

Stand 30. April 2017

# Checkliste zur periodischen Kontrolle von netzgekoppelten PV-Anlagen



**energieschweiz**

Unser Engagement: unsere Zukunft.

**Diese Checkliste wurde im Auftrag von EnergieSchweiz erstellt.  
Für den Inhalt sind alleine die Autoren verantwortlich.**

**Adresse**

EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE  
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Postadresse: 3003 Bern  
Infoline 0848 444 444. [www.energieschweiz.ch/beratung](http://www.energieschweiz.ch/beratung)  
[energieschweiz@bfe.admin.ch](mailto:energieschweiz@bfe.admin.ch), [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

# Checkliste zur periodischen Kontrolle von netzgekoppelten PV-Anlagen

**Erstellt durch:**

Swissolar, Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie,  
 in Zusammenarbeit mit dem VSEK, Verband Schweizerischer Elektrokontrollen,  
 Stand: 30.04.2017

**Autoren:**

Peter Toggweiler, Basler & Hofmann AG  
 Thomas Hostettler, Ingenieurbüro Hostettler  
 Markus Wey, VSEK  
 Christian Moll, Swissolar

Die vorliegende Checkliste wurde mit grösstmöglicher Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität seiner Inhalte wird keine Gewähr geleistet. Insbesondere entbindet es nicht, die einschlägigen Empfehlungen, Normen und Vorschriften zu konsultieren und zu befolgen. Die vorliegenden Unterlagen dienen ausschliesslich zu Informationszwecken. Eine Haftung für Schäden, die aus dem Konsultieren bzw. Befolgen dieser Informationen entstehen, wird ausdrücklich abgelehnt

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	3
2	Übersicht zu den wesentlichen Publikationsdaten .....	4
3	Checkliste für die PK .....	6
4	Diverse Themen.....	10
4.1	Arbeitssicherheit .....	10
4.2	Brandschutz .....	10
4.3	Weitere Tipps für die Praxis.....	10
5	Anhang: Glossar .....	11

## 1 Einleitung

Sowohl allgemeine Elektroinstallationen wie auch PV-Anlagen an und auf Gebäuden müssen nach Abschluss der Installationsarbeiten kontrolliert werden. Dies wird mit dem Sicherheitsnachweis dokumentiert. Je nach Gebäude und Nutzungsart muss der Sicherheitsnachweis im Rahmen der

Periodischen Kontrolle (PK) nach einer bestimmten Zeit erneuert werden. Dabei stellt sich immer die Frage, welche Norm galt zum Zeitpunkt der Erstellung und was muss, neben offensichtlichen Reparaturen, als Nachbesserung verlangt werden. In zunehmendem Mass müssen anlässlich der PK auch PV-Anlagen kontrolliert werden. Hier kommt erschwerend dazu, dass in der Vergangenheit die Bestimmungen für PV-Anlagen häufig geändert resp. angepasst wurden. Viele kennen die früher gültigen Vorschriften nicht ausreichend, und selbst für Branchenkenner ist es nur mit grossem Aufwand möglich, die Veränderungen bei den Vorschriften zu verfolgen. In der Weiterbildung der Sicherheitsberater für Elektroinstallationen, welche die Installationskontrollen vornehmen, wurde das Thema der periodischen Kontrollen aufgenommen. Dabei zeigt sich, dass eine Checkliste als Hilfsmittel für die periodische Kontrolle PV-Anlagen notwendig und erwünscht ist. Gemeinsam haben Swissolar und VSEK zusammen mit erfahrenen Fachleuten die nachstehende Zusammenstellung erarbeitet. Sie beschränkt sich auf die Kontrolle der Elektroinstallation gemäss NIV. Dank dieser Checkliste sollen diese zuverlässig, normgerecht und ohne unnötige Umtriebe abgewickelt werden können. Dies dient sowohl dem effizienten Betrieb der Solaranlagen wie auch der Kundenzufriedenheit.

## 2 Übersicht zu den wesentlichen Publikationsdaten

1. Im Jahr 1990 hat das ESTI die erste Publikation zu PV heraus gegeben: Photovoltaische Energieerzeugungsanlagen Provisorische Sicherheitsvorschrift, Ausgabe Juni 1990, STI Nr. 233.0690 d
2. Auf den 1. November 2004 wurde die neue, umfassendere Ausgabe publiziert Solar-Photovoltaik (PV)-Stromversorgungssysteme, STI Nr. 233.1104 d (Vorabzug des Teils 7.12 sowie ergänzende Informationen aus verschiedenen Gebieten. Im Dokument sollte möglichst alles Notwendige enthalten sein – die grosse Verbreitung war beabsichtigt).
3. Teil 1 & Teil 2 daraus sind anschliessend in die NIN 2005 eingeflossen, erstmals als Teil 7.12 zu PV in der NIN.
4. Auf den 1. Juli 2010 hat das ESTI wieder eine neue Version publiziert: Solar-Photovoltaik(PV)-Stromversorgungssysteme, ESTI Nr. 233.0710 d
5. Gleichermassen gab es eine Neuausgabe in der NIN 2010, inkl. des Teils 7.12 zu PV.
6. Ab Ende 2009 galt die neue EN 62446 zu Abnahme, Inbetriebnahme und Dokumentation, wobei die eigentliche Umsetzung und Anwendung in der Schweiz erst etwa 1 Jahr später erfolgte.
7. Im September 2012 hat die VKF erstmals das Brandschutzmerkblatt «Solaranlagen» publiziert, ergänzend dazu publizierte Swissolar das erste Stand-der-Technik-Papier (STP).
8. Im Herbst 2013 erscheinen die Erläuterungen zu den Leitsätzen 4022, Blitzschutzsysteme und zeigen die möglichen Realisierungsformen exemplarisch auf.
9. Ebenfalls im Herbst 2013 wurde von den zuständigen Fachorganisationen das offizielle Mess- und Prüfprotokoll Photovoltaik publiziert. Es gilt verbindlich als Ergänzung zum SiNa für die Gleichstrominstallation.
10. Seit September 2014 gibt es die ESTI-Weisung Nr. 233.0914 nun ohne Zitate aus dem NIN-Teil 7.12 sondern nur noch mit ergänzenden Informationen.
11. Auf den 1. 1. 2015 treten neue Brandschutzvorschriften und die NIN 2015 in Kraft. Als Folge wurde im Verlaufe des 2015 das VKF-Merkblatt «Solaranlagen» und das STP von Swissolar angepasst.

12. Im September 2016 wird die info 2108 zum HD 60364-7-712:2016 publiziert. Es ergeben sich wesentliche Änderungen bei den Anforderungen an den Überspannungsschutz bei PV-Anlagen.

Zwischen den zuvor aufgeführten Ereignissen gab es jeweils kleinere Änderungen aufgrund von Bauvorschriften, Werkvorschriften, SIA-Normen, ESTI-Planvorlagen, Schutz gegen nichtionisierende Strahlung, EMV, internationale Normen mit Auswirkungen auf die Schweiz, Produktnormen und ESTI-Publikationen zum "Parallelbetrieb von Energieerzeugungsanlagen (EEA) mit dem Niederspannungsverteilstrom".

Mit der Einführung des Bundesgesetzes über die Produktesicherheit ab dem 1. Juli 2010 ist die Konformitätserklärung und die Einhaltung der anwendbaren CEN, Cenelec und ESTI-Normen neu geregelt worden. Die normativen Anforderungen an Geräte und Installationen sind in der NIN enthalten.

Als Stichtag, welche Norm angewendet werden muss, gilt grundsätzlich das Datum des Eingangsstempels der Netzbetreiberin auf der Installationsanzeige. Wenn eine Netzbetreiberin länger für die Bearbeitung braucht, gilt immer das Datum des Eingangsstempels oder ein eindeutiger Beleg, wann die Installationsanzeige an den Verteilnetzbetreiber geschickt wurde.

## **NIV**

Das System mit der unabhängigen Kontrolle mit der Pflicht für einen SiNa gilt seit Ende 2001. Für EEAs galt ursprünglich eine Kontrollperiode von 10 Jahren. Gemäss NIV galt und gilt immer noch eine Meldepflicht mittels Installationsanzeige ab 3.6 kVA. Die meisten Netzbetreiber verlangen in den Werkvorschriften, dass alle Produktionsanlagen dem Netzbetreiber gemeldet werden müssen, resp. ein Anschlussgesuch gestellt werden muss.


Für Anlagen ohne Netzverbund:

Gemäss NIV Art. 35 Abs. 2 gilt seit Ende 2001 für alle Inselanlagen eine Meldepflicht an das ESTI. NIV ab 2013: Zusammen mit der Anpassung der Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für elektrische Anlagen (VPeA) mit der Erhöhung der Grenze für die Planvorlagepflicht von EEA von 10 kVA auf 30 kVA wurde die Kontrollperiode für EEAs seit diesem Zeitpunkt auf die gleiche Kontrollperiode wie für das Objekt selber gesetzt. Damit gilt für PV-Anlagen auch der entsprechende Anhang in der NIV. Die periodische Kontrolle erfolgt immer durch ein unabhängiges Kontrollorgan (Sicherheitsberater mit Kontrollprüfung oder akkreditierte Kontrollstelle).


### 3 Checkliste für die PK

Potenzialausgleich, NIN	<p>Verbindung vom Netzanschluss-/Erdungspunkt via Wechselrichter bis zur Montagestruktur der Solarmodule.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bis 12/2004: min. 25 mm<sup>2</sup></li> <li>• seit 01/2005: min. 10 mm<sup>2</sup></li> </ul> <p>Wenn im Generatoranschlusskasten (GAK) ein Überspannungsableiter Typ 1 installiert ist, braucht es eine Verbindung zum Erdungspunkt mit min. 25 mm<sup>2</sup>. Dies ist in der Regel über die äusseren Blitzstromableitungen gewährleistet.</p>																								
Auslegung Leitung, NIN	<p><math>I_{sc}</math> bei STC x Anzahl parallele Strings bis 12/2014</p> <p><math>I_{sc}</math> bei STC x 1.25 x Anzahl parallele Strings ab 1/2015</p>																								
Isolationswiderstand	<p>In der NIN wurden keine separaten Werte festgelegt, entsprechend galten die Werte wie für AC-Stromkreise. Im Jahr 2009 wurden in der EN 62446 Mindestwerte festgelegt, welche auch heute unverändert gelten. Bei grossen PV-Anlagen muss die Messung pro Gruppe von Strings oder pro einzelne Strings erfolgen.</p> <p>EN 62446:2009</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabelle 1 – Mindestwerte des Isolationswiderstandes</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Prüfverfahren</th> <th>Systemspannung (<math>U_{dc\ stc} \times 1,25</math>) V</th> <th>Prüfspannung V</th> <th>Kleinster Isolationswiderstand MΩ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Prüfverfahren 1 Getrennte Prüfung an den positiven und negativen Elektroden des PV-Generators</td> <td>&lt; 120</td> <td>250</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>120 bis 500</td> <td>500</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>&gt; 500</td> <td>1 000</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Prüfverfahren 2 Positive und negative Elektroden des PV-Generators sind kurzgeschlossen</td> <td>&lt; 120</td> <td>250</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>120 bis 500</td> <td>500</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>&gt; 500</td> <td>1 000</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Prüfverfahren	Systemspannung ( $U_{dc\ stc} \times 1,25$ ) V	Prüfspannung V	Kleinster Isolationswiderstand MΩ	Prüfverfahren 1 Getrennte Prüfung an den positiven und negativen Elektroden des PV-Generators	< 120	250	0,5	120 bis 500	500	1	> 500	1 000	1	Prüfverfahren 2 Positive und negative Elektroden des PV-Generators sind kurzgeschlossen	< 120	250	0,5	120 bis 500	500	1	> 500	1 000	1
Prüfverfahren	Systemspannung ( $U_{dc\ stc} \times 1,25$ ) V	Prüfspannung V	Kleinster Isolationswiderstand MΩ																						
Prüfverfahren 1 Getrennte Prüfung an den positiven und negativen Elektroden des PV-Generators	< 120	250	0,5																						
	120 bis 500	500	1																						
	> 500	1 000	1																						
Prüfverfahren 2 Positive und negative Elektroden des PV-Generators sind kurzgeschlossen	< 120	250	0,5																						
	120 bis 500	500	1																						
	> 500	1 000	1																						
Schalteinrichtungen	<p>Seit 2005 sind sowohl auf der DC-Seite wie auch auf der AC-Seite Trennstellen gefordert. Ausnahme: Die gewöhnlichen DC-Stecker sind bei kleinen Leistungen bis 2 kW und maximal 10 A pro Steckverbindung als Trennstellen akzeptiert, dies bis zu einer maximalen WR-Leistung von 6 kW. Bei grösseren Anlagen ist die Trennung via die Stecker nur in Kombination mit der elektronischen Abschaltung zulässig. Gewisse Wechselrichterprodukte haben dies eingebaut. In diesem Fall gilt die EN 62109 für die Anforderung an das Produkt und dessen Prüfung. Für alle anderen Schaltgeräte gelten die NIN 4.6.3 und NIN 5.3.7.3.</p>																								
Maximale DC-Spannung	<p>Bis 2005 war keine Berechnungsformel vorgegeben. Seit 2005 gelten die gleiche Berechnungsformel und gleichen Korrekturfaktoren für tiefe Temperaturen. Bei der Berechnung mit modulbezogenen Temperaturkoeffizienten</p>																								

	<p>wurde bis heute keine Annahme für "tiefe Temperaturen" vorgegeben. Eine situationsgerechte eigene Wahl ist demnach zulässig. Was gewählt werden soll, soll baldmöglichst zwischen ESTI, Electrosuisse und Swissolar festgelegt werden.</p> <p>Seit 2015 gilt eine maximale Systemspannung für PV-Anlagen an Gebäuden von maximal 1000 V. Zuvor war 1500 V möglich, was aber kaum genutzt wurde, weil früher wie heute die meisten Komponenten nur bis 1000 V zugelassen sind.</p>
Blitzschutz	<p>Einbindung der Montagestruktur in den Blitzschutz war immer gefordert. Anwendung von SPDs bis 2005 ein „Muss“, ab Publikation NIN 2005 bis 10/2013 als Empfehlung und "falls zutreffend". Im Oktober 2013 wurden die Erläuterungen zum Blitz- und Überspannungsschutz publiziert. Damit wurden SPDs bei PV-Anlagen auf Gebäuden mit Blitzschutz als erforderlich deklariert. Der Inhalt der Erläuterungen wurde anschliessend in die NIN 2015 aufgenommen. Gleichzeitig ist damit das Erstellen einer Risikoanalyse gefordert. Die in der NIN 2015 gezeigten Fallbeispiele können in der Risikoanalyse benutzt werden, und die vereinfachte Analyse basiert auf der kritischen Leitungslänge. Für Gebäude ohne Blitzschutz blieb es als Empfehlung.</p>
Überspannungsschutz	<p>Bei Anlagen auf Gebäuden mit Blitzschutz ist der Überspannungsschutz mit dem Blitzschutz zu koordinieren und zu integrieren, zum Beispiel durch Verwendung von Kombibleitern Typ 1 &amp; 2.</p> <p>Für Gebäude ohne Blitzschutz gilt die Anweisung zur Verhinderung von induzierten Überspannungen (zum Beispiel minimale Schleifenbildung). Die Anwendung von SPDs war vor 2005 zwingend, danach als empfohlen deklariert. Dazu empfohlen war immer auch die Abschirmung als Schutzmassnahme gegen induzierte Überspannungen.</p> <p>Seit August gelten in Anlehnung an HD 60364-7-712:2016 die Anweisungen in der Publikation von Electrosuisse <i>info 2108</i>.</p> <p>Neu gilt als vereinfachte Risikoanalyse die kritische, d.h. ungeschirmte Leitungslänge. Wenn <math>L_{crit}</math> von 30 m im Mittelland oder 20 m in der Südschweiz nicht überschritten ist, sind SPDs nicht zwingend notwendig. Wenn <math>L_{crit}</math> darüber liegt, muss mindestens an einem Ende der betreffenden Leitung ein SPD angebracht werden. Wenn die doppelte Länge von <math>L_{crit}</math> überschritten wird, braucht es an beiden Leitungsenden SPDs.</p>
Leiterschlaufen minimieren	<p>Dies gilt seit 1/2005 unverändert.</p>
Brandschutz	<p>Im September 2012: Erstes Merkblatt der VKF zu Solaranlagen, zusammen mit dem STP von Swissolar.</p> <p>Damit insbesondere neu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abtrennung gegenüber feuergefährdeten Räumen</li> <li>- Brandmauern nicht ohne Schutzmassnahmen überbauen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Info Feuerwehr, inkl. Übersichts-schema</li> <li>- Platzierung der Wechselrichter nicht im Fluchtweg</li> <li>- Anforderungen an das Unterdach</li> <li>- Anforderungen an Leitungen im feuergefährdeten Bereich</li> </ul> <p>Neues Merkblatt und STP seit 2015:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusätzliche Anforderungen an das Unterdach bei grossen Dachflächen &gt; 1200 m<sup>2</sup></li> <li>- Erleichterungen beim Abstand zur Brandmauer</li> <li>- Anforderungen Abstand zur RWAs</li> </ul>
<p>Anforderung an die Dokumentation:                  Seit 1990:</p> <p>Seit 2010 gilt die 62446:</p>	<p>Die jeweils gültigen ESTI-Weisungen Nr. 233.xxx enthalten die Anforderungen an die Dokumentation, typischerweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersichtsschema (1-polige Darstellung genügt)</li> <li>- Konzept der Erdungsanlage und des Blitz- und Überspannungsschutzes</li> <li>- Beschreibung der eingebauten Schutzeinrichtungen</li> <li>- Bedienungsanleitung</li> <li>- Vorgehen im Störfall (plus Produktdokumentation und – spezifikationen) EN/SN 62446:2009: Das Vorgehen nach dieser EN wurde ab ca. 2011 vom ESTI systematisch eingefordert, ab 2015 ist es auch in der NIN verlangt.</li> </ul> <p>Im Jahr 2016 wurde die neue EN 62446-1 publiziert. In der Schweiz bleibt aber die bisherige Version 2009 mindestens bis Ende 2018 gültig.</p>
<p>Hinweisschilder</p>	<p>Bis 2005 gab es keine spezifischen Angaben. Der Hinweis „Achtung Rückspannung“ wurde meistens vom Netzbetreiber gefordert, ca. bis Ende 2004.</p> <p>Seit 2005 gilt verbindlich:                  Kennzeichnung von Wechselrichtern und Sicherungs- und Anschlussgehäusen mit Maximal- und Betriebsspannung des PV-Generators, Betriebsstrom der Anlage und ob der WR mit/ohne Galvanische Trennung ausgestattet ist.</p> <p>Typisches Schild aus dieser Periode, welches seit Beginn 2015 nicht mehr verwendet wird:</p> <div data-bbox="587 1559 919 1778" data-label="Image">  <p>The image shows a red warning sign with a lightning bolt symbol. The text on the sign reads: 'ACHTUNG RÜCKSPESUNG SOLARANLAGE! Fremdspannung EE! Trennstelle Netz-EE! Bei Störungen oder Feuer bitte hier abschalten!'. Below this, there are fields for 'Betriebsspannung DC' (Umpp and max. Uo in V) and 'Betriebsstrom DC' (Impp and max. Ik in A). It also includes a checkbox for 'Wechselrichter mit/ ohne galvanischer Trennung' and 'DC Leistung der Anlage Pmpp in kWp'. The website 'www.swissolar.ch' and phone number '0848 00 01 04' are at the bottom.</p> </div> <p>Seit September 2012: Info Feuerwehr und Anbringung eines Hinweisschildes beim Feuerwehruzugang und Plan mit den PV-DC-Leitungen innerhalb des Gebäudes.</p> <p>Mit der NIN 2015 sind die Bezeichnungen klarer geregelt und teilweise neu festgelegt. Als Ersatz für das oben dargestellte Hinweisschild gelten neu diese beiden Schilder:</p>



	 
<p>Verlegung AC und DC-Leitungen</p>	<p>Seit 2015: DC und AC – Leitungen getrennt verlegen. Zuvor galt nur die Anforderung an die Spannungscoordination. Die lose Verlegung der Modulverbindungsleitungen im Hinterlüftungs- und Unterdachbereich war immer zulässig. Keine Leitungen in Ex-Zonen galt immer.</p>
<p>Anforderungen an die Wechselrichterstandorte</p>	<p>Immer eindeutig war, dass die Herstellerangaben eingehalten werden müssen. Mit der ersten Ausgabe des Stand-der-Technik-Papiers (STP) Ende 2012 gab es erstmals genauere Festlegungen betreffend Aufstellungsort des Wechselrichters.</p>
<p>Fehlerstromschutz</p>	<p>Bis 2014 galt: Anforderungen gemäss VDE 0126-1-1 müssen erfüllt sein. Für die Kontrolle reicht es, wenn im Datenblatt vom Wechselrichter ersichtlich ist, dass der Fehlerschutz nach VDE 0126-1-1 eingebaut ist. Seit 2015 gilt, dass der RCD oder RCM gemäss Norm EN 62109-1/-2 gebaut und geprüft ist. Anstelle des im Wechselrichter eingebauten Fehlerstromschutzes kann extern ein allstromsensitiver Fehlerstromschutzschalter eingebaut werden.</p>
<p>Anforderungen an Produkte</p>	<p>Solarmodule:              Kristallines Silizium: IEC/EN 61215, seit 1990, seit 2016 neu als 61215-1-1              Dünnschicht Silizium: IEC/EN 61646, seit 1990 – 12/2016, ab 01/2017 neu als 61215-1-3              Mit Anforderungen Schutzklasse II muss auch die 61730 erfüllt sein, dies gilt seit ca. 2010.</p>
<p>Hagelwiderstandsklasse</p>	<p>Solarmodule sollen seit Mitte 2014 im Hagelregister mit HW3 aufgeführt sein (Beschluss B, Version 1.03). Gemäss einem VKF Beschluss ist es zulässig, dass jedes PV-Modul, welches ein ESG Glas von mindestens 3 mm Dicke aufweist und den Test gemäss 61215 bestanden hat, auf Antrag hin der HW3 zugeteilt werden kann.</p>
<p>Montagehöhen von SGK (GAK &amp; WR)</p>	<p>Seit NIN 2010 gültig: maximale Bedienhöhe für Schalter von 1.80 m über Boden, sonst ist ein Podest mit bestimmten Mindestmassen notwendig. Seit NIN 2015 sind die Anforderungen an den Aufstellungsort und die Zugänglichkeit klarer und detaillierter geregelt.</p>

## 4 Diverse Themen

### 4.1 Arbeitssicherheit

Für Planung, Bau und Betrieb der Solaranlagen gilt seit Dezember 2015 das Merkblatt der SUVA „Sicher zu Energie vom Dach“:

<https://www.suva.ch/de-CH/material/Dokumentationen/sicher-zu-energie-vom-dach--montage-und-instandhaltung-von-solaranlagen-44095-d-40954-40954/>

Kontrollen gehören zur Instandhaltung von Solaranlagen, darum ist bei der Ausübung der Kontrolltätigkeit sowohl auf Flachdächern als auch auf geneigten Dächern Folgendes zu berücksichtigen:

- Bei Arbeiten auf Dächern sind ab einer Absturzhöhe von 3,0 m Massnahmen gegen Absturz zu treffen.
- Bei Arbeiten von geringem Umfang, bei denen Gleitgefahr besteht, sind bereits ab einer Absturzhöhe von 2,0 m Massnahmen erforderlich.
- Es dürfen nur sichere Zugänge und Arbeitsplätze benutzt werden.
- Sofern technisch möglich, hat der Kollektivschutz auch bei Instandhaltungsarbeiten auf Dächern gegenüber dem Individualschutz Vorrang.
- Beim Zugang zum Dach soll ein Anlageplan vorhanden sein, aus dem dauerhaft und klar ersichtlich ist, wie die Absturzsicherung auf dem Dach gewährleistet wird. Dieser Plan ist Bestandteil der Dokumentation zur Anlage.
- Beim Arbeiten mit Anseilschutz dürfen nur PSAGa aus baumustergeprüften Bestandteilen verwendet werden.
- Personen, die mit Anseilschutz arbeiten, müssen nachweislich mindestens 1 Tag im Verwenden der PSAGa ausgebildet sein.

Diese Sicherheitsbestimmungen gelten grundsätzlich, unabhängig vom Erstellungsdatum der Anlage.

### 4.2 Brandschutz

Das Thema Brandschutz ist in vielen Belangen in der NIN enthalten. Im Rahmen der periodischen Kontrolle relevant ist der Hinweis bei allfälligen Sanierungen auf die Brandschutznorm 01-15, Artikel 2, Absatz 2:

„Bestehende Bauten und Anlagen sind verhältnismässig an die Brandschutzvorschriften anzupassen, wenn:

- a) wesentliche bauliche oder betriebliche Veränderungen, Erweiterungen oder Nutzungsänderungen vorgenommen werden;
- b) die Gefahr für Personen besonders gross ist.

Über die Verhältnismässigkeit entscheidet objektbezogen die zuständige Brandschutzbehörde.

### 4.3 Weitere Tipps für die Praxis

- Schlechte Kontakte und Hotspots finden: Der Einsatz einer Wärmebildkamera kann dazu nützlich sein, es ist nicht vorgeschrieben. Demnächst wird eine technische Spezifikation dazu publiziert.

- Modulfeld auf Glasbrüche und Zustand der Montagestruktur untersuchen: Bei schlecht zugänglichen Anlagen kann ein Fernglas oder eine Drohne hilfreich sein. Es gibt keine detaillierten Vorgaben, was dazu im Rahmen der periodischen Kontrolle durchgeführt und erfasst werden muss.
- Elektrische Kontakte, Anschlussklemmen: Es sind vor allem die Schraubklemmen zu prüfen, ev. Schrauben nachzuziehen. Auch hier kann die Wärmebildkamera zum Einsatz kommen.
- Trennstellen, Schalter: Trenner im Rahmen der Kontrolle betätigen und Funktion prüfen.
- Meldung an die Bauherrschaft, wenn Mängel beim Dach oder anderer Bauteile sichtbar sind, wie zum Beispiel Ziegelbruch, Risse bei Faserzementplatten, Dichtungen oder Dachblechen, unzulässiger Pflanzenbewuchs oder starke Verschmutzung der Solarmodule oder Wechselrichter.

## 5 Anhang: Glossar

AC	Alternating Current, steht für Wechselstrom, resp. Wechselspannung
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization
DC	Direct Current, steht für Gleichstrom, resp. Gleichspannung
EEA	Eigenerzeugungsanlage
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm
ESTI	Eidgenössisches Starkstrominspektorat
GAK	Generatoranschlusskasten
HD	Harmonisiertes Normendokument, üblicherweise innerhalb Europa
IEC	International Electrotechnical Commission (Herausgeber der IEC-Normen)
$L_{crit}$	Kritische Leitungslänge
NIN	Niederspannungs-Installationsnorm
NIV	Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen
PSAgA	Persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz
PrSG	Bundesgesetz über die Produktesicherheit
PV	Photovoltaik
RCD/RCM:	Residual Current Device (-Monitor), Fehlerstromschutz
RWA	Rauch- und Wärmeabzug
SGK	Schaltgerätekombination
SiNa	Sicherheitsnachweis
SPD	Surge Protection Device, Überspannungsableiter
STC	Standard Test Bedingungen, hier angewendet für PV-Module
STP	Stand der Technik Papier, hier betreffend dem STP für Solaranlagen
VKF	Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen
VPeA	Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für elektrische Anlagen
VSEK	Verband Schweizerischer Elektrotechniker
WR	Wechselrichter