem nach Tabelle 1 eine Funktionserdung notwendig ist.
- Sie innerhalb von 500 m zur Küstenlinie installieren.

TABELLE 1: Übersicht der Vorgaben zur Funktionserdung je Land

INSTALLATIONSORTE	ERDUNGSMÖGLICHKEITEN Q.SMART, Q.SMART UF, Q.SMART UF L
LÄNDER OHNE NOTWENDIGER FUNKTIONSERDUNG (Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Island, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Moldawien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Tschechien, Ukraine, Ungarn, Weißrussland)	<ul style="list-style-type: none">• Keine Erdung erforderlich, trafolose Wechselrichter und Trafowechselrichter können verwendet werden.• Bei BIPV-Anwendungen gelten die Erdungsbestimmungen für „Länder mit Erdungsvorschrift“.• Bei Installationen innerhalb von 500 m zur Küstenlinie gelten die Erdungsbestimmungen für „Länder mit Erdungsvorschrift“.
LÄNDER MIT NOTWENDIGER FUNKTIONSERDUNG (Albanien, Andorra, Bosnien und Herzegowina, Bulgarien, Griechenland, Italien, Kasachstan, Malta, Mazedonien, Monaco, Montenegro, Portugal, Russland, San Marino, Serbien, Spanien, Türkei, Vatikanstadt, Überseeische Länder und Hohheitsgebiete der EU sowie EU-Gebiete in äußerster Randlage)	<ul style="list-style-type: none">• Funktionserdung mit Begrenzung des Fehlerstroms auf 30 mA, beispielsweise mit einem Erdungswiderstand im Wechselrichter mit min. 35 kΩ (z. B. Fronius IG plus mit Widerstandskit, Danfoss Unilynx mit Widerstandskit)• Trennung der PV-Anlage vom Wechselrichter bei Fehlerstrom von 50 mA innerhalb 0,4 s (z. B. Bender RCMA420, DOLD IP 5883)• Einsatz von Wechselrichtern mit Flying Inductor Topologie ohne negative Potentiale am Generatorpol (z. B. Sunways AT)• Einsatz von Wechselrichtern mit Quiet Rail Topologie, bei denen mit der Stringspannung negative Potentiale am Generatorpol verhindert werden (z. B. Voltwerk VS mit 6 Modulen pro String).• Nur Q.SMART: Funktionserdung mit Erdungskit des Wechselrichter-Herstellers (harte Erdung) möglich.
SONDERFALL: EINGEZÄUNTE PV-ANLAGE (elektrischer Betriebsraum)	<ul style="list-style-type: none">• Länder ohne Erdungsvorschrift: Keine Erdung erforderlich, trafolose Wechselrichter und Trafowechselrichter können verwendet werden.• Länder mit Erdungsvorschrift: Eine Erdung ist notwendig. Die Erdungsmöglichkeiten aus Zeile „Länder mit Erdungsvorschrift“ gelten. Die harte Erdung ist in diesem Sonderfall für alle Modultypen erlaubt.

FUNKTIONSERDUNG

Stellen Sie bei der Installation einer Funktionserdung stets sicher, dass:

- der negative Generatorpol mit einem vom Wechselrichter-Hersteller empfohlenen Erdungskit geerdet wird.
- bei der Verwendung der gerahmten Q.SMART-Module eine harte Erdung des Generatorpols nur eingerichtet wird, wenn dies im Einklang mit den örtlichen Vorschriften und den Vorgaben des jeweiligen Wechselrichter-Herstellers steht.
- wenn ein Widerstand verwendet werden soll, die entsprechende Leistungsklasse ($P=U^2/R$) erfüllt wird.
- pro Wechselrichter ein Modulfeld mit maximal 150 Modulsträngen angeschlossen wird.
- keine negativen Spannungen am Generatorpotential auftreten.
- Schließen Sie Module nicht an positiv geerdete Systeme oder an Systeme mit Mittelpunkt-erdung an.

Ist eine harte Erdung des PV-Generators durch die Verwendung von ungerahmten Modulen Q.SMART UF / Q.SMART UFL oder durch die örtlichen Vorschriften nicht möglich, so ist die Erdung durch ein zusätzliches Sicherheitskonzept zu überwachen, so dass

- a) Ableitströme >30 mA verhindert werden (z. B. mittels Widerstand >35 kOhm bei 1000 VDC max. Systemspannung) oder
- b) Ableitströme bis 50 mA innerhalb von 0,4 s sicher detektiert und verhindert werden (z. B. mittels Fehlerstromüberwachung).

Eine einfache Erdschlusssicherung ist nicht erlaubt.

Topologie-Bestimmungen:

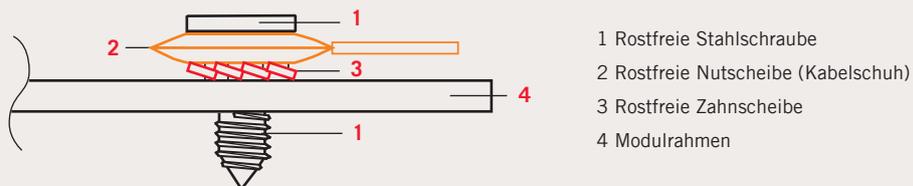
- Trafolose Wechselrichter der Flying Inductor Topologie, bei denen der negative Pol des PV-Generators permanent geerdet ist, dürfen generell und in allen Regionen mit Q.SMART Modulen verwendet werden.
- Trafolose Wechselrichter mit Quiet-Rail Topologie können überall verwendet werden, wenn bei denen durch entsprechende Wahl der Strings Spannung das Potenzial des negativen Generatorpols zum Erdpotential auf positive Werte fixiert werden kann. In Regionen die eine Funktionserdung voraussetzen, sind die Potentiale bei Inbetriebnahme zu messen. Nur wenn der negative Generatorpol positiv gegenüber dem Erdpotential gemessen wird oder das gleiche Potential hat, darf die Anlage betrieben werden.

Weitere Informationen zur Erdung und beispielhafte Schaltbilder der unterschiedlichen Erdungsmöglichkeiten, finden Sie im Anhang in der „Application Note Erdung“.

SCHUTZERDUNG

Erden Sie jedes gerahmte Modul mit einer Blechtreiberschraube (nach DIN 7981, Material: A2, Größe: 4,2 mm x 16 mm) an den in Abbildungen 1 gekennzeichneten Erdungspunkten. Bringen Sie die Schraube wie in Abbildung 6 gezeigt an.

ABBILDUNG 6: Anbringen der Erdung



5.6 ELEKTRISCHE INSTALLATION

SICHERHEITSHINWEISE



GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag und Brand!

Bei der Trennung eines Gleichstrom führenden Stromkreises können Lichtbögen entstehen, die lebensgefährliche Verletzungen verursachen können.

- Arbeiten Sie unter äußerster Vorsicht am Wechselrichter und an den Leitungen.
- Trennen Sie die Stecker nie unter Last.
- Stellen Sie sicher, dass die Module am Wechselrichter vor dem Trennen freigeschaltet sind.
- Halten Sie nach Abschalten des Wechselrichters bis zum Beginn weiterer Arbeiten unbedingt die vom Hersteller vorgeschriebenen Zeitintervalle ein, damit sich die Hochspannungsbau- teile entladen können.
- Bedecken Sie die Module während der Montagedauer mit lichtundurchlässigem Material. Nur dann ist das Modul zuverlässig spannungsfrei.
- Berühren Sie Strom führende Kontakte nie mit bloßen Händen. Verwenden Sie ausschließ- lich isolierte, trockene Werkzeuge für die Installation.
- Beachten Sie beim Anschluss die richtige Polung. Die Steckverbinder sind mit Plus für den Plus-Pol und Minus für den Minus-Pol gekennzeichnet.
- Stellen Sie sicher, dass die Leerlaufspannung der Module die maximale Systemspannung von 1000 VDC nicht überschreitet.
- Öffnen Sie in keinem Fall die spritzwasserdichte Anschlussdose. Die Bypass-Diode ist nicht entfernenbar.
- Die Leerlaufspannung

ELEKTRISCHE KOMPONENTEN

Beachten Sie bei der Wahl und Anwendung der elektrischen Komponenten:

- Verwenden Sie ausschließlich Solarkabel und berührungssichere, kompatible Steckverbin- der. Q.SMART Module verwenden MC4 Steckverbinder (siehe Kap. 2).
- Verwenden Sie ausschließlich Zusatzkomponenten, die mit den Modulen und deren elek- trischen Eigenschaften kompatibel sind.
- Stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Komponenten in ordnungsgemäßem, trockenem und sicherem Zustand sind. So verhindern Sie, dass durch defekte oder beschädigte Lei- tungen elektrische Kurzschlüsse oder gefährliche Berührungsspannungen entstehen.
- Vermeiden Sie stets eine mechanische Beanspruchung der Anschlussleitungen.
- Stellen Sie die feste Verbindung zwischen den einzelnen Steckern (insbesondere zum Wech- selrichter) sicher. Achten Sie auf das ordnungsgemäße Einrasten.

NACH DER INSTALLATION

Stellen Sie nach Abschluss der Installation sicher, dass:

- die Verkabelung nicht freiliegt bzw. -hängt und vor Verschmutzung und Nässe geschützt ist,
- die Steckverbindungen nicht in einer wasserführenden Ebene liegen sowie fest miteinander verbunden sind.
- alle notwendigen Sicherheits- und Funktionsprüfungen nach Stand der Technik durch- geführt wurden (für Deutschland siehe auch Kapitel 3.2).

6 FEHLERBEHEBUNG



GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag! Brandgefahr bei beschädigten Modulkomponenten!

- Versuchen Sie nicht, die Störung eigenständig zu beheben!
- Bei Störungen oder beschädigten Modulen (z. B. Glasriss, beschädigtes Kabel) kontaktie- ren Sie unverzüglich ihren Installateur. Dieser muss sicherstellen, dass das Modul schnellst- möglich aus dem System entfernt wird.

7 REINIGUNG UND WARTUNG

Q-Cells CIGS Solarmodule stehen für eine lange Lebensdauer und einen minimalen Aufwand an Wartung. Im Normalfall werden leichte Verschmutzungen durch Regen abgewaschen. Eine zusätzliche Reinigung ist jedoch notwendig, wenn das Modul durch gröbere Verschmutzungen (z. B. Pflanzen, Vogeldreck) verschattet werden und eine Selbstreinigung durch Regen nicht mehr ausreicht. Verschmutzungen der Oberfläche können die Leistung des Moduls verringern.

SICHERHEITSHINWEISE



WARNUNG! Verletzungsgefahr durch erhitzte und unter Spannung stehende Module!

Die Module nur reinigen, wenn die Modultemperatur zwischen 10 °C und 30 °C liegt, z. B. in den frühen Morgen- oder späten Abendstunden. Tragen Sie keine elektrisch leitenden Teile.

WARNUNG! Absturzgefahr bei Dachinstallationen und gebäudeintegrierten Installationen!

Betreten Sie nie selbstständig und ungesichert den Installationsbereich. Wir empfehlen, für diese Arbeiten eine Fachfirma zu beauftragen. Fragen Sie hierzu Ihren Installateur vor Ort.

REINIGUNG



Als Betreiber sollten Sie regelmäßig die Module von Verschmutzungen befreien. Beachten Sie neben den Sicherheitshinweisen und Kapitel 3 folgende Punkte:

- Treten Sie nie auf die Module. Üben Sie keine mechanischen Belastung auf die Module aus.
- Verzichten Sie auf eine Reinigung mit Wasser bei Frostgefahr sowie starken Temperaturunterschieden zwischen Modul, Wasser und Luft.
- Wir empfehlen, stark kalkhaltiges Reinigungswasser vor der Reinigung zu entkalken. Damit vermeiden Sie bleibende Wasserflecken. Entfernen Sie stehendes Wasser vom Modul.
- Verwenden Sie kein scheuerndes Reinigungsmittel und keine Tenside. Kratzen Sie den Schmutz nicht ab. Dies kann die Oberfläche des Moduls beschädigen.

Module dürfen nicht über einen längeren Zeitraum mit Eis oder Schnee bedeckt sein. Entfernen Sie Schnee und Eis nur ohne Kraftaufwendung (z. B. mit einem Besen).

Entfernen Sie Schmutz auf der **Moduloberseite** in der folgenden Reihenfolge:

1. Spülen Sie groben Schmutz (Staub, Laub etc.) mit lauwarmem Wasser vom Modul.
2. Befeuchten Sie hartnäckige Verschmutzungen und ziehen Sie diese vorsichtig ab.

Verwenden Sie lauwarmes Wasser und einen weichen Lappen / Schwamm. Tauchen Sie das Modul nicht in Wasser! **Punktuell** kann Isopropanol (IPA) verwendet werden. Beachten Sie die Sicherheitshinweise der IPA-Verpackung. Lassen Sie kein IPA zwischen Modul und Rahmen oder in die Modulkanten laufen.

Befreien Sie den **Unterbau** von Verschmutzung (Laub, Vogelnester etc.). Bei Freiflächenanlagen empfehlen wir, den Untergrund regelmäßig zu mähen, um eine Teilverschattung zu verhindern. Achten Sie dabei auf die Leitungen und möglichen Steinschlag.

WARTUNG

Die Solar-Anlage sollte jährlich durch einen Fachinstallateur kontrolliert werden auf:

- den sicheren Halt und die Korrosionsfreiheit aller Systemkomponenten
- sicheren Anschluss, Sauberkeit und Unversehrtheit aller elektrischen Komponenten
- die Übergangswiderstände der Erdung.

8 AUSSERBETRIEBNAHME UND RECYCLING



Nehmen Sie das Modul nicht selbstständig außer Betrieb. Beauftragen Sie in jedem Fall eine Fachfirma. Q-Cells ist Mitglied im europäischen PV Cycle-Verbund und bekennt sich zu seiner Produktverantwortung. Sie können Module der Q-Cells SE innerhalb der PV Cycle-Mitgliedsstaaten zurückgeben und aufbereiten lassen. Mehr Informationen unter www.pvcycle.com.

KONTAKT

Q-CELLS SE

OT Thalheim
Sonnentallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen
Germany

TEL +49 (0)3494 66 99-0
FAX +49 (0)3494 66 99-199
EMAIL service@q-cells.com
WEB www.q-cells.com