



Hagelregister (HR)

VKF Prüfbestimmungen Nr. 25 Photovoltaik Module

Die aktuellste Ausgabe dieses Dokumentes finden Sie im Internet unter
www.hagelregister.ch

Version: 1.03

Datum: 01.11.2016



Inhalt

25	Photovoltaik Module.....	3
25.1	Allgemeines.....	3
25.2	Probekörper	3
25.3	Versuchsaufbau	3
25.4	Vorlagerung der Probe	4
25.5	Vorbehandlung der Probe.....	4
25.6	Beschussort und Beschusswinkel	4
25.7	Fehlschüsse	5
25.8	Bauteilfunktion.....	5
25.9	Schadenkriterien	5
25.10	Messmethode.....	6
25.11	Prüfbericht.....	6
25.12	Vorhandene Normen und Reglemente (nicht abschliessend)	6



25 Photovoltaik Module

25.1 Allgemeines

Die Prüfbestimmung für die Bauteilkategorie Photovoltaik-Module (PV-Module) beinhaltet zusätzliche, bauteilspezifische Bestimmungen für die Standardprüfung, welche nicht in den Allgemeinen Prüfbestimmungen geregelt sind. Die Prüfbestimmung umfasst alle PV-Module die im Geltungsbereich der Normreihe IEC 61215 für terrestrische PV Module liegen:

- Gruppe I** IEC 61215-1-1 Kristalline Silizium-PV-Module
- Gruppe II** IEC 61215-1-2 Dünnschicht CdTe-PV-Module
IEC 61215-1-3 Amorphe (a-Si) und Mikrokristalline ($\mu\text{-Si}$) Silizium-PV-Module
IEC 61215-1-4 CIGS- und CIS-PV-Module
- Gruppe III** IEC 61215-1-5 Flexible Photovoltaik-Module

Die Anwendbarkeit und Übertragbarkeit der Prüfergebnisse auf andere Modelle wird durch die IEC Retesting Guidelines IEC 62915 TS bestimmt.

Diese Prüfbestimmung ist, soweit möglich, an die Normen für Photovoltaik-Module und ähnliche Produkte angelehnt. Sobald geeignete internationale Normen zur Verfügung stehen, wird diese Prüfbestimmung den kommenden Normen angepasst bzw. zurückgezogen.

25.2 Probekörper

Es wird immer ein vollständiges PV-Modul geprüft das nach Anleitung mit den Komponenten des Herstellers aufgebaut wurde.

Für PV Module der Gruppen I und II, die in verschiedenen Grössen angeboten werden, gelten folgende Regeln (IEC 62915 TS, 4.1.12 und 4.2.15):

Transparente Abdeckung aus gehärtetem Glas: Die Prüfung kann an einem beliebigen repräsentativen Modul durchgeführt werden.

Andere transparente Abdeckungen: Die Prüfung muss an einem Modul mit mindestens 80% der maximalen Fläche durchgeführt werden.

Für flexible terrestrische Photovoltaik-Module (Gruppe III), die als fixe Materialkombination mit einem anderen Bauteil (z. B. Dichtungsbahn, Kunststoffplatte, Metallplatte) vertrieben werden. Als Probekörper wird ein marktübliches Muster in der Grösse verwendet, sodass alle relevanten Stellen überprüft werden können. Der Probekörper muss inklusive dem in der Praxis eingesetzten Untergrund aufgebaut, geprüft und spezifiziert werden (z.B. Betonplatte, Wärmedämmplatte etc.).

25.3 Versuchsaufbau

Die Halterung des Probekörpers muss steif genug sein, so dass während der Schlageinwirkung nur eine vernachlässigbare Verdrehung oder Verbiegung des ganzen Aufbaus auftreten kann.



25.4 Vorlagerung der Probe

Wenn eine der vorgesehenen Beschussorte nicht aus Glas oder Metall besteht, muss der Probekörper vor der Prüfung mindestens 3 Tage bei Prüfklima gelagert werden. Wenn alle Beschussorte aus Glas oder Metall bestehen, ist keine Vorlagerung erforderlich.

25.5 Vorbehandlung der Probe

Beschussorte aus Kunststoff: Die Oberfläche wird vor dem Beschuss mit Eisschuppen während 3 Minuten abgekühlt. Ansonsten ist keine Vorbehandlung der Probe erforderlich.

25.6 Beschussort und Beschusswinkel

Die PV-Module sind an den in Tabelle 1 bzw. Abbildung 1 und Abbildung 2 dargestellten Punkten zu beschliessen. Basis für den Beschuss bildet die Norm IEC 61215-2.

Schuss N.	Schusspositionen auf die Front des PV Moduls
1	Eine Ecke vom PV Modul, nicht mehr als D/2 vom Rahmen bzw. Kante entfernt
2	Am Rand des PV Moduls, nicht mehr als D/2 vom Rahmen bzw. Kante entfernt
3,4	Über Kanten der elektrischen Verbindungen (z.B. an der Kante der Zellen)
5,6	Über elektrischen Verbindungen in der Nähe von Zellverbindungen und Busbars
7,8	Auf dem Modulglas, nicht mehr D/2 von den Befestigungspunkten zur Montagestruktur entfernt
9,10	Auf dem Modulglas, am entferntesten von den oben gewählten Punkten
11 und ff.	Punkte, die besonders anfällig auf Hagelschuss sind (z.B. über der Anschlussbox).

Tabelle 1 Beschussorte für PV-Module, grafisch dargestellt in Abbildung 1 und 2

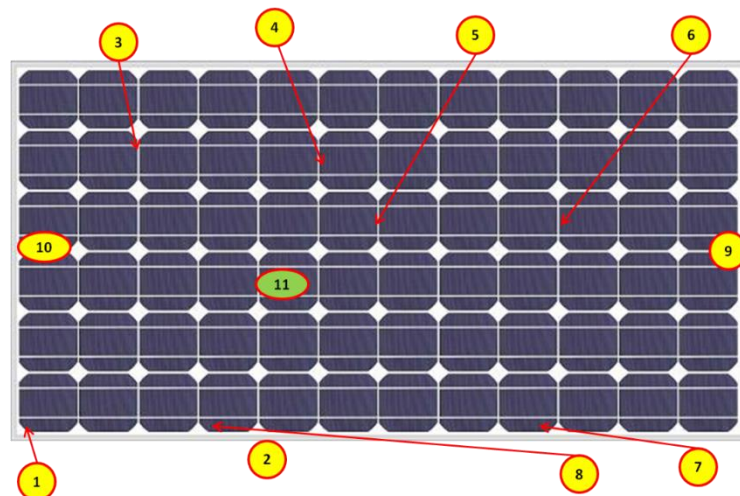


Abbildung 1 Aufschlagpunkte für Module der Gruppe I und III (sofern kristalline Zellen verbaut sind), Beschreibung gemäss Tabelle 1

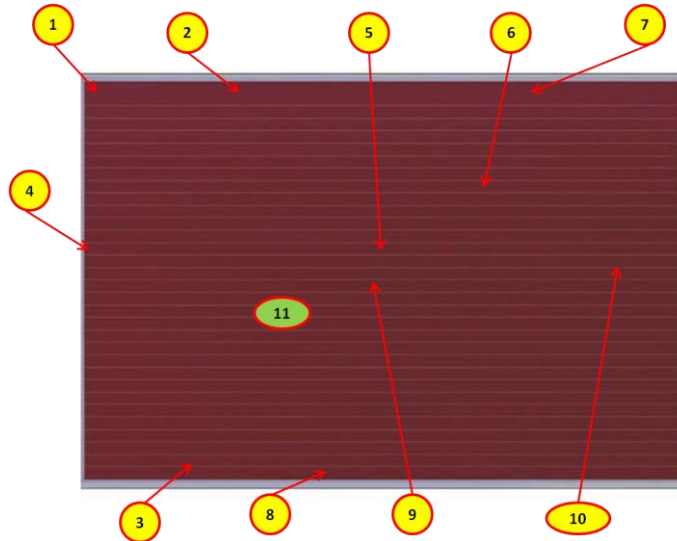


Abbildung 2 Aufschlagpunkte für Module der Gruppe II und III (sofern Dünnschichttechnologien eingesetzt wurden), Beschreibung gemäss Tabelle 1

Die Liste der Beschussorte (Tabelle 1) gilt als minimale Anforderung, ist also keine abschliessende Liste. Es gilt zusätzlich folgende Regelung: Sind weitere offensichtliche Schwachstellen vorhanden, die einen Einfluss auf Aussehen, Leistungsfähigkeit, Dauerhaftigkeit oder Sicherheit haben (z.B. Rahmen, Befestigungsteile, exponierte Elemente, elektrische Anschlüsse, Verkapselungen etc.), so müssen zusätzliche Beschussorte geprüft werden. Jede zusätzliche Schwachstelle wird geprüft.

Bei rahmenlosen Modulen sind die Befestigungsklammern o.ä. zwingend zu beschiessen.

Die beschossenen Schwachstellen sind im Prüfbericht bezeichnet und photographisch dokumentiert. Sind keine weiteren Schwachstellen identifiziert worden, muss dies im Bericht bestätigt werden.

25.7 Fehlschüsse

Fehlschüsse mit Geschwindigkeiten ausserhalb der Toleranz werden im Prüfprotokoll aufgeführt. Schüsse mit zu tiefer Energie sind ungültig und werden wiederholt. Schüsse mit zu hoher Energie sind gültig, sofern sie nicht zu einem Schaden führen. Wird das Bauteil beschädigt, muss die Prüfung an einem neuen Prüfmuster wiederholt werden.

25.8 Bauteilfunktion

Das Photovoltaik-Modul wird auf Mechanik und Aussehen überprüft.

25.9 Schadenkriterien

Aussehen: Bleibende optische Veränderungen die durch den Beschuss verursacht wurden.



Mechanik: Jegliche Beschädigung des PV-Moduls die nach Beurteilung des Prüflabors

- - eine reduzierte Lebensdauer (z.B. Undichtigkeiten, Wassereintritt, ...),
- - eine reduzierte Leistungsfähigkeit (z.B. Zellbrüche, Beeinträchtigung der Leitungsbahnen, ...)
- - eine reduzierte Produktsicherheit (z.B. losgelöste Teile, ...)

verursachen können.

Als Grundlage dient die Aufzählung unter Ziffer 8 in der aktuellen Norm IEC 61215-1.

25.10 Messmethode

Mechanik: Zur Überprüfung der Bauteilfunktion Mechanik sind folgende Beurteilungen durchzuführen:

- - Visuelle Beurteilung (MQT 01) gemäss Kapitel 4.1 der IEC 61215-2
- - Kriechstromprüfung unter Benässung (MQT 15) gemäss Kapitel 4.15 der IEC 61215-2.

Aussehen: Das Aussehen der Photovoltaik wird visuell bei allen möglichen Lichtverhältnissen und bei verschiedenen Winkeln zum Probekörper im Abstand von 5 m zum Probekörper überprüft.

25.11 Prüfbericht

Der Prüfbericht enthält alle Angaben nach VKF Prüfbestimmung Nr. 00b, Allgemeiner Teil B, Kapitel 0.1, sowie alle technischen Angaben, die für einen Prüfbericht nach IEC 61215 notwendig sind. Wurde das PV-Modul von einer akkreditierten Prüfstelle nach IEC 61215 geprüft und ist dieser Prüfbericht vollständig verfügbar, werden die technischen Angaben durch einen Verweis auf diesen Prüfbericht ersetzt. Der entsprechende IEC 61215-Prüfbericht ist dann integraler Bestandteil des VKF Prüfberichtes und muss zusammen mit dem VKF Prüfbericht eingereicht werden.

Die Stärken der exponierten Materialien, insbesondere der transparenten Abdeckung, müssen in jedem Fall vom Prüflabor mit geeigneten Massnahmen überprüft und im Prüfbericht angegeben werden.

Der Gültigkeitsbereich des Prüfberichtes sowie das Vorgehen bei technischen Anpassungen am Produkt, werden durch die IEC Retesting Guidelines (IEC 62915 TS) definiert.

25.12 Vorhandene Normen und Reglemente (nicht abschliessend)

- IEC 61215-1: Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1: Test requirements
- IEC 61215-1-1: Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1-1: Special requirements for testing of crystalline silicon photovoltaic (PV) modules



- IEC 61215-1-2: Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1-2: Special requirements for testing of cadmium telluride (CdTe) photovoltaic (PV) modules
- IEC 61215-1-3: Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1-3: Special requirements for testing of amorphous silicon (a-Si) and microcrystalline silicon ($\mu\text{c-Si}$) photovoltaic (PV) modules
- IEC 61215-1-4: Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1-4: Special requirements for testing of copper indium gallium selenide (CIGS) and copper indium selenide (CIS) photovoltaic (PV) modules
- IEC 61215-1-5 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval – Part 1-5: Special requirements for testing of flexible (non-glass superstrate) photovoltaic (PV) modules
- IEC 61215-2: Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 2: Test procedures
- IEC 62915 TS: Photovoltaic (PV) modules - Retesting for type approval, design and safety qualification