



## Ungleichmäßige Schneelastprüfung von Photovoltaikmodulen

Photovoltaic (PV) modules –  
Non-uniform snow load testing

Modules photovoltaïques (PV) –  
Essais de charges de neige non uniformes

Copyright OVE

---

**Medieninhaber und Hersteller:**  
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

**ICS** 27.160

**Copyright © OVE – 2021.**  
**Alle Rechte vorbehalten!** Nachdruck oder  
Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien  
oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

**Ident (IDT) mit** IEC 62938:2020 (Übersetzung)  
**Ident (IDT) mit** EN IEC 62938:2020

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik  
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien  
E-Mail: [verkauf@ove.at](mailto:verkauf@ove.at)  
Internet: <http://www.ove.at>  
Webshop: [www.ove.at/webshop](http://www.ove.at/webshop)  
Tel.: +43 1 587 63 73

**zuständig** OVE/TK E  
Elektrische Niederspannungsanlagen

## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN IEC 62938:2020 hat den Status einer nationalen elektrotechnischen Norm gemäß ETG 1992. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

Für den Fall einer datierten normativen Verweisung bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Standards.

Der Rechtsstatus dieser nationalen elektrotechnischen Norm ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten rein österreichischen elektrotechnischen Normen ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) von CENELEC werden gemäß den CENELEC-Regeln durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der nationalen elektrotechnischen Normen übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz OVE vorangestellt wird.

EUROPÄISCHE NORM

**EN IEC 62938**

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

Juli 2020

ICS 27.160

Deutsche Fassung

**Ungleichmäßige Schneelastprüfung von Photovoltaikmodulen  
(IEC 62938:2020)**

Photovoltaic (PV) modules – Non-uniform snow  
load testing  
(IEC 62938:2020)

Modules photovoltaïques (PV) – Essais de charges  
de neige non uniformes  
(IEC 62938:2020)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2020-06-18 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

**CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel**

**EN IEC 62938:2020****Europäisches Vorwort**

Der Text des Dokuments 82/1670/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62938, erarbeitet vom IEC/TC 82 „Solar photovoltaic energy systems“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 62938:2020 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2021-03-18
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2023-06-18

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

**Anerkennungsnotiz**

Der Text der Internationalen Norm IEC 62938:2020 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

## Anhang ZA (normativ)

### Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: [www.cenelec.eu](http://www.cenelec.eu)

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC/TS 60904-13	2018	Photovoltaic devices - Part 13: Electroluminescence of photovoltaic modules	-	-
IEC 61215-1	2016	Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1: Test requirements	EN 61215-1	2016
IEC 61215-2	2016	Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 2: Test procedures	EN 61215-2	2017
			EN 61215-2:2017/ AC	2017- 07
IEC/TS 61836	2007	Solar photovoltaic energy systems - Terms, definitions and symbols	-	-
IEC/TS 62915	2018	Photovoltaic (PV) modules - Type approval, design and safety qualification - Retesting	-	-

## Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	6
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	7
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen.....	10
3 Begriffe.....	10
4 Probenahme.....	11
5 Voraussetzungen.....	11
6 Prüfung.....	12
6.1 Allgemeines.....	12
6.2 Prognosen zu den Prüfergebnissen.....	12
6.3 Prüfplan.....	12
7 Prüfverfahren.....	14
7.1 Sichtprüfung.....	14
7.2 Bestimmung der höchsten Leistung.....	14
7.3 Isolationsprüfung.....	14
7.4 Prüfung des Isolationswiderstandes unter Benässung.....	14
7.5 Feuchte-Frost-Prüfung.....	14
7.6 Elektrolumineszenz-Bildaufnahme.....	14
7.7 Prüfung mit ungleichmäßiger Schneelast.....	14
7.7.1 Zweck.....	14
7.7.2 Lastspezifikation.....	14
7.7.3 Prüfeinrichtung.....	16
7.7.4 Verfahren.....	17
8 Kriterien für das Nichtbestehen.....	20
9 Verifizierung der Prüfergebnisse.....	20
10 Statistische Analyse.....	20
10.1 Allgemeines.....	20
10.2 5%-Quantilwert bei Student-Verteilung.....	20
10.3 Sicherheitsfaktor.....	21
10.4 Beispiel.....	21
10.5 Quantile der t-Verteilung (Student-Verteilung).....	21
11 Prüfbericht.....	22
12 Änderungen.....	23
Anhang A (informativ) Anwendung ermittelter Werte.....	24
A.1 Geschätzte Schneelasten und Anwendung der ermittelten Widerstandsfähigkeit.....	24
A.2 Berechnung der Traglasten für verschiedene Winkel.....	24
Literaturhinweise .....	25

**Bilder**

Bild 1 – Ablaufplan der Prüfung mit inhomogener (ungleichmäßiger) Schneelast.....	13
Bild 2 – Lastverteilung auf dem geneigten Prüfling.....	15
Bild 3 – Vereinfachte Querschnittsdarstellung der Modulbreite entlang des unteren Rahmens.....	17
Bild 4 – Prüfverfahren für die Prüfung mit Schneelast.....	19
Bild 5 – Kurven unterschiedlicher Durchbiegung unter statischer Last.....	19

**Tabellen**

Tabelle 1 – Anwendbare Last in Bezug zum Neigungswinkel des Dachs.....	15
Tabelle 2 – Quantile der $t$ -Verteilung (Student-Verteilung).....	21

Copyright OVE

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument stellt ein Verfahren für die Bestimmung der mechanischen Festigkeit von gerahmten Photovoltaikmodulen unter Einwirkung von geneigten, ungleichmäßig verteilten Schneelasten zur Verfügung. Dieses Dokument ist anwendbar auf gerahmte Module, deren Rahmen nach bestimmungsgemäßer Installation an der unteren Kante über die Front-Glasfläche hinausragt und somit eine zusätzliche Sperre gegen das Herabgleiten von Schnee von Modulen bildet. Bei Modulen mit anderen Rahmenbauweisen, z. B. zu Rahmen geformte Backrails (Rückseitenschienen), an den Seitenkanten, an der oberen Kante und an der unteren Kante, die keine zusätzliche Schneesperre bilden, ist dieses Dokument nicht anwendbar.

Das Prüfverfahren bestimmt den Grenzwert für eine mechanische ungleichmäßige Belastung eines gerahmten Photovoltaikmoduls.

Die in diesem Dokument festgelegten Lasten gelten ausschließlich für natürliche Schneelastverteilungen. Jegliche erwarteten unnatürlichen Ansammlungen (z. B. aufgrund von Schneeräumung oder -umverteilung) werden gesondert betrachtet.

Verfahren zum Beseitigen des Auftretens ungleichmäßiger Schneeansammlungen oder um solchen entgegenzuwirken, z. B. ein steiler Installationswinkel (über 60°), sind in diesem Dokument nicht enthalten. Dieses Dokument setzt einen Zusammenhang zwischen der Schneebedeckung am Boden und der Schneebedeckung auf dem Modul voraus, welcher möglicherweise nicht an Standorten anwendbar ist, an welchen Schnee zwischen Schneefallereignissen nicht vollständig schmilzt. Dieses Dokument betrachtet nicht die Auswirkungen von Schneebedeckung auf die Energieerzeugung.

Während das Prüfverfahren eine Wartezeit zwischen Belastungsschritten einschließt, stellt das Dokument keine vollständige Bewertung des Ermüdungsverhaltens der Werkstoffe des Moduls, z. B. Frontglas, bereit.

Da typische Feldausfälle von PV-Modulen, die von Schneelast verursacht werden, Glasbruch und Verbiegen des Rahmens sind, dient das Prüfverfahren der Nachbildung der Last, unter welcher solche Ausfälle auftreten.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC TS 60904-13:2018, *Photovoltaic devices – Part 13: Electroluminescence of photovoltaic modules*

IEC 61215-1:2016, *Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval – Part 1: Test requirements*

IEC 61215-2:2016, *Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval – Part 2: Test procedures*

IEC TS 61836, *Solar photovoltaic energy systems – Terms, definitions and symbols*

IEC TS 62915, *Photovoltaic (PV) modules – Type approval, design and safety qualification – Retesting*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC TS 61836 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit: