

Herzlich willkommen

Webinar PV- Anlagen | Teil 1

Gesetzliche Grundlagen, Planungsansätze & Eigenverbrauch

Eure Landesinnung

Elektro-, Gebäude-, Alarm- und Kommunikationstechniker - Niederösterreich



Landesinnungsmeister

* Ing. Fritz Manschein, MSc

Interessante Informationen:

- * WKNÖ-Newsletter Informationen: [LINK](#)
- * Förderungen der Innung NÖ: [LINK](#)
- * Bisherige Webinare: [LINK](#)

Der Vortragende



LinkedIn: [Kontakt](#)

E-Mail-Adresse: office@effenberger-et.at

Webseite: effenberger-et.at

Andreas Effenberger

- * Lehre zum Elektroinstallationstechniker
- * 2011 Befähigungsprüfung Elektrotechnik
- * seit Februar 2019 Selbstständig

Tätigkeiten:

- * Funktionär im Ausschuss der Landesinnung NÖ
- * Fachexperte im OVE TSK-E08
- * Fachexperte in div. Arbeitsgruppen im OVE
- * aus Leidenschaft Elektrotechniker

PV- Anlagen | Teil 1

Briefing:

- 1) Zeitablauf: 17:00 - 19:00 , danach bis 19:30 Fragerunde
- 2) Ihr bekommt die Unterlagen von uns übermittelt
- 3) Zwischenfragen gerne erwünscht

(Hinweis: Kursinhalte abgekürzt, PV- Ausbildungszentren, Gesetze)

PV- Anlagen | Teil 1

Heutige Themen:

- 1) Gesetzliche Grundlagen .. Wenn, dann richtig!
- 2) Planungsansätze .. Weniger ist oft mehr, oder?
- 3) Eigenverbrauch .. Welche Konsequenzen?
- 4) Allgemeine Fragerunde

Relevante Zeitangaben und Termine

Neue Inhalte und Bestimmungen

Zurückgezogene Inhalte und Bestimmungen

(mit freundlicher Genehmigung von Herrn DI Thomas Gantioler)

PV- Anlagen | Teil 1 - Gesetzliche Grundlagen

Elektrotechnikgesetz 1992 – ETG 1992 [BGBL. 204/2022](#)

§ 1 (3) Eine wesentliche Änderung einer elektrischen Anlage liegt vor, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:


1. Die Stromart(en) (Gleichstrom, Drehstrom, Wechselstrom) wird (werden) geändert
2. Die Nennspannung(en) der Anlage wird (werden) um mehr als 20% geändert,
3. Durch Änderungen der Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren in einem Anlagenteil werden Auswirkungen in anderen Anlagenteilen ausgelöst.
4. Durch andere Maßnahmen werden die Voraussetzungen für die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen gegen direktes oder bei indirektem Berühren beeinträchtigt.

PV- Anlagen | Teil 1 - Gesetzliche Grundlagen

Elektrotechnikgesetz 1992 – ETG 1992 [BGBL. 204/2022](#)

§ 1 (4) Eine wesentliche Erweiterung einer elektrischen Anlage liegt vor, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

1. Die elektrische Anlage wird örtlich in Bereiche erweitert, in denen bisher keine elektrische Anlage oder eine solche mit einer anderen Anspeisung der Stromversorgung bestanden hat.
2. Die Leistung, die der Zuleitung maximal entnommen werden soll, erhöht sich so sehr, dass eine Verstärkung der Zuleitung notwendig ist.

 Installation einer PV- Anlage auf einem Dach = **Wesentliche Erweiterung**

PV- Anlagen | Teil 1 - Gesetzliche Grundlagen

Elektrotechnikgesetz 1992 – ETG 1992 [BGBL. 204/2022](#)

§ 3. (1) 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. Um dies zu gewährleisten, ist gegebenenfalls bei Konstruktion und Herstellung elektrischer Betriebsmittel nicht nur auf den normalen Gebrauch, sondern auch auf die nach vernünftigen Ermessen zu **erwartende Benutzung** Bedacht zu nehmen.


Im **Absatz (3)** wird weiters noch erwähnt, dass der Bundesminister für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft durch **Verordnung** zu den Abs. 1 und 2 nähere Regelungen treffen kann.

PV- Anlagen | Teil 1 - Gesetzliche Grundlagen

Elektrotechnikgesetz 1992 – ETG 1992 [BGBL. 204/2022](#)

§ 4. (1) 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.

..man spricht hier umgangssprachlich vom **“Bestandsschutz”**.


 **Aber Vorsicht!** Dies gilt nur dann, wenn die bestehende elektrische Anlage nicht verändert wird. Doch was, wenn der “Eigenverbrauch” mittels zusätzlichen oder neuen Geräten optimiert wird?

PV- Anlagen | Teil 1 - Gesetzliche Grundlagen

Elektrotechnikgesetz 1992 – ETG 1992 [BGBL. 204/2022](#)

§ 5.

- (1) ..Übergangszeitraum von fünf Jahren
- (2) .. Entfall oder Verkürzung des Übergangszeitraum
- (3) .. Ausnahmen z.B.: Übergang der E 8001 auf OVE E 8101

 Risikobeurteilung Empfehlung dazu - OVE-Fachinformation AK01 ([Ausgabe: 2021-08-01](#)) [LINK](#)

PV- Anlagen | Teil 1 - Gesetzliche Grundlagen

Elektrotechnikgesetz 1992 – ETG 1992 [BGBL. 204/2022](#)

§ 6.(1) Wer wesentliche Änderungen oder Erweiterungen an bestehenden elektrischen Anlagen oder elektrischen Betriebsmitteln ausführt, hat dabei jene verbindlichen elektrotechnischen Normen und verbindlichen **elektrotechnischen Referenzdokumente**, welche im Zeitpunkt des Ausführungsbeginnes solcher Arbeiten in Kraft stehen, einzuhalten. Hiebei sind auch bestehende Anlagenteile mit unmittelbarem funktionellen Zusammenhang insoweit an diese Bestimmungen anzupassen, als dies für die einwandfreie Funktion der elektrischen Schutzmaßnahmen erforderlich ist.

in a nutshell

Elektrotechnikgesetz 1992 – ETG 1992

Wenn wir eine PV- Anlage errichten, handelt es sich immer um eine wesentliche Erweiterung einer elektrischen Anlage. Werden im Zuge der Errichtung auch bestehende Teile einer elektrischen Anlage umgerüstet/adaptiert, dann sind alle Maßnahmen im Sinne einer wesentlichen Änderung umzusetzen. Die elektrotechnischen Referenzdokumente (zb.: OVE Richtlinie R11, u.a.m.) dürfen nicht außer Acht gelassen werden.

Wie würdet ihr reagieren, wenn die Bremsflüssigkeit an eurem Auto getauscht wird, jedoch die defekten Bremsenteile nicht getauscht oder erwähnt werden?

PV- Anlagen | Teil 1 - Gesetzliche Grundlagen

Elektrotechnikverordnung 2020 – ETV 2020 [BGBL. II 308/2020](#)

Ausführliche Informationen zum o.a. Thema siehe Unterlagen: [LINK](#)

§ 2.(1) Elektrotechnische Sicherheitsvorschriften sind die in Anhang I gelisteten rein österreichischen elektrotechnischen Normen und elektrotechnischen Referenzdokumente und die in Anhang II kundgemachten elektrotechnischen Normen.

PV- Anlagen | Teil 1 - Gesetzliche Grundlagen

Elektrotechnikverordnung 2020 – ETV 2020 [BGBL. II 308/2020](#)

§ 3. (1) In Anhang I gelistete rein österreichische elektrotechnische Normen und elektrotechnische Referenzdokumente werden für **verbindlich erklärt**. Davon nicht umfasst sind darin enthaltene Rechtsbelehrungen, Verweise auf andere Regelwerke, Einleitungen, Fußnoten, Anmerkungen sowie informative Anhänge.

(2) In Anhang II werden nicht verbindliche Bestimmungen gemäß § 3 Abs. 4 ETG 1992 für die Elektrotechnik kundgemacht, bei deren Anwendung die Anforderungen des **§ 3 Abs. 1 und 2 ETG 1992 als erfüllt angesehen** werden. Sie werden im Folgenden als „**kundgemachte elektrotechnische Normen**“ bezeichnet.

PV- Anlagen | Teil 1 - Gesetzliche Grundlagen

Elektrotechnikverordnung 2020 – ETV 2020 [BGBL. II 308/2020](#)

Überblick:

Elektrotechnikverordnung 1993 - Liste mit gültigen/ungültigen Normen & Vorschriften

Elektrotechnikverordnung 1996 - ETV 1993 außer Kraft

Elektrotechnikverordnung 2002 - ETV 1996 außer Kraft (Info: 2 Stk. FI- Schutzschalter im TT-Netz, Dokumentation)

Elektrotechnikverordnung 2002/A1 - Änderung zur Ausgabe 2002 (Mindest-Blitzschutzklasse 3)

Elektrotechnikverordnung 2002/A2 - Änderung zur Ausgabe 2002/A1 (§7a. FI- Schutzschalter (Mietrecht))

Elektrotechnikverordnung 2002/A3 - Änderung zur Ausgabe 2002/A2

Elektrotechnikverordnung 2020 - ETV 2002 und alle Änderungen außer Kraft [08.Juli 2020](#)

in a nutshell

Elektrotechnikverordnung 2020 – ETV 2020

Als Elektrotechniker ist es unsere Aufgabe, sichere elektrische Anlagen zu errichten. Wenn wir die Schutzziele gemäß dem Elektrotechnikgesetz 1992 (§3) erfüllen wollen, dann muss natürlich, unter anderem, die nachstehende Norm OVE E 8101 umgesetzt werden.

Würdet ihr außerhalb der Norm arbeiten, nur weil der Kunde (aus Kostengründen) beispielsweise eine “Blackoutvorsorge” ohne richtige FI-Schutzschalter beauftragt hat?

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 - Elektrische Niederspannungsanlagen **Ausgabe: 2019-01-01**

Ausführliche Informationen zum o.a. Thema siehe Unterlagen: [LINK](#)

Aufbau der OVE E 8101:

OVE E 8101 Errichten von Niederspannungsanlagen

Teil 1 - Allgemeine Grundsätze

Teil 2 - Begriffe

Teil 3 -

Bestimmungen
allgemeiner
Merkmale

Teil 4 -

Schutzmaßnahmen
und
Schutzvorkehrungen

Teil 5 -

Auswahl und
Errichtung elektrischer
Betriebsmittel

Teil 6 -

Prüfungen

Teil 7 - Anforderungen an Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art

Teil 8 - *Energieeffizienz (nicht übernommen - E 8101 Edition:2)*

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

Aufbau des Teil 7-712

712.1 Anwendungsbereich

712.4 Schutzmaßnahmen und Schutzvorkehrungen

712.5 Auswahl und Installation elektrischer Betriebsmittel

712.6 Prüfung

Anhänge A-C

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil **gilt für die Planung und Errichtung von PV-Anlagen**, die insgesamt oder teilweise elektrische Energie in eine Verbraucheranlage, das öffentliche Netz oder ein örtliches Netz einspeisen.

Die Anforderungen gelten für PV- Anlagen, welche in elektrische Verbrauchsanlagen, öffentliche Netze oder Verteilnetze einspeisen.

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.1 Anwendungsbereich

Anforderungen an Energiespeichersysteme werden in der OVE Richtlinie R 20 angeführt

OVE-Richtlinie R 20, Stationäre elektrische Energiespeichersysteme vorgesehen zum Festanschluss an das Niederspannungsnetz

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.4 Schutzmaßnahmen und Schutzvorkehrungen

712.41 Schutz gegen elektrischen Schlag

712.42 Schutz gegen thermische Einflüsse

712.43 Schutz bei Überstrom


712.44 Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.4 Schutzmaßnahmen und Schutzvorkehrungen

712.41 Schutz gegen elektrischen Schlag

 **Elektrische Betriebsmittel auf der DC-Seite** müssen als unter Spannung stehend betrachtet werden, auch wenn die AC-Seite vom Netz getrennt ist oder wenn das PCE (**P**ower **c**onversion **e**quipment | Stromrichtergerät oder Wechselrichter genannt) von der DC-Seite getrennt ist.

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.4 Schutzmaßnahmen und Schutzvorkehrungen

712.41 Schutz gegen elektrischen Schlag

Auf der AC - Seite → Schutz durch Standortisolierung oder Anordnung außerhalb des Handbereiches **dürfen nicht** angewendet werden.

Auf der DC - Seite → Doppelte oder verstärkte Isolierung, oder SELV/PELV

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.4 Schutzmaßnahmen und Schutzvorkehrungen

712.42 Schutz gegen thermische Einflüsse

Brandschutz

siehe TRVB oder OVE-Richtlinie R11-1 und baurechtliche Bestimmungen (OIB Richtlinie, Bauordnung, etc.)

Schutz bei Isolationsfehler

Es muss eine Isolationsüberwachungseinrichtung (IMD) auf der DC - Seite während installiert werden (Ausnahmen siehe im Absatz 712.421.101.2)

Im Falle eines Riso Fehlers an der DC - Seite, muss der MPPT bzw. die AC - Seite automatisch getrennt werden

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.4 Schutzmaßnahmen und Schutzvorkehrungen

712.43 Schutz bei Überstrom

Bei Parallelschaltung von Modulen im selben PV-Strang

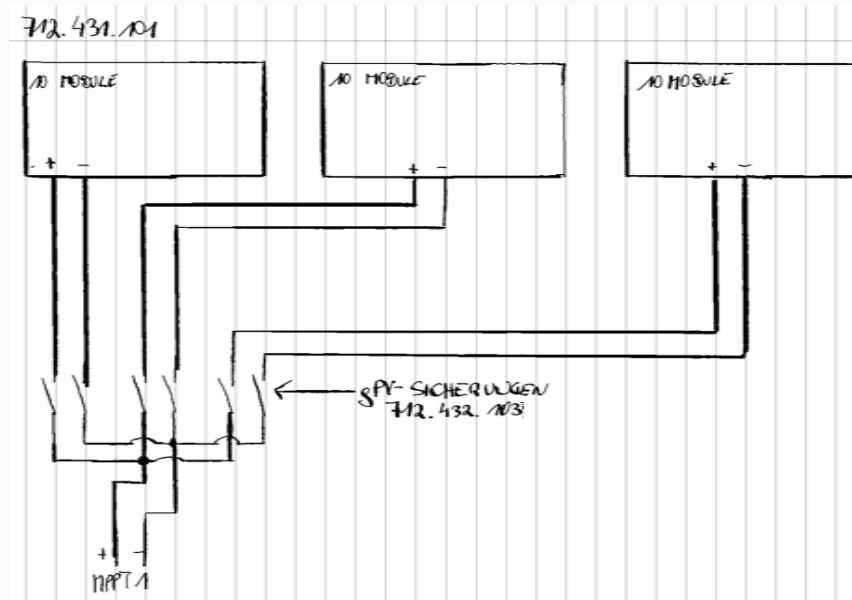
- 1) Alle parallel angeschlossenen PV-Stränge müssen dieselbe Bemessungsspannung haben (selbe Anzahl und Type von PV-Module)
- 2) Jeder PV-Strang muss einzeln durch eine Schutzeinrichtung geschützt sein
- 3) Überstrom-Schutzeinrichtungen an der DC-Seite müssen beide Pole (+/-) schützen
- 4) Sperrdioden (z.B.: Moduloptimierer) dürfen nicht als Überstrom-Schutzeinrichtungen verwendet werden

Anforderungen an Überstrom-Schutzeinrichtungen siehe **712.432.103**

..Skizze auf der nächsten Seite

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**



PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.4 Schutzmaßnahmen und Schutzvorkehrungen

712.43 Schutz bei Überstrom

Bei Anlagen mit einem oder zwei parallel geführten PV-Stränge (z.B.: MPPT 1 + 2) ..klassische EFH PV-Anlage

Ist keine Überstrom-Schutzeinrichtung laut 712.43.101 erforderlich, jedoch muss die Strombelastbarkeit der PV-Leitungen dafür ausgelegt sein.

$$\text{ISC MAX des PV-Strangs} \leq I_z$$

I_z = Strombelastbarkeit der PV-Leitung (siehe Datenblatt des Herstellers)

ISC MAX= laut Eigenberechnung

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.4 Schutzmaßnahmen und Schutzvorkehrungen

712.43 Schutz bei Überstrom

Wird ein Generatorfeld in zwei Teile geteilt:

Dann ist keine Überstrom-Schutzeinrichtung des PV-Teilgeneratorfeldkabels gefordert.

Hier gilt wieder:

$$\text{ISC MAX des PV-Teilgeneratorfeldes} \leq I_z$$

I_z = Strombelastbarkeit der PV-Leitung (siehe Datenblatt des Herstellers)

ISC MAX = laut Eigenberechnung

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.4 Schutzmaßnahmen und Schutzvorkehrungen

712.43 Schutz bei Überstrom

Schutz der PV-AC Leitungen

Dimensionierung der AC Überstrom-Schutzeinrichtung laut Wechselrichter Datenblatt

Schutz bei Kurzschlussströmen

Das PV-AC-Versorgungskabel muss durch eine Schutzeinrichtung für den Schutz bei Kurzschluss oder durch eine Überstrom-Schutzeinrichtung geschützt sein, die an der Anschlussstelle der AC-Seite errichtet ist

Nachrüstung in Sicherungskasten erforderlich → Erinnerung: Wesentliche Änderung einer elektrischen Anlage

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.4 Schutzmaßnahmen und Schutzvorkehrungen

712.43 Schutz bei Überstrom

Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen

Schutz bei Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse (**Blitzeinwirkung**) und von Schaltvorgängen

Für die Auswahl und Errichtung des Blitz- und Überspannungsschutzes für PV-Generatoren gelten die Anforderungen gemäß OVE-Richtlinie R 6-2 Reihe

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.5 Auswahl und Installation elektrischer Betriebsmittel

712.51 Übereinstimmung mit Normen

712.52 Kabel- und Leitungsanlagen

712.53 Schalt- und Steuergeräte

712.54 Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.5 Auswahl und Installation elektrischer Betriebsmittel

712.51 Übereinstimmung mit Normen

Spannung

Betriebsmittel müssen im PV-Generatorfeld nach $U_{oc\ max}$ ausgewählt werden

Strom

Betriebsmittel müssen im PV-Generatorfeld nach $I_{sc\ max}$ ausgewählt werden

Sperrdioden

Werden Sperrdioden verwendet → Bemessung $2 \times U_{oc\ max}$ & $1,1 \times I_{sc\ max}$
Dürfen nur in Reihe geschaltet werden!

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.5 Auswahl und Installation elektrischer Betriebsmittel

712.51 Übereinstimmung mit Normen

Äußere Einflüsse

Erinnerung: ETG §3 (1) ..zu erwartende Benutzung

Mechanischen Festigkeit gegen Zug & Druck, sind gegen Einwirkungen von Wind- und Schneelasten oder Kälte- und Wärmedehnungen zu dimensionieren

Zugänglichkeit

Instandhaltungs- und Wartungszwecke berücksichtigen

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.5 Auswahl und Installation elektrischer Betriebsmittel

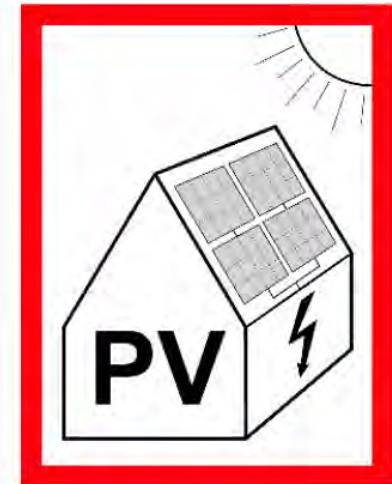
712.51 Übereinstimmung mit Normen

Kennzeichnung

Für die Sicherheit von Personen müssen Warnhinweise vorhanden sein!!

Muss fest angebracht werden:

- am Einspeisepunkt in die elektrische Anlage und
- am Zählerplatz, wenn vom Einspeisepunkt entfernt und
- am Stromkreisverteiler, an dem die Versorgung des PCE angeschlossen ist



PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.5 Auswahl und Installation elektrischer Betriebsmittel

712.51 Übereinstimmung mit Normen

Kennzeichnung

Sind aktive Zugangspunkte zur DC- Seite vorhanden (z.B.: Klemmdosen), dann sind diese gesondert und deutlich zu kennzeichnen

Erinnerung: Unter Spannung stehende Teile, trotz nicht vorhandener AC- Versorgung

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.5 Auswahl und Installation elektrischer Betriebsmittel

712.52 Kabel- und Leitungsanlagen

DC- Leitungen

- 1) Sie sind so zu installieren, dass das Risiko von Erd- und Kurzschlüssen vermieden wird
- 2) Dürfen diese nicht auf dem Dach "liegend" verlegt werden → Befestigung auf dem Tragsystem erforderlich
- 3) DC-Kabel/-Leitungen und die Potentialausgleichsleiter sollten nebeneinander verlegt sein
- 4) Querschnittsdimensionierung unter Berücksichtigung der Umgebungstemperaturen (unter den Modulen mind. 70°)
- 5) Kabel und Leitungsschleifen sind so gering wie möglich zu halten ("Induktionsschleifen- minimiert")

..Skizze auf der nächsten Seite

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

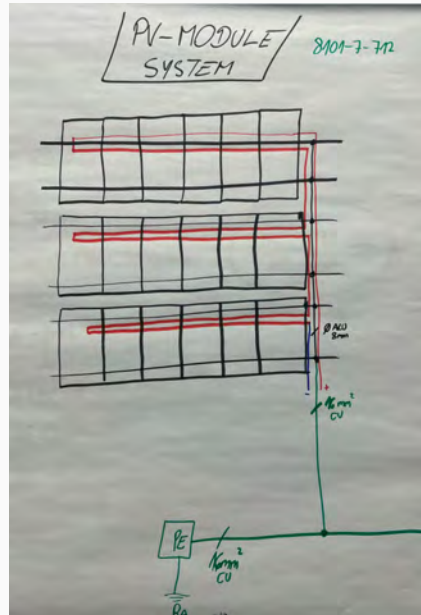
OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

**Hier wird 1 MPPT String mit
3 Modulreihen gezeigt..**

+/- Leitungen & PE- Leitung sind
parallel geführt.

Die Konstruktionsschienen sind
untereinander fest verbunden (z.B.: mit
einem Runddraht).

Modulrahmen sind meist beschichtet



PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.5 Auswahl und Installation elektrischer Betriebsmittel

712.53 Schalt- und Steuergeräte

Schutz gegen elektrischen Schlag & Schutz gegen Brandrisiko durch automatische Abschaltung der Stromversorgung **auf der AC- Seite**

..wird eine Fehlerstrom- Schutzeinrichtung (RCD) verwendet, dann muss dieser vom Typ B sein, es sei denn

- 1) der Wechselrichter Hersteller erfüllt die Produktnormen für Fehlerstrom- Schutzeinrichtungen und bestätigt, dass keine RCD vom Typ B erforderlich ist
- 2) weitere Ausnahmen siehe 712.531.3.101 → auf die Begriffe ist besonders zu achten

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.5 Auswahl und Installation elektrischer Betriebsmittel

712.53 Schalt- und Steuergeräte

Überstrom-Schutzeinrichtungen auf der DC-Seite

Unter dem Punkt 712.533.101 werden Einrichtungen an der DC-Seite gefordert, welche die Anlage gegen Überstrom schützen. Mögliche Varianten - gPV Sicherungen, Sicherungslasttrennschalter, Leistungsschalter & Leitungsschutzschalter

Einrichtungen zum Schutz bei Überspannungen

Der Schutz von PV-Anlagen gegen transiente Überspannungen, die durch direkte und durch indirekte Blitzeinwirkungen verursacht werden, muss gemäß OVE-Richtlinie R 6-2-2 erfolgen

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.5 Auswahl und Installation elektrischer Betriebsmittel

712.53 Schalt- und Steuergeräte

Geräte zum Trennen und Schalten

Für Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten des PCE müssen Einrichtungen zum Trennen des PCE von der DC-Seite und der AC-Seite vorgesehen werden (meistens am Wechselrichter vorhanden)

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.5 Auswahl und Installation elektrischer Betriebsmittel

712.54 Erdungsanlagen

Potentialausgleich an Metallkonstruktion

Alle metallischen Teile (Montagegestell, Tragsystem,etc.) müssen mit der Hauptpotentialausgleichsschiene & untereinander verbunden werden. **Erinnerung: PV-Module meist beschichtet! - z.B.: Runddraht verwenden**

Um eine Funktionserdung von metallischen Unterkonstruktionen oder Moduluntergestellen zu gewährleisten, unterscheidet die *OVE Richtlinie R-6-2-1* folgende Situationen:

PV Anlage ohne Blitzschutzsystem oder PV Anlage mit Blitzschutzsystem und der Trennungsabstand wird eingehalten - **6mm²**

PV Anlage mit Blitzschutzsystem und der Trennungsabstand wird nicht eingehalten - **16mm²**

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.6 Prüfungen

712.6.001 AT

Für die Prüfung einer PV-Anlage müssen die Punkte unter Teil 6 Abschnitt **600.4** durchgeführt werden

Dokumentation

Muss dem Betreiber zur Verfügung gestellt werden

Inhalt: Prüfprotokoll, Planungsunterlagen, Datenblätter, Bedienungsanleitungen, Wartungsinstruktionen, etc.

Zusätzliche Anforderungen sind in der OVE EN 62446 enthalten

Protokolle: KFE Nr. 266

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.6 Prüfungen

Vorschlag Vorgehensweise

- Sichtprüfungen (Verkabelung, UV-Beständigkeit, richtige Montage, Blitzschutz, Kabelführungen, Erdung, etc.)
- Prüfungen auf der AC- Seite
 - Übergabestelle EVU
 - Zählerplatz
 - Zuleitung
 - FI- Schutzschalter und Leitungsschutzschalter der PV- Anlage
 - Anlagenerdung samt Verbindungsleitungen der Potentialausgleichsschienen
- Prüfungen auf der DC- Seite
 - Isolationsprüfung (+/PE, -/PE, +/-) mit Prüfspannung 1000V
 - Messungen an den Strängen (Leerlaufspannungen, Betriebs- und Kurzschlussströme, etc.)
 - Niederohmigkeit der metallenen Konstruktionen auf PE

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

712.6 Prüfungen

Vorschlag Vorgehensweise

Wurden alle relevanten Richtlinien & Normen umgesetzt?

Zum Beispiel:

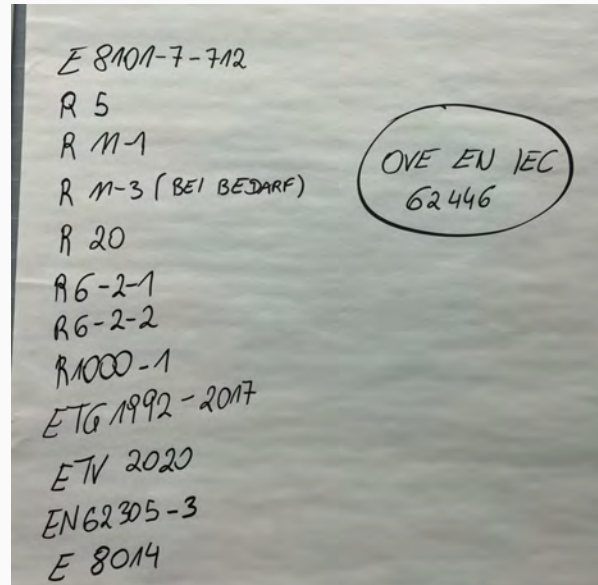
R6-2-1	PV- Anlagen Blitz- und Überspannungsschutz
R6-2-2	PV- Anlagen Auswahl und Grundsätze an Überspannungsschutzgeräten
R11-1	Schutz der Einsatzkräfte
R11-3	Blendung durch PV Anlagen
R20	Energiespeicher
EN 62305-3	Blitzschutzanlagen

..Skizze auf der nächsten Seite

PV- Anlagen | Teil 1 - Normative Grundlagen

OVE E 8101 Teil 7-712 Photovoltaische Anlagen (PV-Anlagen) **Ausgabe: 2019-01-01**

Ein "kleiner" Normen-Auszug..



in a nutshell

OVE E 8101 - 7-712

Bereits in der Planungsphase sind nicht nur die örtlichen Gegebenheiten zu berücksichtigen, sondern auch die Umsetzung aller relevanten Normen & Vorschriften. Besonders sollten wir darauf achten, dass die PV-Anlage und ein vorhandener äußerer Blitzschutz zusammen harmonisieren. Nur eine ordnungsgemäße Erstprüfung gibt darüber Auskunft, ob die PV-Anlage auch sicher betrieben werden kann.

Erinnerung:

Das Prüfprotokoll ist für uns Elektrobetriebe und unsere Mitarbeiter eine rechtliche Absicherung für unsere Arbeit und soll uns vor Schadensersatzforderungen schützen.

PV- Anlagen | Teil 1 - Planungsansätze & Eigenverbrauch

Planung einer PV- Anlage

Gewerke

Baumeister, Dachdecker, Zimmerer, Spenglerarbeiten, Statiker, Elektriker

..eine Kooperation mit einzelnen Unternehmen aus verschiedenen Gewerken würde Sinn ergeben.

Haftung

Das beauftragte Unternehmen trägt die gesamte Haftung → auch Gewerkeübergreifend
(Sturm, Schnee, Feuchtigkeit, etc.)

Projektierung

z.B.: mit Planungstool (Software) und gleichzeitiger Erstellung von Verkabelungsplänen (Dokumentation)

PV- Anlagen | Teil 1 - Planungsansätze & Eigenverbrauch

Planung einer PV- Anlage

Verschattungen

Gibt es jetzt bereits Verschattungen? Macht der Einsatz von Moduloptimierern Sinn, oder kann die PV- Anlage baulich so ausgelegt werden, dass der Einsatz von Optimierer entfallen kann?

Auslegung von Modul und Wechselrichter

Hier sind besonders die Datenblätter der Wechselrichter zu beachten.

Wechselrichter wollen nicht "unterfordert", aber auch nicht permanent "überfordert" werden. Ein dauerhaftes Überschreiten der Eingangsspannungen/Ströme führt zwangsläufig zum Anlagenschaden (Garantieentfall).

Nutzt daher die Software der Hersteller, um den optimalen Wechselrichter zu finden

PV- Anlagen | Teil 1 - Planungsansätze & Eigenverbrauch

Planung einer PV- Anlage

Standortbestimmung

Wechselrichter

Nahezu alle Hersteller von Wechselrichtern bieten Geräte für die Montage im Außenbereich an. Hier sind aber auch Grenzen gesetzt (Sonneneinstrahlung → Übertemperatur, Regenwassereintritt, landwirtschaftlicher Bereich (Ammoniak, Faul- und Gärgase, Dämpfe), etc.

GAK's

Wartungs- und Kontrollzwecke beachten

PV- Anlagen | Teil 1 - Planungsansätze & Eigenverbrauch

Planung einer PV- Anlage

Einspeisepunkt

Erinnerung: Thema Kennzeichnung wie oben beschrieben ([LINK](#))

TAEV des Netzbetreibers ([Netz NÖ](#))

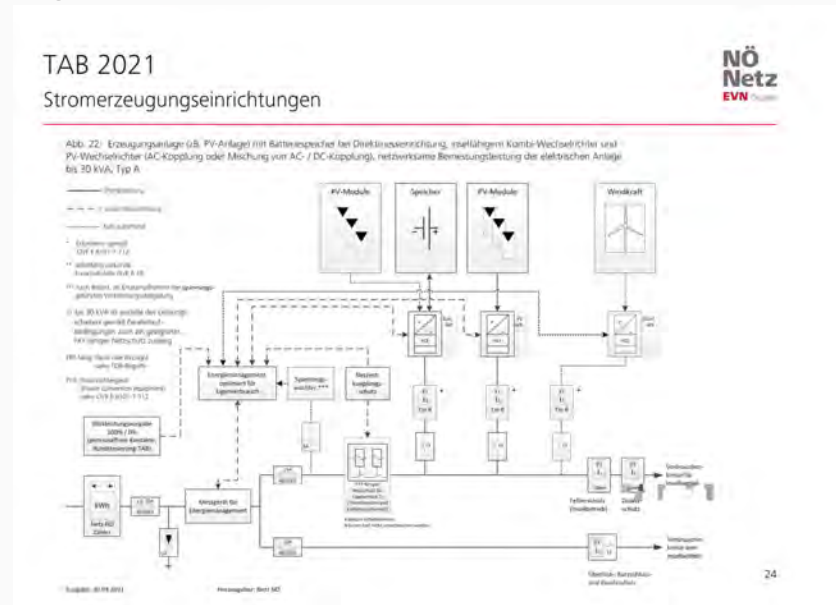
Sicherungskasten

- Ist der Sicherungskasten bereits im auffälligen Zustand?
- Schutzmaßnahme korrekt und wirksam?
- Platzreserve vorhanden? Thermische Belastung
- FI vom Typ B erforderlich?
 - Nein? Welcher wird laut Hersteller vorgeschrieben?
 - Ja? Bidirektional wirksam?
- Inselbetrieb
 - FI- Schutzschalter für den Fehlerschutz und Zusatzschutz



PV- Anlagen | Teil 1 - Planungsansätze & Eigenverbrauch

Planung einer PV- Anlage



PV- Anlagen | Teil 1 - Planungsansätze & Eigenverbrauch

Planung einer PV- Anlage

Auf dem Dach

Wartungsgänge im Modulfeld einplanen

..max. Modulfeldgröße laut R11-1 ist 40m x 40m danach mindestens 1m Freistreifen

Vorhandene Dachaufbauten

Dürfen durch die Nachrüstung einer PV- Anlage nicht beeinträchtigt werden (z.B.: Schneerückhaltesysteme)

Brandabschnitte, Brandmauern

PV-Module dürfen Brandabschnitte nicht überbrücken und müssen zu brandabschnittsbildenden Bauteilen einen Mindestabstand von 0,5 m und bei Betriebsbauten von 1 m einhalten (Brandrauchklappen, Lichtkuppeln)

PV- Anlagen | Teil 1 - Planungsansätze & Eigenverbrauch

Planung einer PV- Anlage


Bauliche und technische Maßnahmen gemäß R11-1

Baulich

- Gegen Brand geschützte DC- Leitungen im Gebäude (Kamin, Installationsschächte, Unterputz verlegt)
- Verlegung der DC- Leitungen außerhalb des Gebäudes
- Verlegung der DC- Leitungen mit Schirmung (geschirmte Leitungen an beiden Seiten geerdet, Metallrohr geerdet, Metallkanäle geerdet)

Technisch

- Kurzschließeinrichtungen & Begrenzung der Spannung auf 120V DC (Moduloptimierer)
- Einrichtung zum Trennen (Feuerwehrscharter Netzversorgt 230V)

 Achtung: Definierte Zugänge und Absturzeinrichtungen gemäß ÖNORM B3417 **erforderlich**

PV- Anlagen | Teil 1 - Planungsansätze & Eigenverbrauch

Eigenverbrauch

Eigenverbrauchsoptimierung

Der Markt bietet unterschiedlichste Lösungen an. Basis dafür ist jedoch eine ordnungsgemäße elektrische Anlage.

Erinnerung: ETG §3 (herzustellen, instandzuhalten und zu betreiben, erwartende Benutzung)

Bevor die Anlage "optimiert" wird, sollten alle Parameter berücksichtigt werden.

- Ist die Hauptleitung für den zusätzlichen Verbrauch ausgelegt? (was, wenn keine Sonne scheint? Netzbezug)
- Wurden die vorgeschalteten Sicherungen an die Lasten angepasst?
- Sind die Leitungen des Endstromkreises auch dafür ausgelegt? (Spannungsabfall)
- Wie werden die einzelnen Verbraucher angesprochen? (Modbus TCP, Shelly, Smarthome oder Schütz)

PV- Anlagen | Teil 1 - Planungsansätze & Eigenverbrauch

Eigenverbrauch

Eigenverbrauchsoptimierung

Sektorenkopplung @Home (bezeichnet allgemein die Verbindung der „Energiesektoren“ Strom, Wärme und Verkehr)

- e-Mobilität
- Warmwasser
- Energiespeicher
- Solarthermie u.a.m

In der Zukunft werden die Geräte zur Warmwassererzeugung und Heizung ebenfalls mit Strom betrieben, da kaum Alternativen vorhanden sind.

In einem 2 Personen Haushalt kann sich daher der Stromverbrauch in etwa um das 2-3fache steigern. Das entspricht etwa einem Stromverbrauch von 7.000 - 9.000 kWh pro Jahr.

in a nutshell

Planungsansätze & Eigenverbrauch

Zu Beginn sollte man sich immer die Frage stellen, wie viel Strombedarf es bereits heute gibt und welche Projekte in naher Zukunft anstehen. Erst dann sollte mit der Planung und Eigenverbrauchsoptimierung begonnen werden. Vergessen wir aber nicht den Blick auf das Wesentliche!

Die oben angeführten Daten zeigen eindeutig, welche Herausforderungen und Chancen die Energiewende mit sich bringt.

Ich wünsche euch noch einen schönen Abend!

Fragerunde

Herzlich willkommen

Webinar PV- Anlagen | Teil 2

Blitzschutz, Blendung, Fachinformationen, EVU und TOR

PV- Anlagen | Teil 2

Heutige Themen:

- 1) Wiederholung & Rückmeldungen
- 2) Blitzschutz
- 3) Blendung
- 4) Fachinformationen
- 5) EVU & TOR

Relevante Zeitangaben und Termine

Neue Inhalte und Bestimmungen

Zurückgezogene Inhalte und Bestimmungen

(mit freundlicher Genehmigung von Herrn DI Thomas Gantioler)

PV- Anlagen | Teil 2 - Rückblick

Wiederholung Teil 1

ETG 1992

Wesentliche Erweiterung - immer, wenn eine PV-Anlage installiert (sofern noch keine vorhanden)

Wesentliche Änderung - Sanierung der Hauptleitung, Änderung der Schutzmaßnahme, Wechselstrom/Drehstrom, etc.

Elektrische Betriebsmittel und elektrische Anlagen sind innerhalb des ganzen Bundesgebietes so zu errichten,

herzustellen, instandzuhalten und zu betreiben ... & erwartende Benutzung

Elektrotechnische Referenzdokumente seit 2017 - daher sind **auch** die Richtlinien und Fachinformationen umzusetzen.

PV- Anlagen | Teil 2 - Rückblick

Wiederholung Teil 1

ETV2020

Anhang 1 - verbindliche Normen

Anhang 2 - kundgemachte elektrotechnische Normen, Schutzziel nach §3 ETG 1992 erreicht

Kundgemachte Norm - OVE E 8101 sowie OVE E 8101 AC1

Ausführliche Informationen zum o.a. Thema siehe Unterlagen: [LINK](#)

PV- Anlagen | Teil 2 - Rückblick

Wiederholung Teil 1

OVE E 8101

Ausführliche Informationen zum o.a. Thema siehe Unterlagen: [LINK](#)

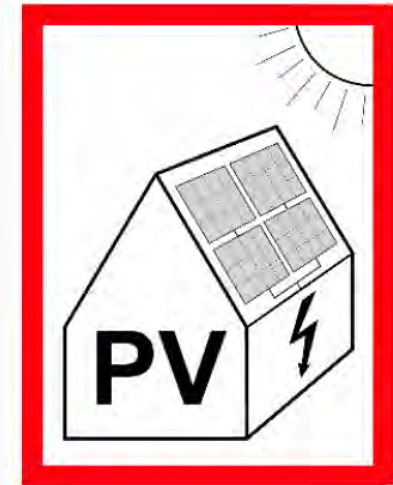
Teil 7-712 ist für PV- Anlagen

Kennzeichnung

Für die Sicherheit von Personen müssen Warnhinweise vorhanden sein!!

Muss fest angebracht werden:

- am Einspeisepunkt in die elektrische Anlage und
- am Zählerplatz, wenn vom Einspeisepunkt entfernt und
- am Stromkreisverteiler, an dem die Versorgung des PCE angeschlossen ist



PV- Anlagen | Teil 2 - Rückblick

Wiederholung Teil 1

Kennzeichnung

GAK Kästen müssen ebenfalls beschriftet werden!

!!Kunde tauscht den SPD an der DC- Seite selber!!

Hier ein Beispiel:

[Link](#)



PV- Anlagen | Teil 2 - Rückblick

Wiederholung Teil 1

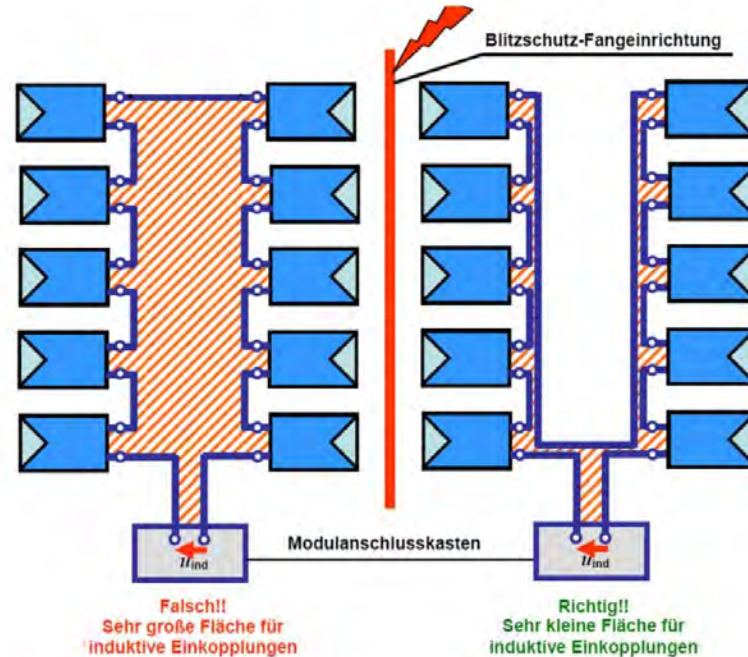
DC- Leitungen

- 1) Sie sind so zu installieren, dass das Risiko von Erd- und Kurzschlüssen vermieden wird
- 2) Dürfen diese nicht auf dem Dach "liegend" verlegt werden → Befestigung auf dem Tragsystem erforderlich
- 3) DC-Kabel/-Leitungen und die Potentialausgleichsleiter sollten nebeneinander verlegt sein
- 4) Querschnittsdimensionierung unter Berücksichtigung der Umgebungstemperaturen (unter den Modulen mind. 70°)
- 5) Kabel und Leitungsschleifen sind so gering wie möglich zu halten ("Induktionsschleifen- minimiert")

..Skizze auf der nächsten Seite

PV- Anlagen | Teil 2 - Rückblick

Wiederholung Teil 1



PV- Anlagen | Teil 2 - Rückblick

Wiederholung Teil 1

Normen & Richtlinien für PV Anlagen

ETG 1992	Elektrotechnikgesetz
ETV 2020	Elektrotechnikverordnung
OVE E 8101	Planung, Errichtung und Prüfung elektrischer Niederspannungsanlagen
R 5	Bedienen und Erhalten des ordnungsgemäßen Zustandes von elektrischen Anlagen durch Laien
R 6-2-1	PV- Anlagen Blitz- und Überspannungsschutz
R 6-2-2	PV- Anlagen Auswahl und Grundsätze an Überspannungsschutzgeräten
R 11-1	Schutz der Einsatzkräfte
R 11-3	Blendung durch PV Anlagen
R 20	Energiespeicher
EN 62305-3	Blitzschutzanlagen
EN 62446-1	Dokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und Prüfanforderungen
EN 62446-2	Instandhaltung von PV-Systemen

PV- Anlagen | Teil 2 - Rückblick

Balkonkraftwerk

Erklärungsbeispiel



551.7.2 Eine Stromversorgungseinrichtung,
zusätzliche Stromquelle im Parallelbetrieb

Anschluss auf der **Versorgungsseite**

oder

Anschluss auf der **Lastseite**

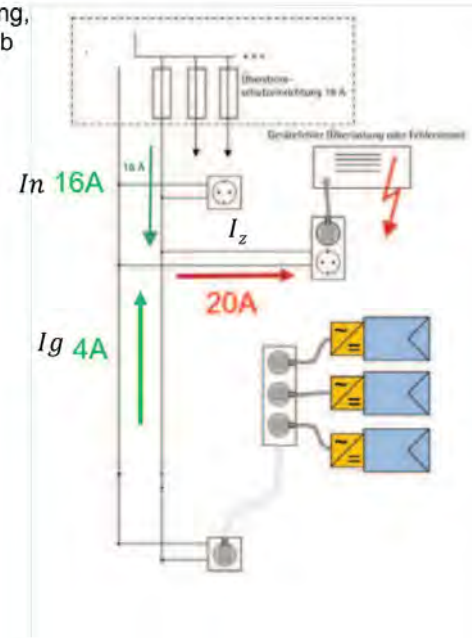
ABER NUR wenn:

1. $I_z \geq I_n + I_g$
2. nicht mittels eines Steckers

I_z = zulässiger Strom
(Querschnitt, Verlegeart,...)

I_n = Nennstrom Schutzorgan

I_g = Strom vom PV Generator



PV- Anlagen | Teil 2 - Blitzschutz

OVE Richtlinie R 6-2-1

2012-04-01

Photovoltaikanlagen – Blitz- und Überspannungsschutz

Die Normenreihe ÖVE/ÖNORM EN 62305 stellt ein Gesamtkonzept dar. Die Normenreihe besteht aus 4 Teilen.

Teil 1: Allgemeine Grundsätze

Teil 2: Risiko-Management

Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen

Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen

Hinweis: Der Teil 3 und Teil 4 ist kundgemacht.

PV- Anlagen | Teil 2 - Blitzschutz

OVE Richtlinie R 6-2-1

2012-04-01

Photovoltaikanlagen – Blitz- und Überspannungsschutz

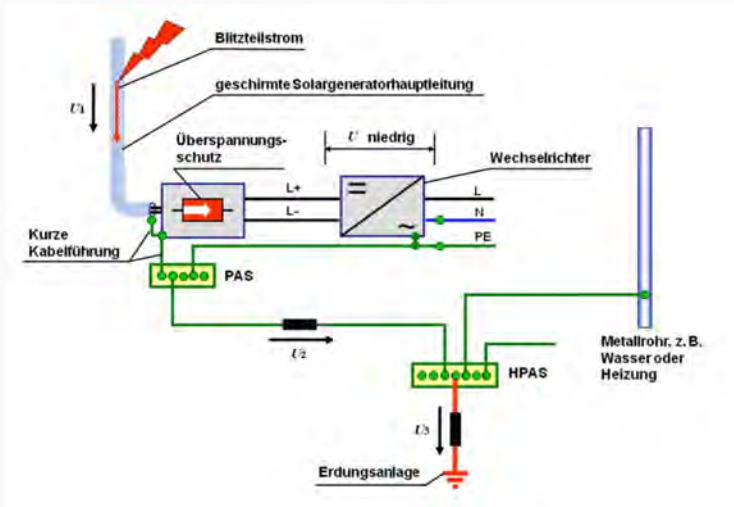
Eine Blitzentladung kann auf unterschiedlichste Weise in PV- Anlagen eingekoppelt werden:

- **galvanische Kopplung** - bei direkten oder Teil Blitzschlag
- **magnetische Feldkopplung** - bei direkter Einwirkung auf eine Blitzschutzanlage ohne ausreichenden Trennungsabstand. Empfehlenswert ist ein **Mindestabstand von 0,5 m** von Fangeinrichtungen und Ableitungen zu den PV-Modulen.
- **elektrische Feldkopplung** - ist quasi der "Vorbote" eines direkten Blitzschlages. Dies entsteht durch die "Antennenwirkung" des Modulrahmens. Die Auswirkung ist sind gegenüber der Magnetischen Einkopplung sehr klein.

PV-Anlagen | Teil 2 - Blitzschutz

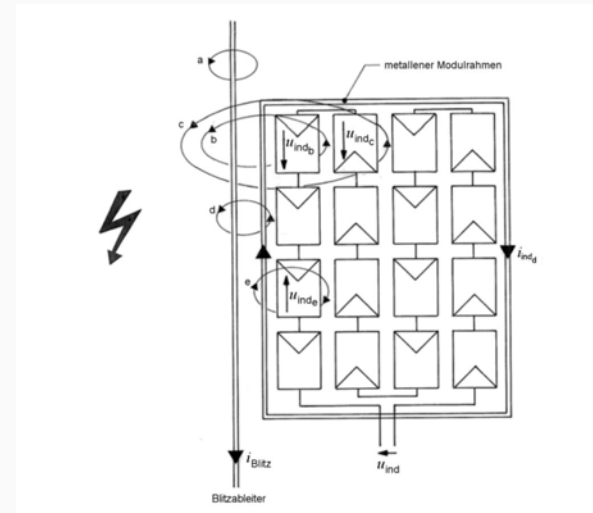
OVE Richtlinie R 6-2-1

Galvanische Kopplung



2012-04-01

Magnetische Feldkopplung



PV- Anlagen | Teil 2 - Blitzschutz

OVE Richtlinie R 6-2-1

2012-04-01

Photovoltaikanlagen – Blitz- und Überspannungsschutz

Durch die Errichtung üblicher PV-Anlagen auf und an Gebäuden wird das Risiko eines Blitzeinschlages **nicht verändert**.

Es wird empfohlen, die PV-Anlage und das Blitzschutzsystem vor der jeweiligen Errichtung zu planen und aufeinander abzustimmen.

Blitzschutzmaßnahmen dürfen durch PV-Anlagen nicht beeinträchtigt werden.

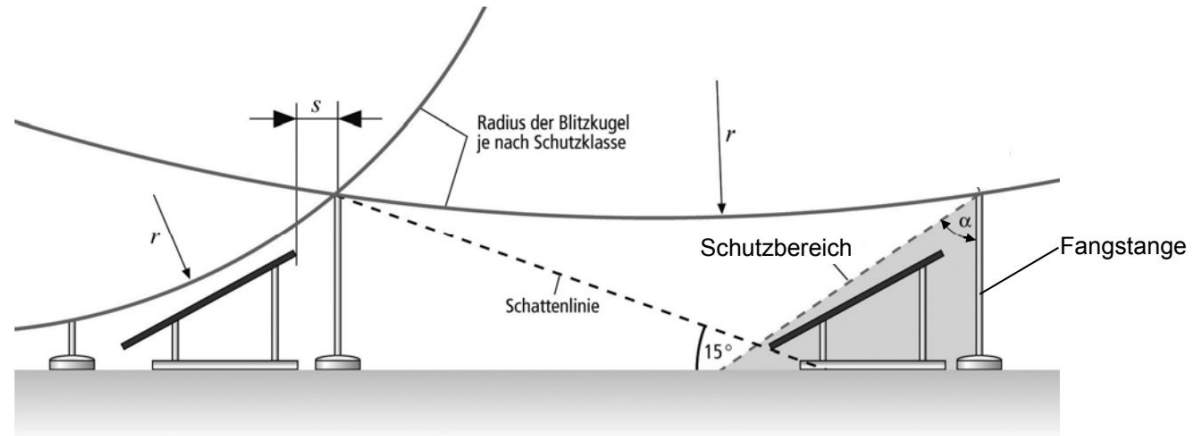
Für die Planung ist die Norm ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 heranzuziehen → Fragen Sie den Blitzschutzfachmann!!

PV-Anlagen | Teil 2 - Blitzschutz

OVE Richtlinie R 6-2-1

OVE-Richtlinie R 6-2-1:2012

Thema Verschattung durch
Fangeinrichtung



PV- Anlagen | Teil 2 - Blitzschutz

OVE Richtlinie R 6-2-1

2012-04-01

Photovoltaikanlagen – Blitz- und Überspannungsschutz

Innere Blitzschutz

- Die Aufgabe des inneren Blitzschutzes ist die Vermeidung gefährlicher Funkenbildung in der zu schützenden baulichen Anlage

Funkenbildung kann verhindert werden durch

- Einhaltung des erforderlichen Trennungsabstandes, oder
- einen konsequenten Blitzschutz-Potentialausgleich der metallenen Teile und elektrischen Einrichtungen mit dem Blitzschutzsystem (Verbindung Metallgestell und Äußeren Blitzschutz)

Vorsicht! Dann ist eine SPD vom Typ 1 erforderlich (DC Seitig)

PV- Anlagen | Teil 2 - Blitzschutz

OVE Richtlinie R 6-2-1

2012-04-01

Photovoltaikanlagen – Blitz- und Überspannungsschutz

Blitzschutz-Potentialausgleich

- wird erreicht, indem das Blitzschutzsystem mit nachstehenden Komponenten verbunden wird
 - dem Metallgerüst der baulichen Anlage,
 - den Installationen aus Metall,
 - den äußeren leitenden Teilen und Leitungen, die mit der baulichen Anlage verbunden sind,
 - den elektrischen und elektronischen Systemen innerhalb der zu schützenden baulichen Anlage

Ausführungsbeispiele für den Potentialausgleich siehe OVE-Richtlinie R 6-2-2

PV- Anlagen | Teil 2 - Blitzschutz

OVE Richtlinie R 6-2-1

2012-04-01

Photovoltaikanlagen – Blitz- und Überspannungsschutz

Metалldach & Metallfassaden

Wird eine PV- Anlage auf einem Metалldach installiert, sollten die PV-Module durch Fangeinrichtungen vor einem direkten Blitzeinschlag geschützt werden.

Der Trennungsabstand von Dach zu PV-Gestell kann nicht eingehalten werden → es sollten **geschirmte Kabel** verwendet werden, oder die PV-Leitungen sind blitzstromtragfähig ausgeführt. (siehe dazu Anhang E)

Bei Metallfassaden sind besondere Punkte und Hinweise zu berücksichtigen.

PV- Anlagen | Teil 2 - Blitzschutz

OVE Richtlinie R 6-2-2

2022-02-01

Photovoltaikanlagen – Auswahl und Anwendungsgrundsätze an Überspannungsschutzgeräte

Anforderungen an die Installation von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPD) in einer PV-Anlage

SPD's sind erforderlich für: DC- Seite, AC-Seite, Telekommunikations- und Signalstromkreise.

SPD's sind nicht erforderlich für: DC- Seite bei PV-Anlagen mit modulintegrierten PV-Wechselrichtern (Balkonkraftwerk)

PV- Anlagen | Teil 2 - Blitzschutz

OVE Richtlinie R 6-2-2

2022-02-01

Photovoltaikanlagen – Auswahl und Anwendungsgrundsätze an Überspannungsschutzgeräte

[OVE Richtlinien](#)

Aus rechtlichen Gründen darf die folgende Präsentation nicht kopiert werden.

Ab Seite 13

PV- Anlagen | Teil 2 - Blendung



PV- Anlagen | Teil 2 - Blendung

OVE Richtlinie R 11-3

2016-11-01

Blendung durch Photovoltaikanlagen

Blendung kommt primär von der Aufstellung der PV-Module (Neigung zur Sonne und Ausrichtung)

Sie kann auf zwei Arten auf den Menschen einwirken:

1. Im Wohnbereich oder Arbeitsplatz - wird als Belästigung empfunden, und stört maßgeblich Konzentration und Sehleistung
2. Beim Lenken von KFZ Fahrzeugen - Sehbehinderung, Unfallgefahr

Punkt 2, wird in dieser Richtlinie nicht behandelt. Hier werden eigene Gutachten in der Planungsphase erforderlich sein.

PV- Anlagen | Teil 2 - Blendung

OVE Richtlinie R 11-3

2016-11-01

Blendung durch Photovoltaikanlagen

Grenzen der Absolutblendung laut Richtlinie

- 30 Minuten pro Tag
- 30 Stunden pro Jahr

Daher: 1.800 Stunden pro Jahr

Niederösterreich: 1900 - 2100 Std. pro Jahr

PV- Anlagen | Teil 2 - Blendung

OVE Richtlinie R 11-3

2016-11-01

Blendung durch Photovoltaikanlagen

Beurteilung in der Planungsphase

Im Sinne der Prävention sollte bereits in der Planungsphase stets danach getrachtet werden eine Blendung zu vermeiden oder allenfalls zu vermindern.

In der Phase der Beurteilung sind bereits eine Vielzahl an Unterlagen erforderlich. Eine Unterstützung durch ein Planungsbüro wird dringend empfohlen.

PV- Anlagen | Teil 2 - Blendung

OVE Richtlinie R 11-3

2016-11-01

Blendung durch Photovoltaikanlagen

Welche Maßnahmen können zur Vermeidung beitragen?

- Veränderung der Neigung
- Änderung der Himmelsausrichtung
- Anderen Aufstellungsort wählen

PV- Anlagen | Teil 2 - Fachinformationen

OVE-Fachinformation E10

2023-01-13

Spannungsabfall in elektrischen Anlagen - Im Hinblick auf die Erhöhung des Eigenbedarfs

Altbekannt:

Der gesamte Spannungsabfall für den Bereich von der Übergabestelle des Netzbetreibers bis zum letzten Verbrauchsgerät ist mit 4 % der Nennspannung begrenzt. Von diesen 4 % Gesamtspannungsabfall ist 1 % für den Spannungsabfall im Bereich von der Übergabestelle des Netzbetreibers bis zur Messeinrichtung reserviert.

Und jetzt??

[Link](#)

PV- Anlagen | Teil 2 - Fachinformationen

OVE-Fachinformation BL03

2023-01-01

Anforderungen an Blitzschutzsysteme bei wesentlichen Änderungen oder wesentlichen Erweiterungen an baulichen Anlagen

Eine wesentliche Änderung bzw. wesentliche Erweiterung eines Blitzschutzsystems liegt grundsätzlich immer dann vor, **wenn es** durch die Änderung bzw. Erweiterung der baulichen Anlage **zu einer Erhöhung des Gefährdungspotentials für Personen und Sachwerte** (Gebäude, Einrichtungen, Installationen) **kommen kann** (siehe Schutzziel gemäß ETG 1992, § 3)) sowie Änderung oder Erweiterung der Nutzung (zB baurechtlich, gewerberechtlich, arbeitsrechtlich).

E49 zu heutigen anerkannten Regeln der Technik → Trennungsabstand zwischen der äußeren Blitzschutzanlage und den Metallteilen bzw. der elektrischen Anlage

E 8049-1 zu heutigen anerkannten Regeln der Technik → Trennungsabstand bei normgerechter Installation vergleichbar

PV- Anlagen | Teil 2 - Fachinformationen

OVE-Fachinformation BL03

2023-01-01

Anforderungen an Blitzschutzsysteme bei wesentlichen Änderungen oder wesentlichen Erweiterungen an baulichen Anlagen

Beispiele für eine wesentliche Änderung bzw. wesentliche Erweiterung eines Blitzschutzsystems sind:

- Wegfall des Schutzbereiches
- Generalsanierungen einer bestehenden elektrischen Anlage
- Errichtungen von PV-Anlagen auf baulichen Anlagen mit Blitzschutzsystem nach ÖVE-E 49, **ausgenommen die Anforderungen an Trennungsabstände und Schutzbereiche können eingehalten werden.**

PV- Anlagen | Teil 2 - Fachinformationen

OVE-Fachinformation BL03

2023-01-01

Anforderungen an Blitzschutzsysteme bei wesentlichen Änderungen oder wesentlichen Erweiterungen an baulichen Anlagen

Keine wesentliche Änderung bzw. wesentliche Erweiterung eines Blitzschutzsystems sind:

- Errichtung eines Zubaus innerhalb des Schutzbereiches
- Edelstahlfänge im bestehenden Rauchfang (z.B.: bei Thermentausch)
- Instandhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten am bestehenden Blitzschutzsystem
- Errichtungen von PV-Anlagen, wenn die Trennungsabstände eingehalten werden können

PV- Anlagen | Teil 2 - Fachinformationen

OVE-Fachinformation BL03

2023-01-01

Anforderungen an Blitzschutzsysteme bei wesentlichen Änderungen oder wesentlichen Erweiterungen an baulichen Anlagen

Generell sollte vor jeder Arbeit an der Blitzschutzanlage, ausgenommen Instandhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten, ein Blitzschutzkonzept durch eine befugte **Blitzschutzfachkraft** erstellt werden.

In Österreich gilt als Blitzschutzfachkraft, wer facheinschlägige elektrotechnische Ausbildung und/ oder facheinschlägige Kompetenz und Erfahrungen sowie Kenntnisse über die einschlägigen Blitzschutznormen für das Planen, Errichten und Prüfen von Blitzschutzsystemen zum Schutz von baulichen Anlagen und Personen besitzt (siehe ÖVE/ÖNORM EN 62305-3).

PV- Anlagen | Teil 2 - Fachinformationen

OVE-Fachinformation BL03 A.1 Übersichtstabelle

2023-01-01

Tabelle A.1 – Blitzschutzmaßnahmen für Bestand und Zubau

	Bestand	Zubau	Brand- abschnitts- trennung vorhanden	Blitzschutzmaßnahmen für		Beispiel- bild
				Anpassung des Bestandes	Zubau bzw. ab Brandabschnittstrennung	
1	Kein LPS	LPS gefordert	ja	keine	ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe	A.1
2	Kein LPS	LPS gefordert	nein	ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe	ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe	A.2
3	LPS gemäß ÖVE-E 49	LPS gefordert	ja	ÖVE-E 49	ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe	A.3
4	LPS gemäß ÖVE-E 49	LPS gefordert	nein	ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe	ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe	A.2
5	LPS gemäß ÖVE/ÖNORM E 8049-1	LPS gefordert	ja	ÖVE/ÖNORM E 8049-1	ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe	A.3
6	LPS gemäß ÖVE/ÖNORM E 8049-1	LPS gefordert	nein	ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe	ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe	A.2

PV- Anlagen | Teil 2 - EVU & TOR

TAEV 2020 | Netz NÖ

Ausgabe 2021

7.4.3 Stromerzeugungsanlagen – Netzparallelbetrieb

Grundsätzlich sind die „Technische Bedingungen für den Parallelbetrieb einer Erzeugungsanlage mit dem Verteilernetz der Netz Niederösterreich GmbH für Typ A und Typ B (Parallelaufbedingungen)“ einzuhalten.

Netzebene 7

- bis 30 kVA → selbsttätig wirkende Freischaltstellen gemäß ÖVE-Richtlinie R 25

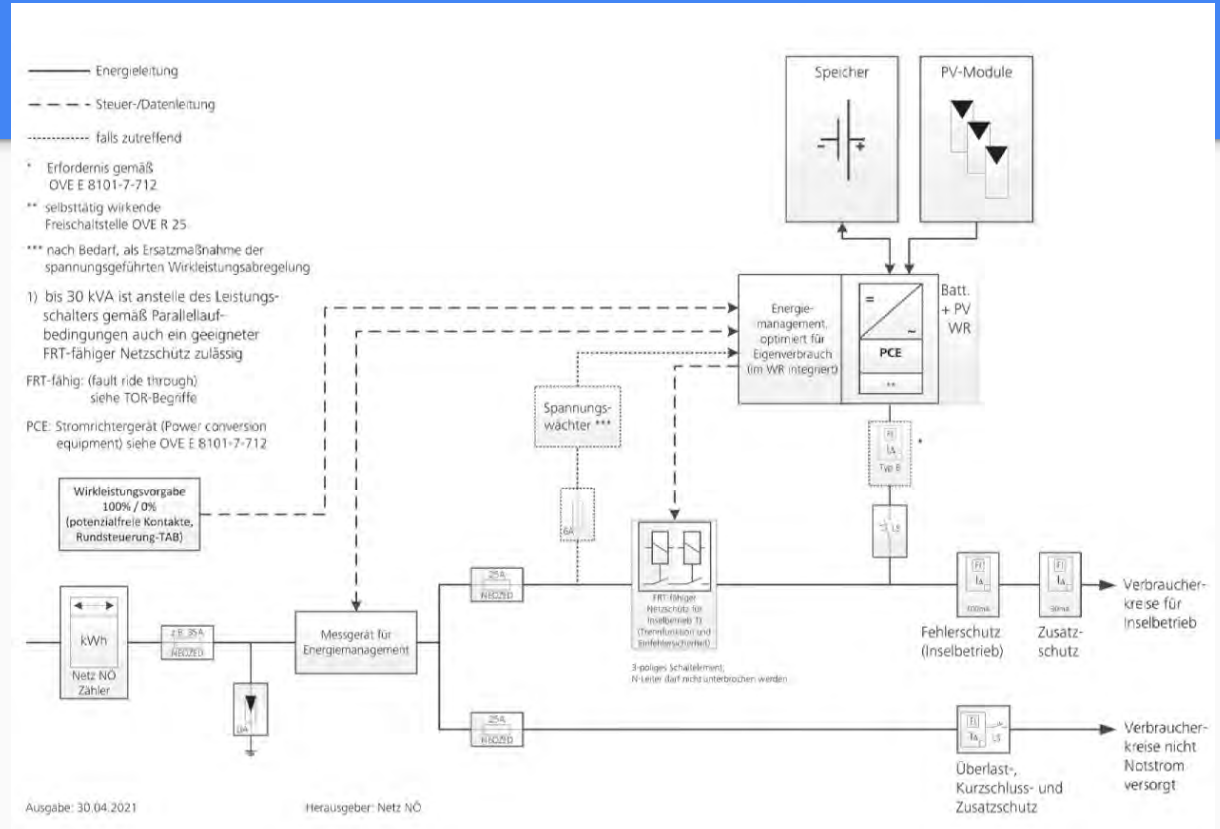
Netzebene 6

- ab 30 kVA → externer Netzentkupplungsschutz erforderlich

PV- Anlagen | Teil 2 - EVU & TOR

TAEV 2020 | Netz NÖ

Abbildung 21:
Bis 30 kVA, Inselfähigem Kombi-Wechselrichter mit integriertem Energiemanagement und selbsttätig wirkender Freischaltstelle (DC-Kopplung), Typ A-Anlage (gemäß TOR Erzeuger)



PV- Anlagen | Informationen

Prüfprotokolle

Zum heutigen Zeitpunkt steht uns eine Vielzahl an Protokollen zur Verfügung. Gerne wollen wir euch drei davon auflisten, welche Inhaltlich sehr gut aufbereitet wurden.

1. KFE Bundeseinheitliche Prüfprotokoll PV- Anlagen (Nr. 266) und dazu die Bescheinigung für eine elektrische Anlage (Nr. 210)
2. Prüfprotokoll der Kommunal Kredit (7 Seiten), abrufbar unter folgendem [Link](#)
3. Prüfprotokoll aus der OVE EN 62466-1 Anhang A (Muster-Prüfbescheinigung)

PV- Anlagen | Informationen

Yf Draht als Potentialausgleich für PV-Anlagen

Wie im Webinar erwähnt, findet sich in der Norm EN 60728-11:2017 folgende Information:

1. 11.3.2 → Werden Litzenleiter verwendet, muss sichergestellt werden, dass sie in der Lage sind, Blitzströme zu tragen
2. Feindrahtleiter dürfen nicht als Erdungsleiter verwendet werden. **Sie sind nur für Leiter erlaubt, die keine Blitzströme führen**

PV- Anlagen | Informationen

Spannungsabfall

Nachfolgend findet ihr Informationen zum Thema Spannungsabfall



Grenzlängen Spannungsabfall

KFE
EMPFEHLUNG
ET 100-5²⁰²³

Kuratorium für Elektrotechnik, A-1030 Wien, Rudolf Sallingerplatz 1, Tel: +43 1 7135468 mail: technik@kfe.at

Angegeben sind die Grenzlängen für Leitungen mit Cu-Leiter in Endstromkreisen unter Berücksichtigung der Nennstromstärke der vorgeschalteten Sicherung ($I_N=I_B$) und des zugelassenen Spannungsabfalls. Aufgrund des überwiegenden Resistanzanteils bei Kabelquerschnitten bis 50mm² wurde der reaktive Anteil vernachlässigt. Ein meist abweichender Leistungsfaktor des Betriebsstromes ergibt eine größere Leitungslänge und stellt daher ohnehin eine „Längenreserve“ dar. Zusätzlich zu den in dieser Tabelle angegebenen Werte, sind die Anforderungen aus OVE E 8101-5-52 hinsichtlich den äußeren Einflüssen, der Strombelastbarkeit und der Verlegart zu berücksichtigen.

A	I _N	Spannungsabfall in Wechselstromsystemen (230V)					Spannungsabfall in Drehstromsystemen (400V)				
		1.0%	1.5%	2.0%	2.5%	3.0%	1.0%	1.5%	2.0%	2.5%	3.0%
[mm ²]	[A]	[m]					[m]				
1.5	6	16	24	32	40	49	32	49	65	82	98
	10	9	14	19	24	29	19	29	39	49	59
	13	7	11	15	18	22	15	22	30	37	45
	16	6 ⁽¹⁾	9 ⁽¹⁾	12 ⁽¹⁾	15 ⁽¹⁾	18 ⁽¹⁾	12	18	24	30	37
2.5	6	27	40	54	68	81	54	82	109	137	164
	10	16	25	33	41	49	33	49	66	82	99
	13	13	19	25	32	38	25	38	51	63	76
	16	10	15	20	26	31	21	31	41	51	62
	20	8	12	16	20	25	16	25	33	41	49
4.0	10	26	39	52	66	79	53	79	105	132	158
	13	20	30	40	50	61	41	61	81	101	122
	16	16	25	33	41	49	33	49	66	82	99
	20	13	20	26	33	39	26	39	53	66	79
	25	10	16	21	26	31	21	32	42	53	63
6.0	13	30	45	60	75	90	60	91	121	151	182
	16	24	36	49	61	73	49	74	98	123	148
	20	19	29	39	49	58	39	59	78	98	118
	25	15	23	31	39	47	31	47	63	78	94
	32	12	18	24	30	36	24	37	49	61	74
10.0	16	40	61	81	102	122	82	123	164	205	246
	20	32	49	65	81	98	65	98	131	164	197
	25	26	39	52	65	78	52	78	105	131	157
	32	20	30	40	51	61	41	61	82	102	123
	50	13	19	26	32	39	26	39	52	65	78
16.0	20	52	78	104	131	157	105	157	210	263	315
	25	41	62	83	104	125	84	126	168	210	252
	32	32	49	65	81	98	65	98	131	164	197
	50	20	31	41	52	62	42	63	84	105	126
	63	16	24	33	41	49	33	50	66	83	100

⁽¹⁾ Gilt nur für Endstromkreise ohne ortsfeste einphasige Steckdosen mit einem Bemessungsstrom von 16A (OVE R 2000-55N01)

Maximale Leitungslänge für Spannungsabfall

Annahme für die nachfolgenden Berechnungen

Werkstoff: Kupfer

Annahme Leitwert: 57 Sm/mm²

phasen-Wechselstrom: 230V

Drehstrom: 400V

Werte werden auf ganze Zahl abgerundet.

Gilt nur für Endstromkreise

Annahme cos phi ist 1

Induktiver und Kapazitiver Anteil nicht berücksichtigt

Noch zu berücksichtigen ist die Leitungsverlegung

die Umgebungstemperatur, Abminderungsfaktor für Häufung

Berechnungsgrundlage aus OVE E8101 Teil 5-52

[Maximale Leitungslänge in Metern]

Querschnitt / mm ²	Nennstrom Sicherung / A	230V					400V				
		1%	1,50%	2%	2,50%	3%	1%	1,50%	2%	2,50%	3%
1,5	6	16	24	32	40	49	32	49	65	82	98
	10	9	14	19	24	29	19	29	39	49	59
	13	7	11	15	18	22	15	22	30	37	45
	nur Fixanschluss 16	6	9	12	15	18	12	18	24	30	37
2,5	6	27	40	54	68	81	54	82	109	137	164
	10	16	25	33	41	49	33	49	66	82	99
	13	13	19	25	32	38	25	38	51	63	76
	16	10	15	20	26	31	21	31	41	51	62
	20	8	12	16	20	25	16	25	33	41	49
4	6	43	65	87	109	131	87	131	175	219	263
	10	26	39	52	66	79	53	79	105	132	158
	13	20	30	40	50	61	41	61	81	101	122
	16	16	25	33	41	49	33	49	66	82	99
	20	13	20	26	33	39	26	39	53	66	79
	25	10	16	21	26	31	21	32	42	53	63
6	6	65	98	131	163	196	131	197	263	329	394
	10	39	58	78	98	117	78	118	157	197	236
	13	30	45	60	75	90	60	91	121	151	182
	16	24	36	49	61	73	49	74	98	123	148
	20	19	29	39	49	58	39	59	78	98	118
	25	15	23	31	39	47	31	47	63	78	94
	32	12	18	24	30	36	24	37	49	61	74
	50	7	11	15	19	23	15	23	31	39	47
10	6	109	163	218	273	327	219	329	438	548	658
	10	65	98	131	163	196	131	197	263	329	394
	13	50	75	100	126	151	101	151	202	253	303
	16	40	61	81	102	122	82	123	164	205	246
	20	32	49	65	81	98	65	98	131	164	197
	25	26	39	52	65	78	52	78	105	131	157
	32	20	30	40	51	61	41	61	82	102	123
	50	13	19	26	32	39	26	39	52	65	78
	63	10	15	20	26	31	20	31	41	52	62
16	6	174	262	349	437	524	351	526	702	877	1053
	10	104	157	209	262	314	210	315	421	526	631
	13	80	121	161	201	242	162	243	324	405	486
	16	65	98	131	163	196	131	197	263	329	394
	20	52	78	104	131	157	105	157	210	263	315
	25	41	62	83	104	125	84	126	168	210	252
	32	32	49	65	81	98	65	98	131	164	197
	50	20	31	41	52	62	42	63	84	105	126
	63	16	24	33	41	49	33	50	66	83	100
	80	13	19	26	32	39	26	39	52	65	78