

ERDUNG – BLITZSCHUTZ – POTENTIALAUSGLEICH

EINBINDUNG VON PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN AUF GEBÄUDEN



Foto: Herrmann

Bild 1: 16 mm² Kupfer als konstruktiver örtlicher Potenzialausgleich, Schutzpotentialausgleich und Funktionserdung (Blitzschutz) in einem.

Wenn es bei PV-Anlagen um die Erdung geht, dann sind die Darstellungen, zu dem was vorgeschrieben oder sinnvoll ist, auch in der Fachliteratur nicht immer ganz eindeutig. Bei kaum einem Thema gibt es jedoch so viel Unsicherheit und unterschiedliche Ansichten wie bei der Betrachtung von Potentialausgleich, Erdung und Blitzschutz. Dieser Artikel geht darauf ein, warum, wann und wie PV-Anlagen auf Gebäuden geerdet werden müssen und mit welchen Mitteln.

Die größte Schwierigkeit dürften wohl die drei Bereiche Potentialausgleich, Erdung und Blitzschutz mit ihren jeweiligen Begrifflichkeiten sein, die separat oder auch gemeinsam relevant sein können. (siehe Kasten „Begriffe zur Erdung“) Die Anwendung der richtigen Begrifflichkeit wird leider auch in der Fachliteratur nicht immer konsequent eingehalten. Sobald sich die Anwendungsbereiche überlappen, wird eine saubere Darstellung der Begrifflichkeiten noch schwieriger. Hinzu kommt, dass zunächst geklärt werden

muss, was eigentlich geerdet werden soll. Bei Modulen mit einem prinzipiell leitfähigen Rahmen kann der Rahmen geerdet werden. Ebenso kann eine metallene Unterkonstruktion geerdet werden. Wenn man jedoch von „PV-Generator“ oder von „PV-Anlage“ spricht, wirft man Rahmen und Gestell in einen Topf. Nicht immer ist dann klar, ob mit „PV-Anlage“ der Rahmen und das Gestell gemeint sind oder nur der Rahmen oder nur das Gestell. Hier ist eine eindeutige Begrifflichkeit notwendig.

Beginnen wir mit der Frage ob die elektrisch leitfähigen Befestigungseinrichtungen der Module – also die Tragprofile, im Folgenden Gestell genannt – geerdet werden müssen. Und betrachten wir danach ob die metallene Rahmenkonstruktion der Module – die Modul-Rahmen, im folgenden Rahmen genannt – auch geerdet werden müssen. Natürlich immer unter der Voraussetzung, die PV-Anlage hat auch ein metallenes Gestell und die Module haben einen metallenen Rahmen.

Gestell-Erdung aus Sicht des Schutzpotentialausgleichs bzw. der Schutzerdung

Ein PV-Generatorgestell, aber auch Metall-Kabeltrassen, metallene Leitungsschutzrohre und das Wechselrichtergehäuse sind – wie metallene Rohrleitungen im Gebäude für Gas oder Wasser – Teil der Gebäudekonstruktion. Dessen Erdung erfüllt Schutzzwecke – Schutz gegen elektrischen Schlag – und ist in der DIN VDE 0100 Teil 540 „Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter“ geregelt. Die verwendete Leitung zur Errichtung dieser Gestell-Erdung ist somit ein Schutzpotentialausgleichsleiter oder Schutzleiter. Liegen die DC-Leitungen z.B. nach einem Marderbiss oder einem sonstigem Schadenereignis blank auf dem Generatorgestell oder besteht eine leitende Verbindung durch Wasser, so kann die Isolationsüberwachung des Wechselrichters dies durch die erfolgte Schutzerdung feststellen, den Fehler melden und die Anlage vom Netz trennen. Ebenso können Berührungsströme nicht über den Körper einer Person gegen Erde abfließen.

Würde man das Generatorgestell jedoch als Körper des elektrischen Betriebsmittels PV-Anlage betrachten, so handelte es sich nicht mehr um einen Schutzpotentialausgleichsleiter, sondern um einen Schutzleiter (PE). Die Begrifflichkeit ist etwas anders, jedoch ist die Schutzfunktion die gleiche. Bei PV-Modulen handelt es sich in der Regel um Geräte der Schutzklasse II (SK-II), also Geräte mit Schutzisolierung, siehe weiter unten. Da bei solchen Geräten ein Schutzleiter weder erforderlich noch zulässig ist, ist die Begrifflichkeit „Schutzleiter“ als Maßnahme zur Erdung des Gestells nicht treffend. Besser ist die Begrifflichkeit des Schutzpotentialausgleichs bzw. der Schutzerdung.

Farbliche Kennzeichnung, Querschnitt und Material der Gestell-Erdungsleitungen

Die DIN VDE 0100, Teil 510, Abschnitt 514.3 bestimmt, dass Schutzleiter in ihrem gesamten Verlauf durchgehend

grün-gelb gekennzeichnet werden müssen. Schutzpotentialausgleichsleiter dürfen grün-gelb gekennzeichnet werden, müssen jedoch nicht. Eine andere Kennzeichnung ist zulässig, sie darf jedoch nicht gelb, nicht grün und auch keine Kombination aus grün-gelb sein.

Der Querschnitt von Schutzpotentialausgleichsleitern, die nach DIN VDE 100-410 (VDE 0100 410):2007-06 für den Schutzpotentialausgleich vorgesehen und an die Haupterdungsschiene angeschlossen sind, darf nicht kleiner als 6 mm² Kupfer oder 16 mm² Aluminium sein. (Diese Aufzählung ist nicht abschließend)

Welche Empfehlungen leiten sich daraus ab?

- Die Gestelle von PV-Anlagen müssen aus Sicherheitsgründen immer mit einem Schutzpotentialausgleich bzw. einer Schutzerdung direkt an die Haupterdungsschiene des Gebäudes angeschlossen und dadurch geerdet werden. Besteht die Anlage aus mehreren Teilen oder sind die Schienen des Gestells nicht alle dauerhaft leitfähig miteinander verbunden, so gilt dies auch für alle Einzelteile. Die Verbindung von Gestellteilen untereinander stellt einen konstruktiven örtlichen Potentialausgleich dar.
- Es ist empfehlenswert, die Schutzpotentialausgleichsleitungen in grün-gelb auszuführen. Es stellt jedoch keinen Mangel dar, wenn sie nicht grün-gelb ausgeführt sind.
- An den konstruktiven, örtlichen Potentialausgleich sind keine Anforderungen an die Farbkennzeichnung gegeben. Auch blanke Leiter (z.B. Alu) können verwendet werden.
- Als Querschnitt sowohl der Schutzpotentialausgleichsleitungen als auch des konstruktiven, örtlichen Potentialausgleichs sind mindestens 6 mm² Kupfer gefordert. Wie sich aber unter Berücksichtigung der Empfehlungen beim Abschnitt Blitzschutz zeigen wird, sind 16 mm² Kupfer (oder leitwertgleich) sehr empfehlenswert.

Gestell-Erdung aus Sicht der Funktionserdung

Laut DIN VDE 0100-200/ 826-13-10: 2006 versteht man hierunter die Erdung eines Punktes oder mehrerer Punkte eines Netzes, einer Anlage oder eines Betriebsmittels zu anderen Zwecken als die elektrische Sicherheit. Die reine Funktionserdung kann demnach nur als funktioneller Teil für einen regulären Betrieb einer PV-Anlage wesentlich sein. Es sollen Stör-

ströme sicher abgeleitet und elektrische Störeinkopplungen vermieden werden.

Eine typische Anwendung für Funktionserdung ist die Maßnahme der negativen Generatorpol-Erdung zur Vermeidung von potentialinduzierter Degradation (PID). Der Wechselrichterhersteller Fronius schreibt dazu: „Sind alle Solarmodule nur positiven Spannungen gegenüber Erdpotential ausgesetzt, wird PID bei kristallinen Standard-Solarmodulen verhindert.“ Die negative Generatorpol-Erdung ist also eine Maßnahme zum zuverlässigen Anlagenbetrieb ohne sicherheitsrelevante Gesichtspunkte.¹⁾

Da es sich hierbei um die Erdung eines Pols des Generators und nicht um die Erdung des Gestells (oder des Rahmens) handelt, passt das Beispiel aus Sicht der Funktionserdung nicht vollständig zum Thema Gestell-Erdung. Tatsächlich findet die reine Funktionserdung des Gestells (oder des Modulrahmens) ohne sicherheitsrelevante Gesichtspunkte in der PV-Technik derzeit keine Anwendung. Dazu kommt, dass durch die vorgeschriebene Erdung des Gestells aus Sicht des Schutzpotentialausgleichs eine Funktionserdung (des Gestells) automatisch bereits mit ausgeführt wäre.

Im Rahmen des Blitzschutzes kommt die Begrifflichkeit „Funktionserdung“ allerdings wieder ins Gespräch.

Farbliche Kennzeichnung, Querschnitt und Material der Funktionserdung

Da ein Funktionsleiter (ein Leiter zum Zweck der Funktionserdung) kein Schutzleiter ist, dürfte er nicht in grün-gelber Farbkennzeichnung ausgeführt werden. Jede andere Farbkennzeichnung wäre jedoch möglich. Der Mindestquerschnitt des Funktionsleiters betrage 6 mm² Kupfer (oder leitwertgleich).

Welche Empfehlungen leiten sich daraus ab?

Der reguläre Betrieb von Modulen und Wechselrichtern ist mit und ohne Gestell- bzw. Rahmenerdung gegeben. Die

Funktionserdung, im Sinne der Definition des Begriffs, spielt in der Photovoltaik derzeit keine Rolle. Da Aspekte des Personen- oder Blitzschutzes aber immer mit betroffen sind, kann man von dort entsprechende Empfehlungen übernehmen.

Gestell-Erdung und Rahmen-Erdung aus Sicht der Blitzschutzerdung

Die Erdung im Sinne der Blitzschutzerdung ist in der DIN EN 62305-3, Bbl. 5:2009-10 (Blitzschutznorm) geregelt. Hier ist der Abschnitt 7 überschrieben mit: „Funktionserdung / Blitzschutz-Potentialausgleich“. An dieser Stelle wird es schwierig, sauber zwischen Gestell-Erdung und Rahmen-Erdung und zwischen Funktionserdung und Blitzschutz-Potentialausgleich zu unterscheiden, denn die Norm tut dies auch nicht.

Wenn wir klären wollen, warum der Begriff „Funktionserdung“ in der Norm verwendet wird, müssen wir die Unterscheidung zwischen Rahmen-Erdung und Gestell-Erdung zunächst kurz wieder vergessen. In PV-Anlagen besitzen Module, außer in Ausnahmefällen, eine verstärkte Isolierung. Sie sind als SK-II Geräte ausgeführt. Die DIN VDE 0100-400:2007-06 macht deutlich, dass aus Personenschutzgründen die Erdung eines SK-II-Gerätes ausgeschlossen ist. Die Forderung der Erdung einer PV-Anlage kann daher nur zur Sicherstellung des Betriebs erfolgen. Aus dieser Logik heraus hat man sich geeinigt, den Begriff „Funktionserdung“ einzuführen.²⁾

Also spricht man in der Blitzschutznorm von „Funktionserdung“. Im Flussdiagramm zur Auswahl von Überspannungsschutzgeräten (Bild 8 in der Blitzschutznorm) und im Text zu den relevanten Abschnitten findet konsequent der Begriff „Funktionserdung“ Anwendung.

Die Trennung zwischen Gestell und Modulrahmen hat in der Norm nicht sauber stattgefunden. So heißt es in Abschnitt 7: „... wird eine Funktions-

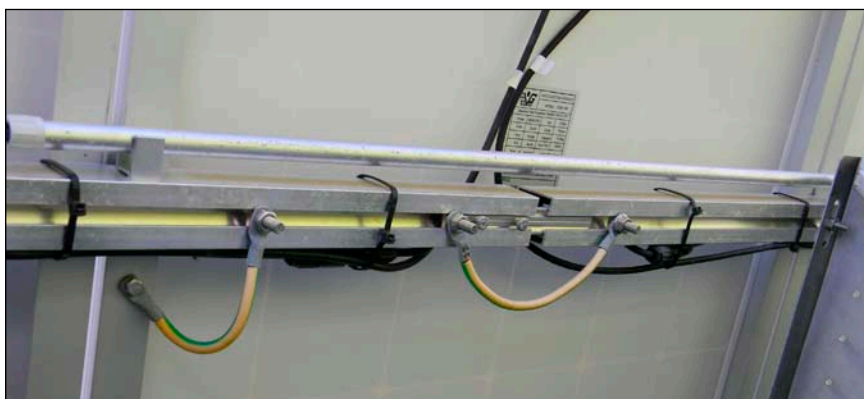


Bild 2: Eine konsequente Erdung des Modul-Rahmes findet man in der Praxis nicht oft.

Foto: Hemmann

erdung des metallenen PV-Montagegestells durchgeführt. Hierzu werden die Modulrahmen und Gestelle an die Haupterdungsschiene angeschlossen.“ Bei strenger Lesart müssten also zum Erreichen der „Funktionserdung“ des Gestells sowohl Rahmen als auch Gestell an die Haupterdungsschiene angeschlossen werden. Neben dem in der DIN VDE 0100 vorgeschriebenen Schutzpotentialausgleich der Gestelle (auch aller Teilanlagen und aller nur über Rahmen miteinander verbundenen Gestellteile) müssten also laut Blitzschutznorm auch noch immer alle Rahmen miteinander und mit der Haupterdungsschiene verbunden werden. In der Praxis findet diese strenge Lesart allerdings keine Anwendung.

In einem Fall kommt eine Rahmen-Erdung jedoch regelmäßig zum Einsatz: Sobald bei manchen transformatorlosen Wechselrichtern die kapazitiven Ableitströme so groß werden können, dass ein Mensch einen leichten elektrischen Schlag bekommen könnte. Auch wenn der elektrische Schlag an sich nicht lebensbedrohlich sein sollte, vor Schreck vom Dach zu fallen ist lebensbedrohlich (siehe hierzu auch Abschnitt „Rahmen-Erdung aus Sicht des Schutzpotentialausgleichs“).

Farbliche Kennzeichnung, Querschnitt und Material der Blitzschutzerdung

Zur farblichen Kennzeichnung werden in der Blitzschutznorm keine Angaben gemacht. Der Leiterquerschnitt hängt davon ab, welche Art von Blitzschutzsystem errichtet werden soll. Er liegt zwischen mindestens 6 bis mindestens 16 mm² Kupfer (25 mm² Aluminium) bzw. müssen Material und Querschnitt eine äquivalente Stromtragfähigkeit aufweisen.

Welche Empfehlungen leiten sich daraus ab?

- Da die Blitzschutznorm keine Angaben zur farblichen Kennzeichnung vorgeben, empfiehlt es sich, die



Foto: Hemmann

Bild 3: Es ist nicht absolut klar, wann die Erdung von Modul-Rahmen vorgeschrieben oder verzichtbar ist.

Vorgaben aus dem Schutzpotentialausgleich (DIN VDE 0100) zu übernehmen.

- Die Mindestquerschnitte hängen von der Art des Blitzschutzsystems ab. Dazu kommt, dass es in der Blitzschutznorm einen Pfad im Flussdiagramm gibt, bei dem die „Funktionserdung“ nur empfohlen und nicht vorgeschrieben ist. Mit einer Gestell-Erdung unter Verwendung einer 16 mm² Kupfer- (25 mm² Aluminium-) Leitung als einer All-In-One-Lösung zur Funktionserdung, zum Blitzschutz-Potentialausgleich und zum Schutzpotentialausgleich ist man aber immer auf der sicheren Seite. Man muss nicht für jede Anlage eine aufwändige Fallunterscheidung vornehmen.
- Bei der Frage ob die Rahmen nun geerdet werden müssen oder nicht, gehen die normativen Hintergründe, die Anwendungspraxis, die Meinung von Fachleuten und die Montageanleitungen der Modulhersteller noch auseinander.
- Der Funktionserdungs- / Blitzschutz-Potentialausgleichsleiter wird parallel und in möglichst engem Kontakt zu den DC- und AC-Kabeln/-Leitungen verlegt.“ Diese Empfehlung ist völlig frei von Fallunterscheidungen und Auslegungen noch eine allgemeine Vorgabe, sie ist sowohl in der Blitzschutznorm als auch in der DIN VDE 0100-712:2006-06 erfasst. Sie stellt einen wichtigen Basisschutz bei Blitzferneinschlägen dar, da induzierte Überspannungen über ansonsten größere Leiterschleifen klein gehalten werden.

Rahmen-Erdung

Wie bereits dargestellt, besitzen PV-Module fast immer eine verstärkte Isolierung, da sie als SK-II Geräte ausgeführt sind. Rein aus Personenschutzgründen (Schutzpotentialausgleich) und nur im Hinblick auf das Berühren von aktiven, also strom- und spannungsführenden Teilen, ist die Erdung eines SK-II-Gerätes, und damit die Rahmen-Erdung eines solchen PV-Moduls ausgeschlossen.

Wenn man trotz der durch den Schutzpotentialausgleich eigentlich ausgeschlossenen Rahmen-Erdung ein SK-II-Modul erden möchte, hilft ein Hinweis aus der IEC 61730. Hier weist die International Electrotechnical Commission darauf hin, dass es sich bei dem Rahmen eines Solarmoduls um eine Hilfskonstruktion zur Montage handelt. Vor diesem Hintergrund kann der Rahmen dann doch wieder zu anderen Zwecken

als dem Schutzpotentialausgleich problemlos geerdet werden. Zum Beispiel wegen der Blitzschutznorm (siehe oben) oder wegen kapazitiver Ableitströme: Wenn bei PV-Anlagen transformatorlose Wechselrichter eingesetzt werden, kann bei manchen Geräten aufgrund der fehlenden galvanischen Trennung zwischen PV-Modulen und dem Netz (zwischen Gleichstrom- und Wechselstromseite) allerdings doch eine Rahmen-Erdung nötig sein, um kapazitive Ableitströme zu verhindern.

Man kann sich die aktiven elektrischen Teile des PV-Generators wie einen großen Kondensator vorstellen, der sich im laufenden Betrieb mehr und mehr auflädt, sofern der Rahmen nicht geerdet ist oder eine „natürliche“ Entladung durch bestimmte Wetterbedingungen stattfindet. Berührt ein Mensch einen solcherart aufgeladenen PV-Generator, kann er einen leichten Stromschlag erfahren (vergleichbar mit dem elektrostatischen Aufladen durch einen Teppichboden). Ein Fehlerstromschutzschalter (FI) verhindert das Auftreten von Fehlerströmen größer 30 mA (Beginn des tödlichen Bereichs). Darunter liegende Ströme kann ein FI jedoch nur schwer dedektieren und verhindern. Es bleibt also eine kleine Schreckspannung, die zu einem Sekundärnfall (z.B. Sturz vom Dach) führen kann. Außerdem kann es zu Betriebsstörungen des Wechselrichters kommen, was dann genau genommen wieder in die Begrifflichkeit der Funktionserdung gehört. ²⁾

Ein weiterer Grund, die Rahmen zu erden, kann schlicht und einfach die Montageanleitung des Modulherstellers sein, die der Handwerker beachten möchte. Manche Hersteller beschreiben, wo und wie ihre Module geerdet werden müssen, da nicht in allen Ländern, in denen sie ihre Module verkaufen, das Personenschutzkonzept der Schutzklasse II (Sicherheitsmaßnahmen zur Verhinderung eines elektrischen Schlags) vorrangig zur Anwendung kommt.

Auch möglich ist z.B. die Schutzklasse I: „Alle elektrisch leitfähigen Teile des Betriebsmittels sind mit dem Schutzleitersystem verbunden, welches sich auf Erdpotential befindet.“ (Anmerkung: Es gibt insgesamt vier Schutzklassen, die hier aber nicht weiter ausgeführt werden.) Daher wird z.B. vom Modulhersteller REC eine Erdung der Rahmen in der Montageanleitung nur bei Installation in USA und Kanada vorgeschrieben. Eine Vielzahl von Modulherstellern verweist einfach auf die nationalen Bestimmungen und Normen. Oder man spricht Empfehlungen aus: Perfect Solar, IBC Solar und German Solar z.B. empfehlen in ihren Montageanleitungen, die Rahmen

in den örtlichen Potentialausgleich mit einzubinden.

Wie soll sich der Handwerker verhalten, wenn die Montageanleitung eine Rahmen-Erdung beschreibt? Am besten klärt man mit dem Hersteller, ob man unter Einhalten der SK-II und Ausführung des Schutzpotentialausgleichs (Gestell-Erdung) diese Empfehlungen der Montageanleitung außer Acht lassen darf.

Wer einen Rahmen erden möchte und das Durchschleifen einer Leitung von Rahmen zu Rahmen umgehen will, der sollte sich bei dem Gedanken, die Modulklemmen als Kontakt zwischen Rahmen und Gestell zu verwenden, erst ausreichend absichern. Rahmen aus Aluminium haben meist eine Eloxalschicht. Modulklemmen, die diese Eloxalschicht nicht durchdringen, stellen keine ausreichende elektrisch leitfähige Verbindung zwischen Rahmen und Gestell dar. Spezielle Klemmen, z.B. mit einem Dorn, der beim Anziehen der Schraube die Eloxalschicht beschädigen, verletzen jedoch unter Umständen die Gewährleistung des Modulherstellers. Hier sollte sich der Handwerker also beim Hersteller der Klemmen absichern, dass ein ausreichender Kontakt hergestellt wird – und beim Modulhersteller, dass ein Verletzen der Eloxalschicht zu keiner Beeinträchtigung der Gewährleistung führt.

Farbliche Kennzeichnung, Querschnitt und Material der Rahmen-Erdungsleitungen

Farbliche Kennzeichnung, Querschnitt und Material der Rahmen-Erdungsleitungen entsprechen denen der Gestell-Erdungsleitungen.

Welche Empfehlungen leiten sich daraus ab?

An dieser Stelle kann nur wiederholt werden, was oben bereits gesagt wurde: Bei der Frage, ob die Rahmen geerdet werden müssen oder nicht, gehen die normativen Hintergründe, die Anwendungspraxis, die Meinung von Fachleuten und die Montageanleitungen der Modulhersteller auseinander.

Zusammenfassung

Die vielen Begrifflichkeiten und die Herangehensweise über Schutzpotentialausgleich, Funktionserdung oder Blitzschutz-Potentialausgleich machen es nicht leicht, die Frage im Einzelfall richtig zu beantworten, ob die metallene Unterkonstruktion, das Gestell und die metallenen Rahmen der Module einer PV-Anlage zu erden sind oder nicht.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das metallene Gestell einer PV-Anlage am besten immer mit 16 mm²

Kupfer (oder leitwertgleich) direkt mit der Haupterdungsschiene verbunden wird. Der Modul-Rahmen muss bei zu hohen betriebsbedingten kapazitiven Ableitströmen geerdet werden. Es stellt sicherlich keinen Fehler dar, die Rahmen durchweg zu erden, im Gegenteil. Ob oder unter welchen Bedingungen die Rahmen in Deutschland allerdings geerdet werden müssen, darüber herrscht noch nicht vollständige Klarheit.

Fußnoten

- 1) PDF-Dokument „FAQ zu PID_DE“ von Fronius International GmbH, www.fronius.com
- 2) Blitzschutzfibel für Solaranlagen, Wagner & Co Solartechnik GmbH, Cölbe 2010, 5. aktualisierte Auflage

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Ing. Björn Hemmann* ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Photovoltaikanlagen und Mitglied im Landesverband Franken der DGS

Begriffe zur Erdung			
	Potentialausgleich	Erdung	Blitzschutz
Begriffsdefinition	<p>„Potentialausgleich“ Gemäß DIN VDE 0100 Teil 200 ist der Potentialausgleich folgendermaßen definiert: „Elektrische Verbindung, die die Körper elektrischer Betriebsmittel und fremde leitfähige Teile auf gleiches oder annähernd gleiches Potential bringt.“ Potentialunterschiede können gefährliche Funkenbildung, hohe Berührungsspannungen und Funktionsstörungen von Datensystemen zur Folge haben.</p>	<p>„Erdung“ Die Erdung ist eine elektrisch leitfähige Verbindung mit dem elektrischen Potential des Erdbodens.</p>	<p>„Blitzschutz-Potentialausgleich“ DIN EN 62305-3 Bbl. 5:2009-10 Abschnitt 5.4: „Der Blitzschutz-Potentialausgleich wird errichtet, indem das Blitzschutzsystem verbunden wird mit: dem Metallgerüst der baulichen Anlage, den Installationen aus Metall, den äußeren leitenden Teilen und Leitungen, die mit der baulichen Anlage verbunden sind und den elektrischen und elektronischen Systemen innerhalb der zu schützenden baulichen Anlage.“</p>
Bereich „Schutz“	<p>„Schutzpotentialausgleich“ (DIN VDE 0100-200) Beim Schutzpotentialausgleich sind zunächst der Hauptschutzleiter (zum Stromversorgungsnetz), der Haupterdungsleiter (zum Gebäudeerder) sowie die Haupterdungsklemme bzw. Haupterdungsschiene miteinander zu verbinden. Außerdem sind noch folgende „fremde leitfähige Teile“ mittels Schutzpotentialausgleichsleitern anzuschließen: metallene Rohrleitungen im Gebäude für Gas und Wasser, Kabelpritschen und auch Metallteile der Gebäudekonstruktion.</p>	<p>„Schutzerdung“ Die Schutzerdung ist eine durchgehende elektrische Verbindung aller leicht berührbaren nicht zum Betriebsstromkreis gehörenden, somit inaktiven, Metallteile mit dem Erdpotential. Die Schutzerdung dient zum Schutz von Menschen und Tieren vor einem elektrischen Schlag. Sie soll verhindern, dass im Fehlerfall des elektrischen Gerätes oder der Anlage eine hohe Berührungsspannung an den elektrisch leitfähigen Anlagen bzw. Geräteteilen auftreten kann.</p>	<p>„Blitzschutzerdung“ Die Blitzschutzerdung soll den Blitzstrom bei einem Direkteinschlag sicher ins Erdreich abführen. Sie dient dem Schutz der technischen Ausstattung einer baulichen Anlage und ist eine Maßnahme des vorbeugenden Brand- und Personenschutzes.</p>
Bereich „Funktion“	<p>„Funktionspotentialausgleich“, „Funktionserdung“ Die Funktionserdung ist ein funktioneller Teil und für den regulären Betrieb der elektrischen Anlage wesentlich. Mit der Funktionserdung sollen Störströme sicher abgeleitet und elektrische Störeinkopplungen vermieden werden. Hierunter versteht man die Erdung eines Punktes oder mehrerer Punkte eines Netzes, einer Anlage oder eines Betriebsmittels zu anderen Zwecken als die elektrische Sicherheit. DIN VDE 0100-200/ 826-13-10: 2006</p>		<p>„Funktionserdung“ Der Begriff wird in der Blitzschutznorm DIN EN 62305-3 Bbl. 5:2009-10 zusammen mit „Blitzschutz-Potentialausgleich“ verwendet und wird daher auch in der Spalte „Blitzschutz“ aufgeführt.</p>