

PV-Anlagen und Energiespeicher

Fehler, Schutzmaßnahmen und Brandschutz



Kuratorium für Elektrotechnik (KFE)

Rautenweg 15, 1220 Wien

Tel.: +43 1 713 54 68

Mail: office@kfe.at

Web: www.kfe.at



PV-Anlagen und Energiespeicher
Gesetzliche und normative Grundlagen



Errichtungsbestimmungen

Elektrotechnikgesetz 1992	Sicherheitsmaßnahmen, Normalisierung und Typisierung
OVE E 8101 (Ausgabe 2019 + AC 1)	Elektrische Niederspannungsanlagen
OVE E 8101-7-712 (Ausgabe 2019)	Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen)
OVE Richtlinie R 11-1 (Ausgabe 2022)	PV-Anlagen zusätzliche Anforderungen zum Schutz von Einsatzkräften
OVE Richtlinie R 6-2-1 (Ausgabe 2012)	Photovoltaikanlagen Blitz- und Überspannungsschutz
OVE Richtlinie R 6-2-2 (Ausgabe 2022)	Photovoltaikanlagen Auswahl- und Anwendungsgrundsätze an Überspannungsschutzgeräten
OVE Richtlinie R-20	Stationäre, elektrische Energiespeichersysteme
OIB Richtlinie 2:2023 (Nicht überall gültig)	Brandschutz
OVE EN 62446 (Ausgabe 2019)	Anforderung an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung Teil 1 Netzgekoppelte Systeme



ETG 1992 (§4)

Auf bestehende, elektrische Anlagen und elektrische Betriebsmittel, welche nach den zur Zeit ihrer Errichtung oder Herstellung verbindlichen, elektrotechnischen Normen und verbindlichen, elektrotechnischen Referenzdokumenten errichtet, beziehungsweise hergestellt wurden, finden neue verbindlich erklärte, elektrotechnische Normen und verbindlich erklärte, elektrotechnische Referenzdokumente keine Anwendung. Für diese elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmittel sind die zur Zeit ihrer Errichtung oder Herstellung in Geltung gestandenen verbindlichen, elektrotechnischen Normen und verbindlichen, elektrotechnischen Referenzdokumente weiter anzuwenden.

ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712:2009
ÖVE/ÖNORM E 2750:2004



ETG 1992 (§3)

Elektrische Betriebsmittel und elektrische Anlagen sind innerhalb des ganzen Bundesgebietes so zu errichten, herzustellen, instandzuhalten und zu betreiben, dass ihre Betriebssicherheit, die Sicherheit von Personen und Sachen, ferner in ihrem Gefährdungs- und Störungsbereich der sichere und ungestörte Betrieb anderer, elektrischer Anlagen und Betriebsmittel, sowie sonstiger Anlagen gewährleistet ist.



PV-Anlagen und Energiespeicher Schutzmaßnahmen

Fehlerstrom-Schutzschalter



Werden Fehlerstrom-Schutzschalter für den Schutz des PV-AC Versorgungstromkreises verwendet, muss dieser vom Typ B sein **oder**

- Das PCE besitzt mindestens eine einfache Trennung zwischen AC- und der DC-Seite oder
- die PV-Anlage besitzt mindestens eine einfache Trennung zwischen dem PCE und dem RCD durch einen Transformator mit getrennten Wicklungen oder
- das PCE erfüllt die Anforderungen gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62109-1 und erfordert gemäß der Bestätigung des PCE-Herstellers, kein RCD vom Typ B



Quelle: Schneider Electric

Schutzmaßnahmen



Schutz gegen elektrischen Schlag

Die in der Verbraucheranlage vorgesehenen Schutzmaßnahmen müssen auch im Inselbetrieb **sichergestellt sein** oder durch gleichwertige Maßnahmen ersetzt werden

Ein bestehendes TN-, TT- oder IT System kann durch Umschalten in den Inselbetrieb die Netzform ändern

Prüfung der Wirksamkeit im Inselnetzbetrieb der Schutzvorkehrungen von „Fehlerschutz“ und „Zusatzschutz“ ist zwingend erforderlich



Anzuwendende Schutzmaßnahmen im Bereich der DC-Leitungen

- Doppelte oder verstärkte Isolierung
 - Die auf der DC-Seite verwendeten, elektrischen Betriebsmittel, z.B.: PV-Modul, Leitungen, Verbindungsdosen **müssen Schutzklasse II oder vergleichbare Isolierungen aufweisen**
 - (Oder eine vergleichbare Isolierung haben)
- Schutz durch Kleinspannung (SELV oder PELV) max. $U_{OC\text{MAX}}$ 90 V DC
 - Bei der Verwendung von SELV oder PELV als Schutzmaßnahme auf der DC-Seite darf **$U_{OC\text{MAX}}$ 90 V DC nicht überschreiten**



OIB Richtline 2 (Ausgabe 2023)

Zusätze

- 2.1 bei Betriebsbauten
- 2.2 bei Garagen, überdachten Stellplätzen und Parkdecks
- 2.3 bei Gebäuden mit einem Fluchtniveau von mehr als 22m

Bundesland	OIB-Richtlinien 1-5
Burgenland	—
Kärnten	31.12.2024
Niederösterreich	18.03.2025
Oberösterreich	—
Salzburg	—
Steiermark	—
Tirol	—
Vorarlberg	—
Wien	23.02.2024

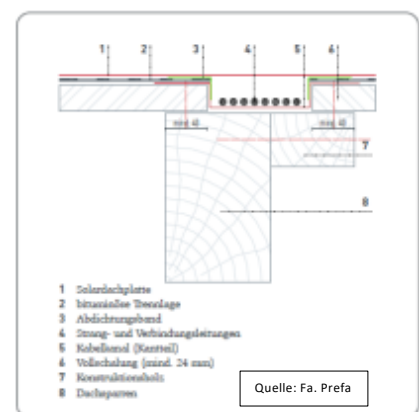
Stand: Februar 2025

Anordnung PV-Generatorfeld

Dachbelegung gemäß OIB-Richtlinie 2, Ausgabe 2023

Für Gebäude der **Gebäudeklasse 3 bis 5** gilt insbesondere (Fluchtniveau höher als 7m):

- Bei dachintegrierten PV-Anlagen:
Module mit Klasse B_{roof} oder A2
- **1m** Abstand von brandabschnittsbildenden Wänden (oder Nachbargrundstücke)
- **3m** bei Dachausstiegen, welche als Zugang für die Feuerwehr dienen
- Maximale Ausdehnung des PV-Generatorfeldes von **40m** und **1m** Abstand zwischen den PV-Generatorfeldern
- **1m** Abstand zw. PV-Modulen und Öffnungen von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
- Generatoranschlusskasten und Wechselrichter nur auf mineralischen Unterkonstruktionen in A2 angebracht werden





PV-Generatorfelder sind mit einem Mindestabstand von 1 m zum Ortgang, Traufenkante oder Attika anzuordnen

ausgenommen sind Gebäude der Gebäudeklasse 1 sowie Reihenhäuser der Gebäudeklasse 2 (OIB Begriffsbestimmungen)



Verhinderung des Einbrandes ins Gebäudeinnere

Auf Dach aufgebrachte oder Dach integrierte Anlagen:

- Gebäudeklasse 3 und 4 bei Dachflächen größer 1600 m²
- Gebäudeklasse 5
- zB.: Altersheime, Altenwohnheime, Seniorenheime, Gebäude mit vergleichbarer Nutzung
Pflegeheime, Krankenhäuser
- Gebäude mit einer automatischen Löschanlage

Realisierung Beispielsweise durch Dacheindeckung mittels 5 cm
Kies oder gleichwertig (OIB-Richtlinie 2 3.13.3)

Probleme durch das Auftreten von seriellen/parallelen Störlichtbögen vermeiden:

Anforderungen an DC-Steckerverbindung unbedingt einhalten:

- Steckerpaare **müssen** elektrisch und mechanisch kompatibel sein
- Steckerpaare **sollten** den selben Typ aufweisen **und** vom selben Hersteller sein
- Es wird eine Abklärung mit dem Hersteller empfohlen

- Bei Zugängigkeit durch Laien dürfen Stecker nur mittels Werkzeug öffnbar sein



Auf Herstellerangaben
achten !!

Brandschutz für DC-Leitung, die über Brandabschnitte geführt werden:

- Leitungsführung mit ausreichend Abstand oder
- DC-Leitung im Bereich des Brandabschnittes mit feuerfester Umhüllung umhüllt



Quelle: OBO Bettermann

Anforderung
R 11

Bauliche und technische Maßnahmen (OVE - R 11)

Eine der folgenden 5 Maßnahmen muss angewandt werden

Folgende bauliche Maßnahmen können angewandt werden

1. Gegen Brand geschützte Verlegung von DC-Kabel/Leitungen innerhalb des Gebäudes
2. Verlegung der DC-Kabel/Leitungen außerhalb des Gebäudes
3. Verlegung von DC-Kabel/Leitungen mit Schirmung

Folgende technische Maßnahmen können angewandt werden

4. Kurzschlusseinrichtungen
5. Einrichtungen zum Trennen (zB. Feuerwehrscharter)

Schutz von Einsatzkräften

Gegen Brand geschützte Verlegung von DC-Kabeln/Leitungen innerhalb des Gebäudes

- Verlegung in Schlitzten von massiven Wänden mit einer Deckung von nicht brennbarem Putz von mindestens 15mm
- innerhalb von Wänden und Decken mit Baustoffen mit einer Feuerwiderstandsklasse von EI30 min
- Verlegung in Installationsschächten- und Kanälen gemäß ÖNORM EN 1366-11
- Wird der Wechselrichter am Gebäudeeintritt installiert, so wird das als Verlegung außerhalb des Gebäudes behandelt



Quelle: Josef Reiterer

Verlegen von DC-Kabel/Leitungen außerhalb des Gebäudes

- Bei Verlegung von DC-Kabel/Leitungen außerhalb von Gebäuden sind mechanische Schutzvorkehrungen zu treffen
- Werden PV-Wechselrichter am Gebäudeeintritt der DC-Leitung (im Gebäude) installiert, so wird das noch als Verlegung der DC-Kabel/Leitungen außerhalb des Gebäudes behandelt



Quelle: Josef Reiterer

Verlegen von DC-Kabel/Leitungen mit Schirmung

- Verlegung von DC-Kabel/Leitungen in elektrisch leitfähig durchverbundenen Metallrohren oder Metallkanälen, wobei diese beidseitig in den Potentialausgleich einzubeziehen sind
- Verlegung jedes Poles mit metallisch ummanteltem Kabel/Leitungen, mit folgenden Anforderungen:
 - Die Ummantelung ist beidseitig in den Schutzpotentialausgleich einzubeziehen
 - Der Mindestquerschnitt der Ummantelung muss mindestens dem Leiterquerschnitt entsprechen



Quelle: LAPP Österreich

Verlegen von DC-Kabel/Leitungen

- Kabel/Leitungen dürfen nicht direkt auf der Dachoberfläche verlegt werden





PV-Anlagen und Energiespeicher

Energiespeicher

23

Aufstellung Energiespeichersysteme



Das elektrische Energiespeichersystem ist beim jeweiligen Verteilernetzbetreiber anzumelden

- Es sind die jeweiligen Bauordnungen zu beachten
- Es sind die Aufstellungsbedingungen des Herstellers zu beachten
- Das Energiespeichersystem darf nicht in brand- und explosionsgefährdeten Bereichen aufgestellt werden
- Der Aufstellort darf nicht in der Nähe von leicht brennbaren Materialien sein

ÖVE/ÖNORM 50727-2 (Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen) wurde 2019 durch **OVE EN IEC 62485-2** ersetzt

24



Die Aufstellung von Batterien ist gemäß OIB-Richtlinie R2 in einem eigenen „Batterieraum“ vorzunehmen. Ausgenommen sind:

- Kleine Energiespeicher bis 3kWh
- Bei Gebäudeklasse 1 und Reihenhäuser der Gebäudeklasse 2
 - Energiespeicher bis 20kWh, jedoch ist ein unvernetzter Rauchwarnmelder (RWM) vorzusehen.
 - Bei über 20kWh bis 100kWh ist ein Nachweis eines anerkannten Tests erforderlich, dass ein „thermal runaway“ einer Zelle zu keinem Brandausbruch der Batterieanlage führt.
- Garagen, überdachte Stellplätze und Parkdecks mit einer Nutzfläche von jeweils nicht mehr als 250m²



Die Aufstellung von Batterien ist gemäß OIB-Richtlinie R2 in einem eigenen „Batterieraum“ vorzunehmen. Ausgenommen sind:

- bei Gebäuden der Gebäudeklasse 2 (Ausgenommen Reihenhäuser der GK2) bis 5 sowie Garagen über 250m²
 - Energiespeicher kleiner / gleich 3 kWh
 - Wenn die Umhüllung des Energiespeichers der Feuerwiderstandsklasse z.B: REI 90 bzw. EI 90 entspricht und der Nachweis eines anerkannten Tests, dass ein „thermal runaway“ einer Zelle zu keinem Brandausbruch der Batterieanlage führt, gegeben ist.

<https://www.oib.or.at/kernaufgaben/oib-richtlinien/richtlinien/oib-richtlinien-2023/>

Ergänzung zum Vortrag



PV-Anlagen und Energiespeicher Überspannung und Potentialausgleich

27

Überspannungsschutz



Einteilung der Anforderungen hinsichtlich der Überspannungsschutz-Geräte (R 6-2-2)

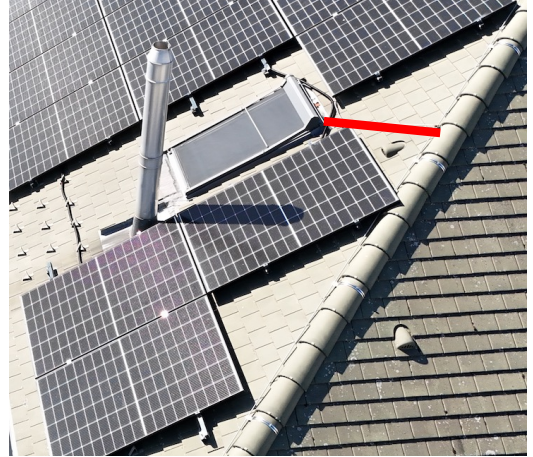
- **PV-Anlagen ohne äußeres LPS**
- **PV-Anlagen mit äußerem LPS bei Einhaltung des Trennungsabstandes**
- **PV-Anlagen mit äußerem LPS bei Nichteinhaltung des Trennungsabstandes**

28

Die metallischen, betriebsmäßigen, nicht stromführenden Teile der PV-Anlage müssen mit dem Schutzpotentialausgleichsleiter untereinander und auf kurzem Weg mit der Hauptpotentialausgleichsschiene verbunden werden

Wird eine PV-Anlage durch ein Blitzschutzsystem geschützt und der Trennungsabstand nicht eingehalten (zB.: Metaldach), so ist eine Potentialausgleichsleitung zwischen der PV-Anlage und dem Blitzschutz herzustellen

Für wesentliche Änderungen siehe auch OVE Fachinformation BL03



In dem Vortrag wurden die Meinungen und Interpretation der Normen durch das KFE angeführt. Die Elektrofachkraft trifft die Entscheidung über die Anwendung der jeweils zutreffenden Normen.

Sämtliche Bilder und bildhaften Darstellungen sind als Beispiele anzusehen. Für den jeweiligen Anwendungsfall trifft der Errichter der Anlage die Entscheidung und Verantwortung.

Trotz sorgfältiger Recherchen sind Änderungen, Irrtümer, Satz- und Druckfehler vorbehalten. Die Unterlagen unterliegen dem Copyright und dürfen nicht vervielfältigt werden.

VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT



Kuratorium für Elektrotechnik (KFE)

Rautenweg 15, 1220 Wien

Tel.: +43 1 713 54 68

Mail: office@kfe.at

Web: www.kfe.at