



CIGS SOLARMODULE

Q.SMART & SL SERIEN

Installations- und Betriebsanleitung für

Q.SMART, Q.SMART UF, Q.SMART UF L, SL1, SL1-F, SL2

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 14
6	FEHLERBEHEBUNG SEITE 14
7	REINIGUNG UND WARTUNG SEITE 15
8	AUSSERBETRIEBNAHME UND RECYCLING SEITE 15
9	KONTAKT SEITE 16

DOKUMENTREVISION 4.0

Dieses Dokument ist für Europa ab Dezember 2010 gültig für:

- Q.SMART (SL1-F), Q.SMART UF (SL1), Q.SMART UF L (SL2) alle Produkt-Revisionen ab G1.0 und ersetzt alle vorhergehenden Revisionen der Installations- und Betriebsanleitungen dieser Module.

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.

Beachten Sie folgende Modultyp-Zuordnungen:

- Q.SMART entspricht SL1-F
- Q.SMART UF entspricht SL1
- Q.SMART UF L entspricht SL2.

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.

Information für Betreiber

Bewahren Sie diese Anleitung über die Lebensdauer des Moduls auf. Beachten Sie insbesondere 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.

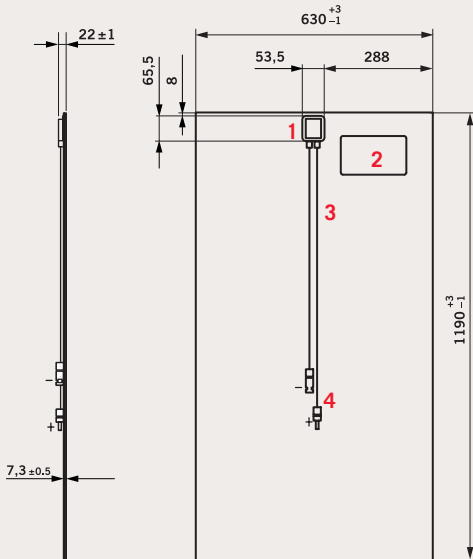
2 PRODUKTBESCHREIBUNG Q.SMART

TECHNISCHE DATEN (zusätzliche Daten finden Sie in den jeweils gültigen Datenblättern unter www.q-cells.com)

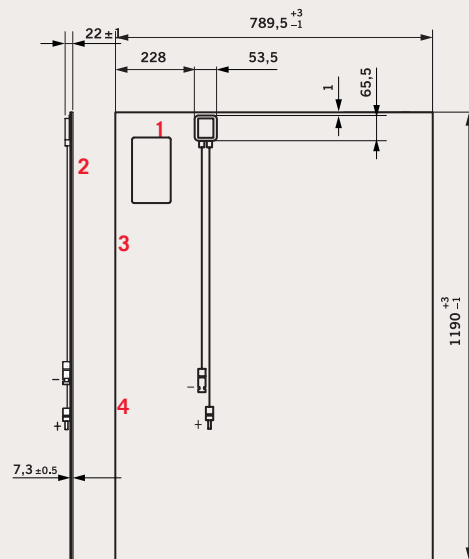
PRODUKTLINIE	Q.SMART UF (SL1)	Q.SMART UF L (SL2)	Q.SMART (SL1-F)
Typ	ungerahmt	ungerahmt	gerahmt
Fläche [m ²]	0,75	0,94	0,76
Gewicht [kg]	13,2	16,5	14,5
Max. Systemspannung V_{sys} [V]	1000	1000	1000
Max. Rückstrombelastbarkeit I_r [A]	6,5	5,0	6,5
Anschlussdose	Schutzart IP 65 mit Bypassdiode	Schutzart IP 65 mit Bypassdiode	Schutzart IP 65 mit Bypassdiode
Steckverbinder	Multicontact MC4	Multicontact MC4	Multicontact MC4
Brandklasse	C	C	C
Wind- / Schneelast [Pa]	2400	2400	5400
Zertifikate	Alle Module: CE; IEC 61646 (Ed. 2); IEC 61730 (Ed. 1) Anwendungsklasse A Q.SMART Series G1.1: UL 1703		

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

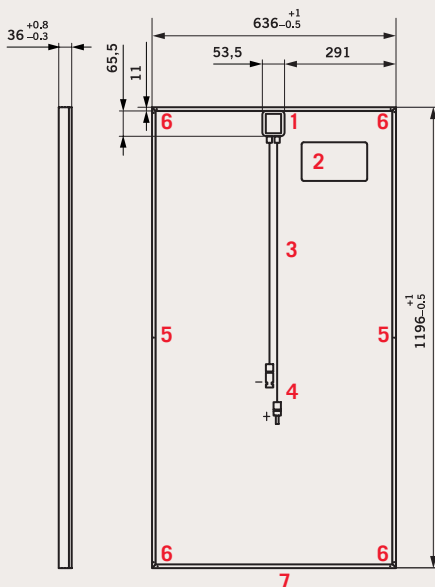
Q.SMART UF



Q.SMART UF L



Q.SMART



Komponenten (Rückseitenansicht)

- 1 Anschlussdose
- 2 Typenschild
- 3 Anschlussleitungen
G1.0: (+) 770 (+30/-0) mm, 650 (+30/-0) mm
G1.1: (+) 855 (+30/-0) mm, (-) 735 (+30/-0) mm
- 4 Steckverbinder (+ und -)
- 5 Erdungspunkte (nur Q.SMART)
- 6 Entwässerungslöcher (nur Q.SMART)
- 7 Rahmen (nur Q.SMART)

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

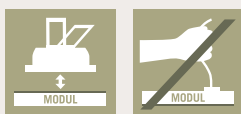


- Schützen Sie die Module vor Kratzern und sonstigen Schäden, insbesondere durch Schläge gegen die Kanten oder unsachgemäße Zwischenlagerung.
- Geben Sie keine mechanische Belastung auf die Moduloberflächen. Die Module nicht betreten. Keine Gegenstände auf die Module fallen lassen oder darauf ablegen.
- Nehmen Sie nur Änderungen am Modul vor, die Ihnen zuvor von Q-Cells schriftlich bestätigt wurden. Nehmen Sie auch keine zusätzlichen Bohrungen (z. B. für Befestigungen) am Solarmodul vor.
- Öffnen Sie in keinem Fall die spritzwasserdichte Anschlussdose.
- Setzen Sie keinesfalls Lichtkonzentratoren (z. B. Spiegel oder Linsen) ein, um die Leistung des Moduls zu erhöhen. Das Modul kann dadurch beschädigt werden. Außerdem erlischt die Garantie.

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.
- 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!
- Stapeln Sie die einzelnen Module nicht.
- 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 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 entflammaren 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.
- Lagern Sie die Solarmodule stets gesichert und trocken. Die Verpackung ist nicht witterungsbeständig!
- Stellen Sie sicher, dass 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.
- Beachten Sie die Notwendigkeit einer funktionale Erdung nach Kapitel 5.5.
- Binden Sie das Solarsystem entsprechend der örtlichen Vorschriften in das bestehende Blitzschutz-System ein.
- Installieren oder warten Sie die Module nicht bei starkem Wind oder Regen. Wir empfehlen, ausschließlich bei trockenem Wetter die Montage und Installation vorzunehmen.
- Bei der Montage auf und an Gebäuden besteht die Gefahr, dass Werkzeuge, Montage-material oder Solarmodule herunterfallen und Personen verletzen. Sperren Sie deshalb den Gefahrenbereich am Boden vor Beginn der Montagearbeiten ab.
- Warnen Sie Personen, die sich in der Nähe des Gefahrenbereichs oder im Haus befinden. Halten Sie Kinder vom Installationsort fern.
- Führen Sie die Verkabelung so aus, dass sie keine Personen gefährden und keinen Schaden anrichten kann.
- Schützen Sie alle Teile des Moduls während des Transports und der Installation vor mechanischer Beanspruchung (z. B. durch Druck, Zug, Torsionsspannung). Stellen Sie sicher, dass der kleinste zulässige Biegeradius von 60 mm für Leitungen am Ausgang der Anschlussdose weder zur Installation, noch im Betrieb unterschritten wird.
- Die Solarmodule, insbesondere die Steckverbinder und Werkzeuge, müssen während der Installation trocken sein.



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).

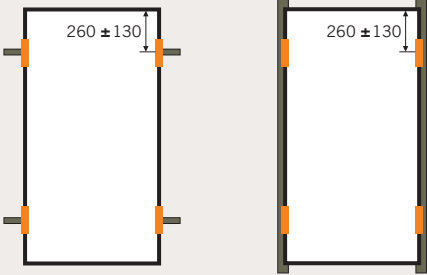
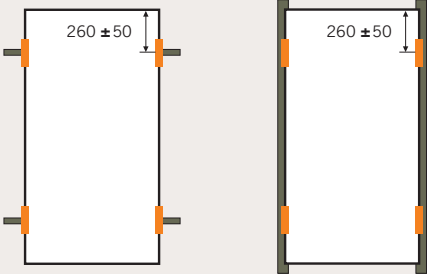
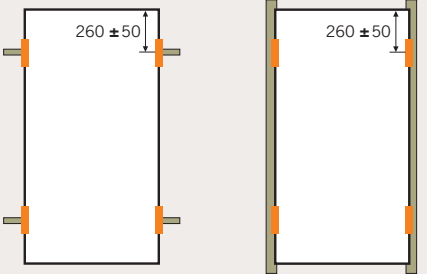
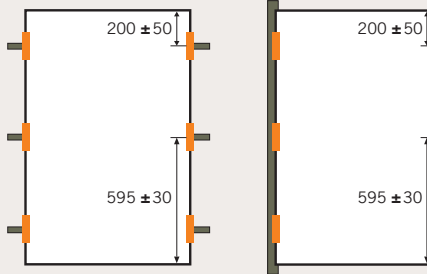
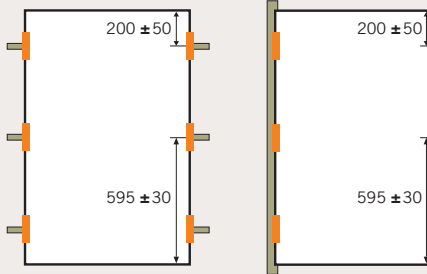
BRANDSCHUTZ

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

5.1 MONTAGE-VARIANTEN

ABBILDUNG 2: 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: 260 ± 130</p>	
Q.SMART UF	 <p>Maße: 260 ± 50</p>	 <p>Maße: 260 ± 50</p>
Q.SMART UF L	 <p>Maße: 200 ± 50 (horizontal), 595 ± 30 (vertikal)</p>	 <p>Maße: 200 ± 50 (horizontal), 595 ± 30 (vertikal)</p>

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 Anfrage beim Technical Customer Service 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

Ungerahmte Module sind für den Einsatz bei Wind- und Schneelasten bis 2400 Pa geeignet. Gerahmten Module sind für den Einsatz bei Wind- und Schneelasten bis 5400 Pa geeignet.

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 eine ausreichende Hinterlüftung des Moduls 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 2).
- Stellen Sie sicher, dass sich das Modul um nicht mehr als 3mm/m verbiegen bzw. verwinden kann (ohne zusätzliche Belastung wie Wind, Schnee etc.). 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

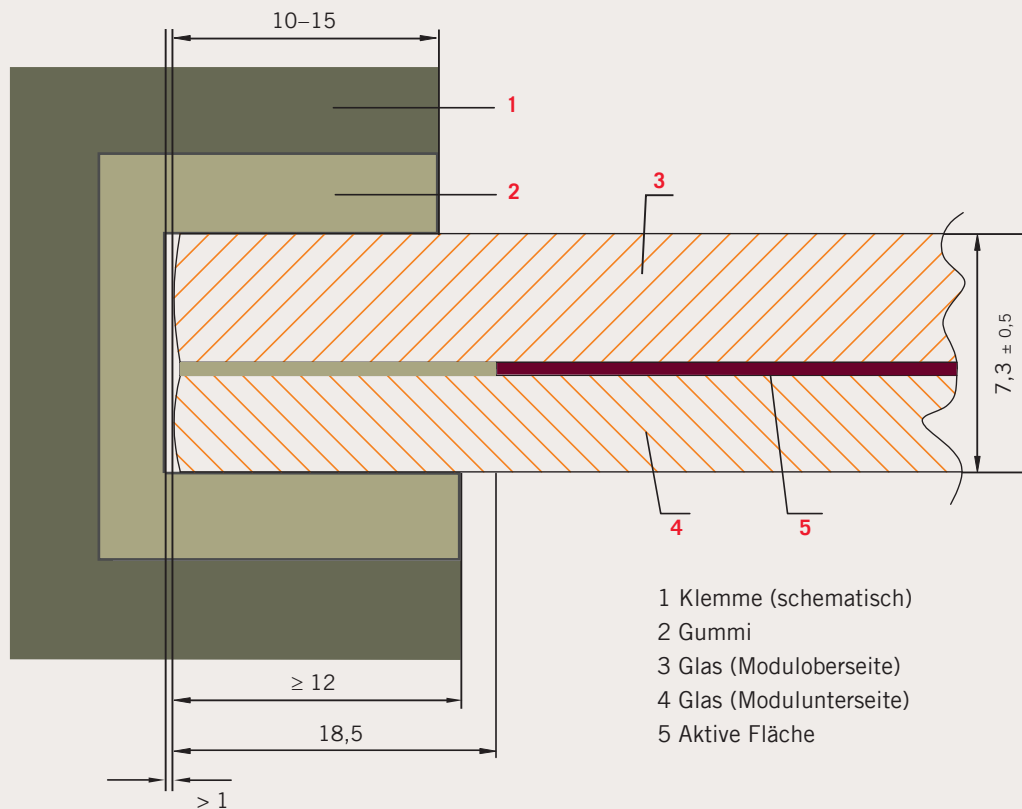
KLEMMSYSTEME

Es dürfen nur von Q-Cells freigegebene Klemmsysteme installiert werden, sonst erlischt die Garantie. Diese Liste ist auf Anfrage beim Technical Customer Service 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 18,5 mm (Abbildung 3).
- Halten Sie den Glaseinstand ein (Abbildung 3):
 - 10 mm bis 15 mm an der Moduloberseite
 - ≥ 12 mm an der Modulunterseite
- Halten Sie für thermische Ausdehnung des Moduls den seitlichen Abstand zwischen Glaskante und Klemmeninnenseite von > 1 mm bei 25 °C ein (Abbildung 3).

ABBILDUNG 3: 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.

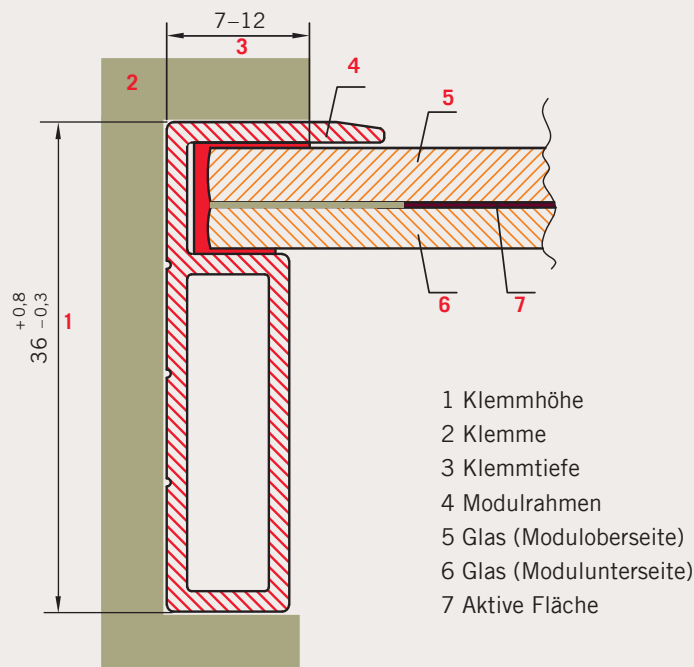
Die definierten Klemmbereiche sehen Sie in Abbildung 2 (Kapitel 5.1).

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 4)
- Klemmtiefe: 7–12 mm (Abbildung 4)
- 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 4: 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 es dazu kommen, dass das Modul einen höheren Strom und/oder eine höhere Spannung liefert, als es unter genormten Prüfbedingungen ermittelt wurde. Setzen sie deshalb einen Sicherheitsfaktor von 1,25 an bei:

- der Bestimmung der Spannungsbemessungswerte (V_{oc}) von Bauteilen,
- der Bestimmung der Strombemessungswerte (I_{sc}) von Leitern,
- der Bestimmung der Größen der Sicherungen und
- der Bemessung von Steuerungen, die Sie an die Ausgänge der Solarmodule anschließen.

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

SERIENVERSCHALTUNG

- Verschalten Sie ausschließlich Module gleicher Leistungsklasse. Beachten Sie insbesondere die im Datenblatt angegebene Positiv-Sortierung und die Toleranzbereiche für V_{oc} und V_{mpp} .
- Eine Serienschaltung 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 Verschattungen) 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 2 A auf der Plus- und Minusseite gesichert werden.

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

5.5 ERDUNG

WECHSELRICHTER

Der zu verwendende Wechselrichter-Typ hängt vom Aufstellort ab:

- Länder mit Funktionserdung (Tabelle 1) sowie Aufstellorte innerhalb von 500 m zur Küstenlinie (länderunabhängig): Wechselrichter mit galvanisch getrenntem Transformator
- Länder ohne Funktionserdung: Wechselrichter mit oder ohne 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.

FUNKTIONSERDUNG



Installieren Sie am Solarsystem 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.

WARNUNG! Brandgefahr bei fehlerhaft geerdeten Systemen!

Harte Erdung mit direkter Verbindung von Pol zu Erde ist nicht zulässig.

Stellen Sie bei der Installation einer weichen Funktionserdung (keine direkte Verbindung von Pol zu Erde) sicher, dass:

- pro Wechselrichter ein Modulfeld mit maximal 50 Modulsträngen angeschlossen werden,
- der negative Pol des Modulfeldes geerdet wird **und**
- der Strom durch die Erdung auf 20 mA begrenzt sein muss, um das System vor Erdschlussströmen bei eventuellen Isolationsfehlern (z. B. durch Glasbruch) zu schützen. Eine Möglichkeit hierfür ist, zwischen dem negativen Pol und der Erde einen Widerstand von $\geq 50 \text{ k}\Omega$ (1000 VDC max. Systemspannung) zu installieren. Stellen Sie sicher, dass dafür ein Widerstand der entsprechenden Leistungsklasse ($P=U^2/R$) verwendet wird.
- nur Wechselrichter verwendet werden, für die der Hersteller ein Erdungs-Kit bereitstellt, das die oben genannten Anforderungen erfüllt.

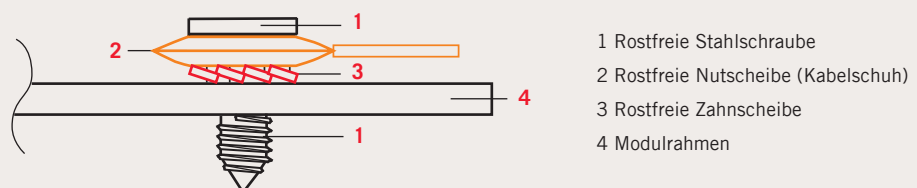
TABELLE 1: Länder, in denen eine Funktionserdung notwendig ist

• Albanien	• Italien	• Montenegro	• Slowenien
• Andorra	• Kasachstan	• Portugal	• Spanien
• Bosnien und Herzegowina	• Kroatien	• Rumänien	• Türkei
• Bulgarien	• Malta	• Russland	• Ukraine
• Frankreich	• Mazedonien	• San Marino	• Ungarn
• Griechenland	• Moldawien	• Schweiz	• Vatikanstadt
	• Monaco	• Serbien	

SCHUTZERDUNG

Erden Sie jedes gerahmte Modul mit einer Blechtreibschraube (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 5 gezeigt an.

ABBILDUNG 5: Anbringen der Erdung



- 1 Rostfreie Schraube
- 2 Rostfreie Nutscheibe (Kabelschuh)
- 3 Rostfreie Zahnscheibe
- 4 Modulrahmen

5.6 ELEKTRISCHE INSTALLATION

SICHERHEITSHINWEISE



GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag!

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.
- Öffnen Sie in keinem Fall die spritzwasserdichte Anschlussdose. Die Bypass-Diode ist nicht entfernbbar.

ANSCHLUSSLEITUNGEN UND STECKVERBINDER

Beachten Sie bei der Wahl und Anwendung der Anschlussleitungen und Steckverbinder:

- Verwenden Sie ausschließlich Solarkabel und berührungssichere, identische Steckverbinder.
- 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 größere 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.

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.

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
Sonnenallee 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