

## **Weisung 233.09.14 ESTI**

- *André Moser Leiter Vollzug NIV*  
*Fehraltorf*



20.10.2015



## **Agenda:**

- Meldepflicht inkl. VPEA
- Weisungen des ESTI 233.XX.14
- Schluss und Abnahmekontrollen nach NIV
- Neuerungen Bewilligungspflicht und Verlegen der DC Leitungen





## Planvorlagepflicht

Bestimmung AC- Seite Energie- Erzeugungsanlage	vorlagepflichtig beim ESTI gem. VPeA (SR 734.25)	meldepflichtig an Netzbetreibe- rin gem. NIV (SR 734.27 Art. 23)	meldepflichtig an ESTI gem. NIV (SR 734.27 Art. 35 Abs. 2)
stationär, mobil <b>Netz-Parallelbetrieb</b>  ≤ 3.6 <u>kVA</u> 1/2/3~ > 3.6 <u>kVA</u> 2/3~ > 30 <u>kVA</u> 3~	Nein Nein Ja	Ja Ja Ja	Nein Nein Nein
stationär, mobil <b>Inselbetrieb</b>  alle 1/2/3~	Nein	Nein	Ja



## Photovoltaik Planvorlagepflicht

Die Umschaltung (Netz/Null/Insel) ist bei der Netzbetreiberin meldepflichtig.

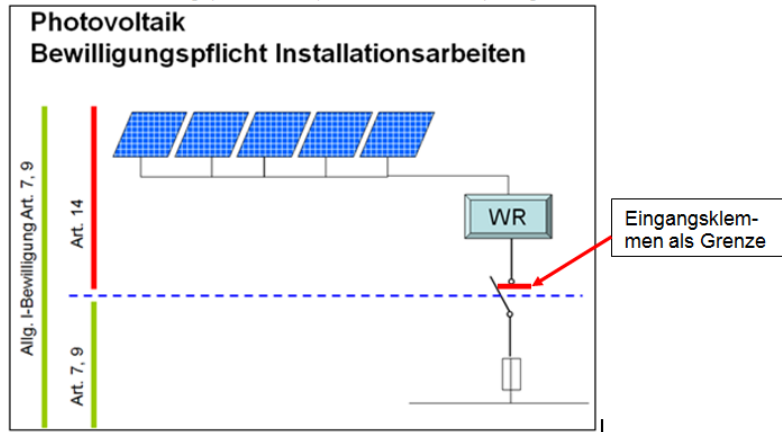
EEA über 1000V AC und 1500V DC sind in jedem Fall **vorlagepflichtig**.

**Sämtliche elektrischen Installationen sind kontrollpflichtig nach NIV.**

**Es muss ein Sicherheitsnachweis (SiNa) mit Mess- und Prüfprotokoll Photovoltaik erstellt werden.**



## Bewilligungspflicht für Installationsarbeiten



NIN 2015 Photovoltaik ESTI 233  
Amo 20.10.15

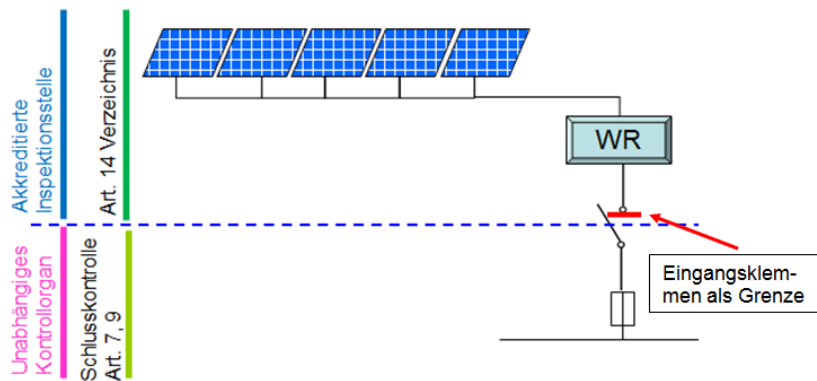
5



## Abnahmekontrolle

**Photovoltaik nicht planvorlagepflichtig**  
**Kontrollperiode < 20 Jahre**

Unabhängige Abnahmekontrolle notwendig



NIN 2015 Photovoltaik ESTI 233  
Amo 20.10.15

6



## Werkvorschriften

- EEA im Parallelbetrieb mit dem Stromversorgungsnetz
- Der Betrieb von mehreren einphasigen Anlage sollte vermieden werden, da bei Ausfall einzelner Anlagen Asymmetrien entstehen.
- Gemäss WV 10.114 dürfen Anlagen > 3.6 kVA ohne entspr. Massnahmen nicht einphasig 1~ angeschlossen werden..
- 
- Warnhinweise
- Alle Anschlusskästen (PV-Generatoranschlusskasten und der Solarpanels-Anschlusskasten) müssen mit einem Warnhinweis versehen werden, dass aktive Teile in den Anschlusskästen auch nach dem Trennen vom PV-Wechselrichter unter Spannung stehen können.



## EEA im Parallelbetrieb mit dem Stromversorgungsnetz

- Anmerkung:
- Die Asymmetrie ist vor allem dann von Bedeutung, wenn eine Erzeugungsanlage wie eine Photovoltaikanlage aus einer Vielzahl von einphasigen Erzeugungseinheiten besteht. In Niederspannungsnetzen ist der Anschluss 1/2/3~ phasiger Erzeugungseinheiten bis zu einer Bemessungsleistung von:
  - -  $\leq 3,6$  kVA 1/2/3~
  - -  $\geq 3.6$  bis 7.2 kVA 2/3~
  - -  $> 7.2$  kVA nur 3~ zulässig.
- Gemäss Bedingungen des Verteilnetzbetreibers (VNB)



## Prüfen von netzgekoppelten Photovoltaik-Systemen (EN 62446-1:2009)



- EN 62446 Netzgekoppelte Photovoltaik-Systeme – Mindestanforderungen an Systemdokumentation, Inbetriebnahme Prüfung und
- Prüfanforderungen. Ebenso einzuhalten sind die Bedingungen Niederspannungs-Installationsnorm (NIN 2015) Teil 7.12.

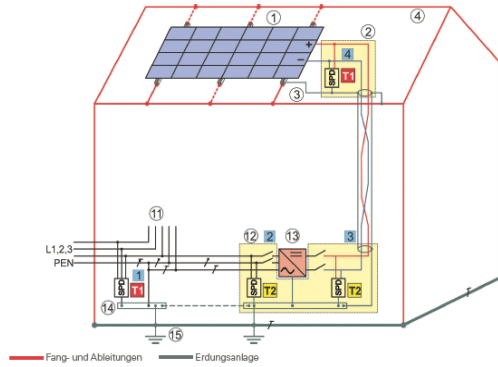


## Anforderungen an die Systemdokumentation

- **Grundlegende Systemangaben**
- Projektidentifikation
- Bemessungsleistung des Systems in kW DC oder kVA AC
- PV Module und Wechselrichter (Hersteller/Modell/Anzahl)
- Datum der Installation
- Datum der Inbetriebnahme
- Name des Kunden
- Adresse des Aufstellungsortes
- Angaben über den Systementwickler (Unternehmen/Ansprechpartner/Adresse)
- Angaben über den Installateur (Unternehmen/Ansprechpartner/Adresse)



# Blitz- und Überspannungs-schutz



## Legende

- ① Solarpanels, Solargenerator
- ② Generator-Anschlusskasten, Array-Anschlusskasten
- ③ PA zum Solargenerator
- ④ Fangrichtung LPS
- ⑪ Verbraucher; übrige NS-Installationen im Gebäude
- ⑫ Anschlusskasten
- ⑬ Wechselschalter
- ⑭ Haupterdungsschiene
- ⑮ Fundamente/er / ev. Ring- oder Tiefenerder
- T1 SPD Typ 1
- T2 SPD Typ 2
- T1-T2 SPD Typ 1+2 – alternativ können Kombialeiter bei zulässigen Leitungslängen eingesetzt werden.

## Anordnung SPD

1	AC	erforderlich
2	AC	erforderlich
3	DC	erforderlich
4	DC	erforderlich **

\* Idealerweise bei Zonenübergang gut zugänglich angeordnet.



# Lichtbogendetektierung als zusätzliche Schutzfunktion in PV-Anlagen, empfohlen für die Zukunft

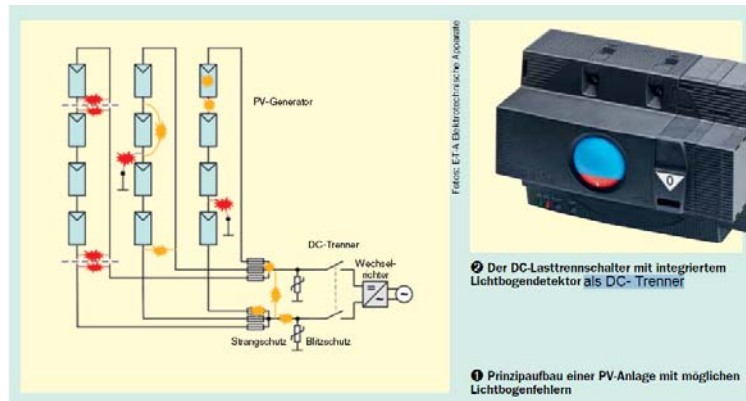


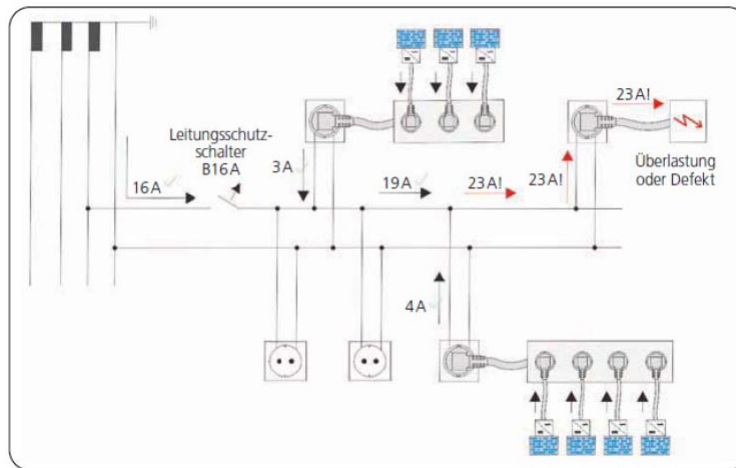
Foto: E.T.A. Elektroniktechnische Apparate

Der DC-Leisttrennschalter mit integriertem Lichtbogendetektor als DC-Trenner

Prinzipaufbau einer PV-Anlage mit möglichen Lichtbogenfehlern



## Plug & Play PV-Anlagen



NIN 2015 Photovoltaik ESTI 233  
Amo 20.10.15

13



## Ortsveränderliche steckbare Photovoltaikanlagen, Plug & Play Anlagen

- Pro Bezüger Leitung dürfen Stecker fertige mobile PV-Anlagen bis insgesamt **maximal 600W** an einer freizügigen Aussensteckdose (SEV 1011) (typisch Balkon oder Dachterrasse) eingesteckt sein. Es muss eine Konformitätserklärung NEV unter Aufführung aller relevanten Normen gemäss Art. 6 NEV über das gesamte Erzeugnis vorhanden sein. Müssen beim Netzbetreiber gemeldet und über einen RCD 30 mA Type B betrieben werden.

**Für Anlagen > 600 W** hat ein Elektroinstallateur mit Bewilligung Art 7/9 oder 14 NIV eine ortsfeste Installation zu erstellen. (Meldepflicht Netzbetreiber gemäss Kap.2.) Die Weisung ESTI Nr. 233 ist immer einzuhalten

Grund: Gefahr durch Überlastung der Steckkontakte, so wie der Installationen (Brandgefahr durch Überhitzung, Rücklieferung an den VNB).

NIN 2015 Photovoltaik ESTI 233  
Amo 20.10.15

14



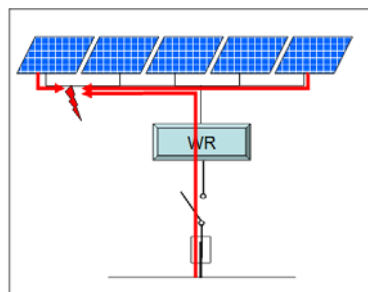
## Technische Informationen Schutzmassnahmen

Die DC-Kabel müssen eine verstärkte Isolation aufweisen und separat geschützt verlegt werden (vgl. Ziff. 7.12.5.2 der Niederspannungs-Installations-Norm [NIN]); und Einbau eines Fehlerstromschutzschalters **RCD 30 mA Typ B auf der AC-Seite; oder** Verwendung von Wechselrichtern mit galvanischer Trennung AC- und DC-Seite; oder Verwendung von Wechselrichtern mit **eingebauter Fehlerstromüberwachung RCMU und Netztrennung. VDE 0126-1-1** Neue PV-Wechselrichter werden nach der Normreihe **EN 62109-1/-2 ausgelegt.**



## Prüfung aller Wechselstromkomponenten

Speisungen der Fehlerstelle  
Ferner ist in feuergefährdeten Bereichen die gesamte Installation mit einem Fehlerstromschutzschalter 300 mA zu schützen. Solarmodule und die Installation bei In-Dach-Anlagen müssen gegenüber dem feuergefährdeten Bereich abgeschottet sein (vgl. VKF-Merkblatt Solaranlagen Nr. 28.08.2012 / 20003-12 de).







## Neues Mess- und Prüfprotokoll bei den Verbänden downloadbar

- Ab September 2013 frei gegeben von der SINA Kommission



## Photovoltaik Periodische Kontrolle

Grundsatz:

- Die Installation ab den Anschlussklemmen der Solarpanels bis und mit Anlageschalter unterliegt der gleichen **Kontrollperiode** wie die elektrischen Installationen **des Objekts**, auf/an dem die Photovoltaikanlage angebracht ist.
- Ziff. 2 Bst. c Ziff. 11 Anhang NIV, wonach die elektrischen Installationen, die von Eigenversorgungsanlagen nach Art. 2 Abs. 1 Bst. c versorgt werden, der **Kontrolle alle zehn Jahre** unterliegen, ist so zu interpretieren, dass diese Bestimmung nur für **Anlagen im Inselbetrieb** gilt.



## Neuerungen Bewilligungspflicht und Verlegen der DC Leitungen

- Bewilligungspflicht
- Die PV-Module (Solarmodule) können mit fertig konfektionierten, steckbaren Strangkabel (Verbindung zwischen PV-Modulen) durch Personen ohne Bewilligung montiert werden.
- Die Abgangsleitungen vom PV-Array (PV-Stromerzeugungsbauereinheit) zu den Wechselrichtern ist immer durch einen Bewilligungsträger gemäss NIV Art. 9 oder Art. 14 zu erstellen.

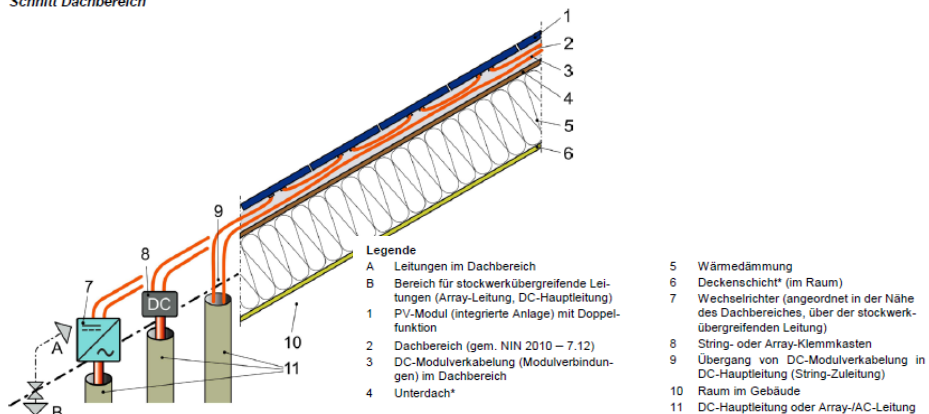
NIN 2015 Photovoltaik ESTI 233  
Amo 20.10.15

19



## Verlegen der DC Leitungen Dachintegrierte PV-Anlagen – Leitungen im Dachbereich

Schnitt Dachbereich



NIN 2015 Photovoltaik ESTI 233  
Amo 20.10.15

20



## CHECKLISTE

Nr. 12

### PV Photovoltaikanlagen

## Checkliste ESTI Electro- suisse

	Themen	NIV Art.	Bemerkungen / Grössen
<b>1.</b>	<b>Allgemeines</b>		<b>ESTI Weisung 233.0710</b>
	Welche Unterlagen müssen vor Ort sein		Übersichtschema, Erdungskonzept, Bedienungs-anleitungen eingebauter Elemente, Anlage-konzept bei Störfall , Wartung- und Instandhaltungsanweisungen
	Stringpläne der PV Eingabe identisch mit Ausführung		
	Anlagehersteller installationsbe-rechtigt		
	Max. Niederspannungseinspeisung einphasiger EEA 3,6 kVA		ESTI – Weisung Pkt 6.4.1
	Konformitätserklärungen von allen Anlageteile vorhanden		Solarmodule, WR, Verteilungen EN 61439
	Prüfnorm Solarmodule EN 61215 und EN 60904-3		
	Stückprüfung für SGK – Umbau verlangen		

NIN 2015 Photovoltaik ESTI 233  
Amo 20.10.15

21



## Häufige Fehler bei PV-Installationen

- FI fehlt, wenn keine einfache Trennung vorhanden ist
- Potentialausgleich / Blitzschutz unvollständig
- Vermeidung von Brandgefahr (Überspannungsschutz)
- Leiter / Querschnittsauslegung max. 3% U (Industrielast)
- Max. Spannung der DC-Seite bis 990V (Materialauswahl)
- Platzierung von WR und Unterverteilung (möglichst bei Panel)
- Warnschilder bei Spannungen DC > 120V
- Bei brennbaren Gebäudeteilen, schwerbrennbare Rohre oder metallische Umhüllung der Kabel
- In DC String > 10A, String Schalter sind einzubauen
- Absturzsicherung Dach und Zugänglichkeit der UV
- Dokumentation der Anlage (String Plan)

NIN 2015 Photovoltaik ESTI 233  
Amo 20.10.15

22

