

# Blitzschutzerdungsanlagen für industrietechnische Anlagen

Jürgen Wettingfeld, Krefeld

Erdungsanlagen sind eine wichtige Grundlage für die Sicherheit von Blitzschutzsystemen sowie elektrischen und informationstechnischen Einrichtungen. Oberstes Ziel muss es sein, dass eine Erdungsanlage die sichere und störungsfreie Funktion im bestimmungsgemäßen Betrieb sicherstellt. Dies kann nur gewährleistet werden, wenn alle relevanten Aspekte im Zusammenhang betrachtet werden.

**E**in Blitzschutzsystem (Lightning Protection System – LPS) hat die Aufgabe einen möglichen Blitzeinschlag in eine bauliche Anlage abzufangen (durch Fangeinrichtungen), den Blitzstrom sicher in Richtung Erde abzuleiten (über Ableitungseinrichtungen) und im Erdreich unter Verwendung einer Erdungsanlage zu verteilen. Diese drei Maßnahmen werden durch den Begriff Äußerer Blitzschutz beschrieben [1].

Für Blitzschutzzwecke muss die Erdungsanlage folgende Aufgabe erfüllen:

- Ableiten des Blitzstroms in den Erdboden;
- Vermeidung von gefährlichen Überspannungen;
- Potenzialausgleich zwischen den Ableitungen;
- Potenzialsteuerung in der Nähe von leitenden Wänden der baulichen Anlage.

Um diese Ziele zu erreichen, sind Form und Abmessungen der Erdungsanlage die wichtigsten Kriterien. Im Allgemeinen wird für ein Blitzschutzsystem ein niedriger Erdungswiderstand  $< 10 \Omega$  empfohlen, der für die gesamte Erdungsanlage gilt.

## Planung von Erdungsanlagen

In der Regel kann und darf eine Erdungsanlage für den Blitzschutz nicht isoliert betrachtet werden. Vor der Planung ist zu klären, ob auch andere Anwendungsbereiche berücksichtigt werden müssen, z. B.:

- Erdungsmaßnahmen für Starkstromanlagen über 1 kV, DIN VDE 0101-2 [2],
- Erdungsmaßnahmen für Starkstromanlagen unter 1 kV, DIN VDE 0100 T410 und T540 [3; 4],
- Erdungsmaßnahmen für Anlagen der Informationstechnik DIN EN 50310 [5],
- Erdungsmaßnahmen für Antennen und Kommunikationsanlagen Normenreihe DIN VDE 0855 [6],

- Fundamenterder nach DIN 18014 [7].

Die Anforderungen, die sich aus einer modernen technischen Infrastruktur ergeben, treten häufig kombiniert auf und dürfen daher nicht isoliert voneinander betrachtet werden. Oberstes Ziel muss es sein, dass die Erdungsanlage immer eine sichere und störungsfreie Funktion im bestimmungsgemäßen Betrieb sicherstellt.

Unter diesem Gesichtspunkt ist eine einzige in der baulichen Anlage integrierte Erdungsanlage zu bevorzugen, die für alle Zwecke geeignet ist [8].

Der Planer muss vor Beginn der Planung alle erforderlichen Informationen ermitteln, z. B.:

- Netzform,
- Kurzschlussstrom,
- Fehlerdauer,
- spezifischer Bodenwiderstand,
- Fundamentaufbau usw.

Anhand genau festzulegender Qualitätskriterien ist festzulegen, wie die planerisch erarbeiteten Ziele erreicht werden können. Hierzu gehören detaillierte Ausführungspläne, genaue Funktionsbeschreibungen und eine sorgfältige Ausführungsüberwachung. Alle später nicht mehr zugänglichen Details sind durch Fotos zu dokumentieren. Um Schnittstellenprobleme zu vermeiden, sollte die Ausführung aller Erdungsmaßnahmen nur durch eine Fachfirma erfolgen, die die erforderlichen Kenntnisse und Qualifikationen aus den zuvor genannten Bereichen hat.

## Erderanordnungen

Grundsätzlich können zwei Erderanordnungen zur Anwendung kommen, die auch kombiniert werden können:

- Anordnung Typ A,
- Anordnung Typ B

## Anordnung Typ A

Als Anordnung Typ A werden Einzelerder bezeichnet, die außerhalb der zu schützenden Anlage vertikal oder horizontal ins Erdreich eingebracht werden. Diese Erder müssen mit jeder Ableitung oder mit Fundamenterdern, die keinen geschlossenen Ring bilden, verbunden sein. Für die Anordnung Typ A darf die Gesamtzahl der Erder nicht geringer als zwei sein. Eine Anordnung Typ A kommt in der Regel dann zur Anwendung, wenn Erdungsanlagen bei bestehenden Gebäuden nachgerüstet oder vorhandene Erdungsanlagen instand gesetzt werden müssen. In der Praxis kommen horizontale Einzelerder nur selten zur Anwendung.

Üblicherweise werden für eine Anordnung Typ A Tiefenerder verwendet, die in gewachsenen Boden in größere Tiefen eingetrieben werden, der im Allgemeinen erst unterhalb von Fundamenten anzutreffen ist (Bild 1). Die Erderlänge beträgt üblicherweise 9 m. In Einzelfällen, z. B. bei Betriebserden, sind auch größere Erderlängen möglich (z. B. 21 m). Tiefenerder haben den Vorteil, dass sie in größeren Tiefen in Erdschichten liegen, deren spezifischer Widerstand im Allgemeinen geringer ist als in oberflächennahen Bereich.

## Anordnung Typ B

Unter der Anordnung Typ B versteht man einen Ringerder, der außerhalb der zu schützenden baulichen Anlage über wenigstens 80 % seiner Gesamtlänge im Erdboden verlegt ist, oder aus einem Fundamenterder. Solche Erder können auch vermascht sein.

Die Erder des Typs B übernehmen auch die Funktion des Potentialausgleichs zwischen den Ableitungen auf Erdbodenhöhe, da die verschiedenen Ableitungen in-



**Bild 1** Tiefenerder.

folge der ungleichen Verteilung der Blitzströme durch Unterschiede des Erdwiderstandes unterschiedliche Potentiale aufweisen und verschiedene Längen in den oberirdischen Verbindungsleitungen haben. Die unterschiedlichen Potentiale führen zu einem Ausgleichsstromfluss durch den Ringerder, sodass der maximale Potentialanstieg verringert wird und die angeschlossenen Potentialausgleichssysteme innerhalb der baulichen Anlage auf etwa gleiches Potential gebracht werden.

### Ringerder

Ein Ringerder kommt in der Regel dann zur Anwendung, wenn Blitzschutz nachgerüstet wird, die Verkehrsflächen nicht befestigt sind oder ein felsiger Untergrund vorhanden ist.

Die Montage soll vorzugsweise in einer Tiefe von mindestens 0,5 m und in einem Abstand von etwa 1 m zu den Außenwänden in der Erde verlegt wer-

den. Bei der Verlegung ist darauf zu achten, dass die Verlegung vorzugsweise in gewachsenem Boden erfolgt. Der Erder sollte nicht mit Bauschutt oder Schotter bedeckt sein (Bild 2).

Wo bauliche Anlagen verschiedener Eigentümer nahe aneinander gebaut sind, ist es oft nicht möglich, einen geschlossenen Ringerder zu erstellen. In solchen Fällen ist die Wirksamkeit der Erdungsanlage reduziert, sodass es sinnvoll sein kann, wenn ein Ringerder dann durch zusätzliche Tiefenerder ergänzt wird.

### Fundamenterder

Für Neubauten muss in Deutschland immer ein Fundamenterder unter Beachtung der DIN 18014 erstellt werden, da sich die Notwendigkeit eines Fundamenterders generell aus der Norm DIN VDE 0100 T 540, Abschnitt 542.2.3 ergibt und daher unabhängig von der Erfordernis einer Blitzschutzanlage berücksichtigt werden muss.

Die DIN VDE 0100 T 540 beschreibt die erforderlichen Maßnahmen für Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter mit dem Ziel, die Sicherheit elektrischer Anlagen zu erfüllen. Diese Maßnahmen sind im Prinzip für alle baulichen Anlagen mit elektrischen Einrichtungen erforderlich. Der Fundamenterder bildet dabei eine wesentliche Grundlage für die elektrische Sicherheit und wird gemäß Abschnitt 541.3.8 unter einem Gebäudefundament in das Erdreich oder bevorzugt im Beton eines Gebäudefundamentes, im Allgemeinen als geschlossener Ring, eingebettet<sup>1)</sup>.

Wird ein Betonfundament aus bautechnischen Gründen mit einem erhöhten Erdübergangswiderstand ausgeführt, so ist der Fundamenterder in Erde zu verlegen, er wird dann als „Ringerder“ bezeichnet (Bild 3). Da dieser Ringerder außerhalb der Gebäudefundamente errichtet wird, ist ein zusätzlicher „Funktionspotentialausgleichsleiter“ zur Potentialsteuerung innerhalb der Gebäudefundamente notwendig. Ringerder und Funktionspotentialausgleichsleiter müssen miteinander verbunden werden und erfüllen dann als Gesamtsystem die Aufgabe eines Fundamenterders.

Richtig geplant und ausgeführt verbessert der Fundamenterder die Wirksamkeit des Schutzpotentialausgleichs und ist mit der Haupterdungsschiene zu verbinden. Damit ist der Fundamenterder Bestandteil der elektrischen Anlage gemäß der Niederspannungsanschlussverordnung (NAV).



**Bild 2** Ringerder.

### Installationsvorgaben für den Fundamenterder

Die wichtigsten Installationsvorgaben sind:

- Verlegung in den Fundamenten der Außenwände des Gebäudes oder in der Fundamentplatte.
- Fundamenterder im Fundament oder als Funktionspotentialausgleichsleiter: Maschenweite mindestens 20 x 20 m, für Blitzschutzmaßnahmen kann auch eine Maschenweite von 10 x 10 m erforderlich sein.
- Ringerder im Erdreich als Bestandteil des Fundamenterders: Maschenweite mindestens 20 x 20 m, für Blitzschutzmaßnahmen ist eine Maschenweite von 10 x 10 m erforderlich.
- Verringerte Maschenweiten bei EMV-Blitzschutzmaßnahmen nach der Norm DIN EN 62305-4, Maschenweite 5 x 5 m.

<sup>1)</sup> Hinweis: Der nach DIN 18014 definierte Begriff „Ringerder“ wird in der DIN VDE 0100-540 als „Fundamenterder im Erdreich“ bezeichnet. Daneben kennt die DIN VDE 0100-540 noch den Begriff „Fundamenterder im Beton“, hierunter wird der herkömmliche „Fundamenterder“ verstanden. Verwirrend wird das Ganze, wenn der Begriff „Fundamenterder im Beton“ aus der DIN VDE 0100-540 nach DIN 18014 auch als „Funktionspotentialausgleichsleiter“ bezeichnet werden kann, nämlich dann, wenn der „Fundamenterder“ in einem Betonfundament mit einem erhöhtem Erdübergangswiderstand verlegt wird. Im Beitrag werden bei Fundamenten mit erhöhtem Erdübergangswiderstand die Begriffe aus DIN 18014 verwendet: Ringerder und Funktionspotentialausgleichsleiter.

- Vorzugsweise auf der unteren Bewehrungslage verlegen (Bild 4).
- Der Fundamenterder muss allseitig mit 5 cm Beton umschlossen sein.
- Teile oder Einzellängen sind durch Schweiß-, Schraub oder Klemmverbindung elektrisch leitend mechanisch fest zu verbinden.
- Schweißverbindungen mit Bewehrungsstäben sind nur mit Zustimmung des Bauingenieurs zulässig. Die Bewehrungsstäbe sollten über eine Länge von mindestens 30 mm zusammengeschweißt werden.
- Für Blitzschutzsysteme sind für den Fundamenterder Verbindungsteile nach DIN EN50164-1 zu verwenden.
- Keilverbinder dürfen nicht verwendet werden, wenn der Beton maschinell verdichtet wird (z. B. mittels Rüttler).
- Keilverbinder dürfen außerhalb des Betons nicht als Verbinder für Erdleitungen eingesetzt werden.
- Der Fundamenterder ist mit der Bewehrung im Abstand von 2 m dauerhaft leitend zu verbinden.
- Sog. Rödelerbindungen dienen der Lagefixierung, ersetzen aber keine dauerhaft leitende Verbindung zwischen Fundamenterder und Bewehrung.
- Der Fundamenterder darf nicht über Bewegungsfugen geführt werden.
- Mindestmaße für Werkstoffe: massives Rundmaterial mit mindestens 10 mm Durchmesser oder massives Bandmaterial mit den Maßen von mindestens 30 mm x 3,5 mm.
- Fundamenterder im Erdreich oder für Anschlussfahnen Materialqualität: nichtrostender Edelstahl, Werkstoffnummer 1.4571 oder mindestens gleichwertig, feuerverzinktes Material ist nicht zulässig.
- Verbindungsklemmen im Erdreich isolieren, dies gilt auch für Klemmen aus nichtrostendem Material, damit eine Verschmutzung der Kontaktflächen verhindert wird und eine dauerhaft niederohmige Verbindung gewährleistet ist.
- Alle Teile und Verbindungen untereinander müssen einen niederohmigen Durchgang haben (Richtwert  $< 1 \Omega$ ).

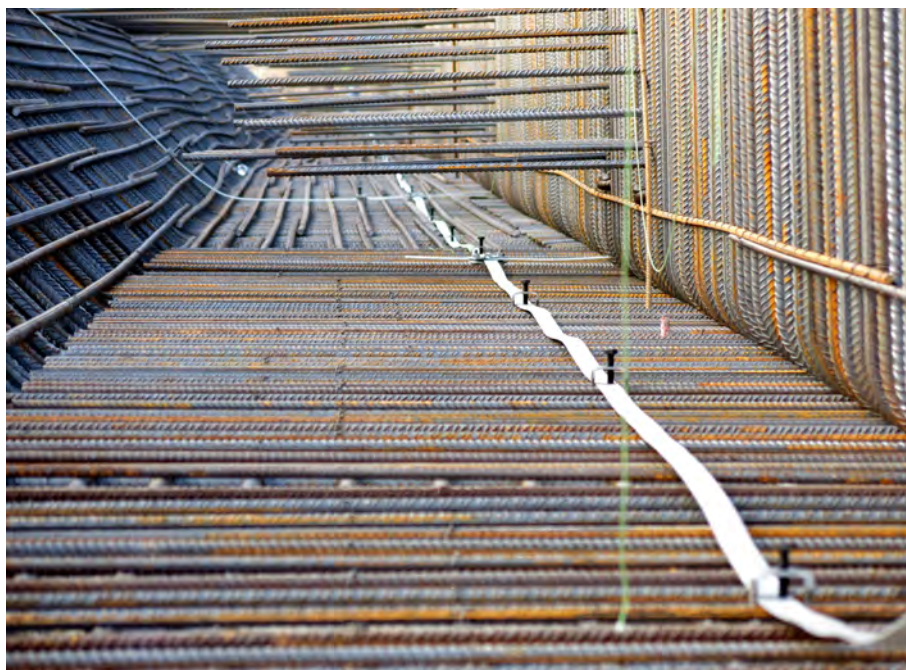
## Hinweise für Erdungsanlagen in Industrieanlagen

Die Auslegung von Erdungsanlagen muss folgende Anforderungen erfüllen [9]:

- Die Sicherheit von Personen im Hinblick auf Spannungen an Erdungsanlagen, die während des höchsten Erdfehlerstroms auftreten, muss immer gewährleistet sein.



**Bild 3** Vermaschter Ringerder unterhalb der Fundamentplatte.



**Bild 4** Fundamenterder auf der unteren Bewehrungslage.

- Aus thermischer Sicht muss der höchste Fehlerstrom (üblicherweise errechnet) beherrscht werden.
  - Betriebliche Einrichtungen und Betriebsmittel dürfen nicht beschädigt werden.
  - Die Anforderungen an mechanische Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit müssen erfüllt werden.
- In einer Anlage mit unterschiedlichen

Nennspannungen, sind die vier Anforderungen für jede Spannungsebene zu erfüllen. Erdungsanlagen können aus einer Kombination von Maschen-, Ring- oder Tiefenerder und/oder einem Fundamenterder erstellt werden.

Wesentlich für die Nutzung einer Erdungsanlage sind die Anschlussmöglichkeiten für die Potentialausgleich. Grundsätzlich gilt: Lieber eine Anschlussmög-

lichkeit zu viel. Wenige Anschlussmöglichkeiten können zu unnötigen Potentialdifferenzen führen.

Erdungsanlagen müssen daher Anschlussfahnen oder Erdungsfestpunkte haben. Lage und Anordnung sind im Vorfeld der Planung genau festzulegen und zu vermaßen. Während der Ausführungsphase ist darauf zu achten, dass „störende“ Anschlussfahnen nicht durch Nachbargewerke beschädigt oder abgeschnitten werden. Um dies zu vermeiden, sind Anschlussfahnen eindeutig zu kennzeichnen.

Besonders geeignet sind Erdungsfestpunkte. Deren Anschlussplatte besteht aus nichtrostendem Material mit einer Gewindebohrung von mindestens M 10. Richtig montiert, können Erdungsfestpunkte nicht beschädigt oder durch Korrosion in ihrer Funktionstüchtigkeit beeinträchtigt werden. Bei der Montage ist darauf zu achten, dass die Erdungsfestpunkte mit dem Fundamenterder und mit der Verschalung sicher verbunden sind. In der Praxis kann es vorkommen, dass zwischen Erdungsfestpunkt und Verschalung Beton läuft oder der Erdungsfestpunkt nicht direkt auf die Verschalung genagelt werden darf. Die Lage der Erdungsfestpunkte muss dokumentiert werden, damit diese nach dem Ausschalen freigelegt werden können. Im Gegensatz zu Anschlussfahnen können Erdungsfestpunkte kaum beschädigt werden und eignen sich auch für die Erdung von starkstromtechnischen Einrichtungen.

Neben den herkömmlichen Erdungsfestpunkten aus nichtrostendem Stahl stehen auch Erdungsfestpunkte aus Kupferbronze zur Verfügung, die für eine Belastung durch hohe Stromstärken ausgelegt sind.

Erdungsfestpunkte eignen sich sehr gut im Bereich von Kabeleinführungen, Verteilungen und Maschinenfundamente.

#### **Streifen-, Block- und Einzelfundamente**

Aus Gründen der Nutzung, der Statik oder aus wirtschaftlichen Gründen können verschiedene Fundamentkombinationen realisiert werden. Unterschieden wird nach Streifen-, Einzel- und Blockfundamenten. Diese können miteinander kombiniert und in Verbindung mit einer statisch nicht tragenden Bodenplatte genutzt werden.

#### **Maschinenfundament**

Maschinenfundamente haben den Zweck, Lasten von stationär aufgestell-

ten Maschinen aufzunehmen und werden häufig im Anlagenbau verwendet. Große Antriebsmaschinen oder Generatoren sind oftmals auf Federn gebettet. Maschinenfundamente sind in diesen Fällen häufig von der Fundamentplatte entkoppelt, sodass sich keine Schwingungen auf andere Bereiche übertragen können. Durch geeignete Maßnahmen müssen diese Anlagenteile in die Erdungs- und Potentialausgleichsmaßnahmen eingebunden werden.

#### **Pfahlgründungen**

Über Pfahlgründungen können die Lasten von Tragwerken in tiefere tragfähige Bodenschichten abgetragen werden. Dabei werden Pfähle in den Baugrund gebohrt oder gerammt, bis eine ausreichend tragfähige Boden- oder Gesteinsschicht erreicht ist. Die Pfahlgründungen eignen sich hervorragend als zusätzlicher natürlicher Erder und verbessern die Wirksamkeit einer Erdungsanlage erheblich.

#### **Stahlfaserbeton**

Industriefußböden sind derzeit das Hauptanwendungsgebiet von Stahlfaserbeton. Die Zugabe von Stahlfasern beeinflusst vor allem die Biegezug- und Schubfestigkeit sowie das Riss- und Verformungsverhalten des Betons positiv.

Gemäß DIN 18014 muss ein Fundamenterder allseitig von mindestens 5 cm Beton umschlossen sein. Dadurch wird sichergestellt, dass der Fundamenterder nicht durch Korrosion zerstört wird. Diese Forderung nach Korrosionsbeständigkeit des Erders gilt auch für Bodenplatten aus Stahlfaserbeton. In der Regel kann diese Forderung nicht eingehalten werden, da die Stahlfasern beim Einlaufen des Betons in Spezialpumpen zugegeben werden. Der Beton wird mit großem Druck herausgepresst, sodass die Fixierung eines Erders mit Abstandhaltern nicht möglich ist. Aus diesem Grund muss eine Erdungsanlage auf dem Planum erstellt werden, bevor die Fundamentplatte erstellt wird. Als Material ist nichtrostender Stahl (V4A), Werkstoff-Nr. 1.4571 einzusetzen. Die Erstellung der Erdungsanlage muss eng mit der ausführenden Spezialfirma für das Fundament abgestimmt werden.

#### **Walzbeton**

Walzbeton ist ein erdfuchter Beton, der mit Flach- oder Fahrbaggern eingebaut und mithilfe von Walzen verdichtet wird und als Rohfußboden u. a. bei

Industrie- oder Hallenböden (z. B. in Logistikzentren) Verwendung finden kann.

Bei der Erstellung einer Erdungsanlage müssen Probleme gelöst werden, die mit Stahlfaserbeton vergleichbar sind. Aus dieser Situation ergeben sich drei Montagesituationen:

1. Besteht der Untergrund aus einer Isolierschicht, dann muss der Erder unterhalb der Isolierschicht verlegt werden. Um Korrosionsschäden zu vermeiden, muss für den Erder nichtrostender Stahl, Werkstoff-Nr. 1.4571 verwendet werden.

2. In bestimmten Fällen wird die Durchdringung der Isolierschicht nicht gestattet. Der Erder muss dann im Walzbeton verlegt werden. Material: nichtrostender Stahl (V4A), Werkstoff-Nr. 1.4571. Zusätzliche Erdungsmaßnahmen sind am Randbereich und an speziell festgelegten Punkten, z. B. durch Tiefenerder, Mindestlänge 9,0 m nach Erfordernis vorzusehen.

3. Wird der Walzbeton direkt auf den verdichteten Untergrund aufgebracht, dann kann der Erder so verlegt werden, dass die Ummantelung mit Beton gegeben ist. Hierzu ist es erforderlich, im Bereich des Erders ein Bett aus Walzbeton zu erstellen, auf dem der Erder verlegt wird. Bei dem anschließenden Verteilen des Walzbetons muss darauf geachtet werden, dass die geforderte Betonüberdeckung von 5 cm nicht unterschritten wird. Dies setzt eine genaue Koordination aller Beteiligten voraus und muss vom zuständige Planer im Vorfeld der Planung berücksichtigt werden. Kann diese Vorgehensweise nicht gewährleistet werden, dann muss der Erder aus nichtrostendem Stahl, V4A, Werkstoff-Nr. 1.4571 erstellt werden.

#### **Glasschaum**

Der Fortschritt in der Bautechnik führt auch zu neuen Anforderungen, wenn es gilt, einen funktionstüchtigen Fundamenterder zu erstellen. Dies soll am Beispiel von Glasschaum dargestellt werden. Hergestellt wird der Glasschaum aus Altglas verschiedener Qualitäten. Dieses Ausgangsmaterial wird bis zu 10 mm großem Glasgranulat zermahlen. Das Granulat ist wärmedämmend, drainierend, kapillarbrechend und lastabtragend und wird am häufigsten als Perimeterdämmung unter der Bodenplatte verwendet.

Wird auf dieser Schicht der Erdungsleiter verlegt, dann liegt dieser weitestgehend isoliert. Eine Verlegung von Er-

dungsleitern unterhalb dieser Schicht ist häufig aus Gründen des Bauablaufs nicht möglich. Eine wirksame Erdungsanlage kann wie folgt erstellt werden:

- Verlegung der vermaschten Erdungsanlage als Fundamenterder im Erdreich auf der Glasschaumschicht, Material: V4A, Werkstoff-Nr. 1.4571,
- Installation von zusätzlichen Tiefenerdern, die mit der vermaschten Erdungsanlage verbunden werden, Material: V4A, Werkstoff-Nr. 1.4571,
- Verbindung der vermaschten Erdungsanlage mit dem Fundamenterder in Beton.

## Erdungsanlagen in ausgedehnten Flächen

Industrieanlagen umfassen meist mehrere zusammengehörige bauliche Anlagen, die durch eine große Zahl von energie- und informationstechnischen Kabeln miteinander verbunden sind. Jede dieser baulichen Anlage hat eine eigenständige Erdungsanlage mit unterschiedlichem Erdungswiderstand. Im Falle eines Blitzschlags in eine bauliche Anlage entsteht eine schädliche Potentialdifferenz zu benachbarten baulichen Anlagen, verbunden mit unerwünschten Störeinkopplungen in energie- und informationstechnische Verbindungen. Diese Störeinkopplungen können auch bei Fehlern im energietechnischen Netz, bei Schalthandlungen, aber auch bei ungünstiger Konfiguration auch im normalen Betrieb auftreten. Potentialdifferenzen können durch folgende Maßnahmen reduziert werden:

- Erstellung einer Erdungsanlage mit geringer Impedanz;
- Vermaschung der Erdungsanlagen untereinander.

Eine niedrige Erdimpedanz kann durch Ausrüsten der baulichen Anlagen mit Fundamenterdern und mit zusätzlichen Erderanordnungen des Typs B und A erreicht werden.

Über Zwischenverbindungen bei den Erdungsanlagen, einzelnen Erdern und Fundamenterdern kann ein vermaschtes Erdungssystem realisiert werden.

Erdverlegte Kabel im Erdreich sollten nach Möglichkeit einen stromtragfähigen Schirm (Mindestquerschnitt 16 mm<sup>2</sup>) haben, der direkt am Eintritt in die bauliche Anlage geerdet ist. Geschirmte Kabel sind hervorragend geeignet, die Einkopplung von Störimpulsen oder Überspannungen zu reduzieren, sodass der Aufwand für Überspannungsschutzmaßnahmen reduziert werden kann.

Werden Industrieanlagen durch Rohrbrücken miteinander verbunden, dann ist die Nutzung der Rohrbrücken eine weitere hervorragende Möglichkeit, die Erdungsanlagen miteinander zu vermaschen.

## Überwachung von Erdungsanlagen

Grundsätzlich wird empfohlen, dass Erdungsanlagen so geplant und ausgeführt werden, dass die Vorgabe aus DIN VDE 0102-2 erfüllt wird: *„Der Aufbau der Erdungsanlage muss so gestaltet sein, dass der Zustand der Teile der Erdungsanlage periodisch durch Kontrollen überprüft werden kann. Aufgrabungen an ausgewählten Stellen und visuelle Begutachtung sind geeignete Maßnahmen, die berücksichtigt werden müssen.“*

Es empfiehlt sich, bestehende Erdungsanlagen in einem Abstand von max. zehn Jahren in dieser Form zu überprüfen. Dies gilt insbesondere dann, wenn kein korrosionsbeständiges Erdmaterial verwendet wurde. In diesen Fällen können auch kürzere Überwachungsintervalle (z. B. fünf Jahre) sinnvoll sein.

## Bestandsunterlagen

Wesentliche Voraussetzung für die dauerhafte Funktion einer Erdungsanlage ist eine umfassende Dokumentation, die alle Planungsunterlagen, Berechnungen, Materialspezifikationen, Überwachungsprotokolle, Bilddokumentationen, Ausführungspläne und Prüfberichte beinhalten muss. Nachfolgende Prüfungen müssen diese Dokumente mit berücksichtigen. Insbesondere bei Erweiterungs- oder Umbaumaßnahmen ist die bestehende Dokumentation ganzheitlich zu ergänzen. Allein aus Gründen der Rechtssicherheit sollte jeder Betreiber einheitliche Vorgaben festlegen, damit eine aussagefähige und rechtssichere Dokumentation dauerhaft gegeben ist.

## Fazit

Die Erdungsanlage ist nicht nur für ein Blitzschutzsystem, die wesentliche Grundlage für normative und gesetzliche Sicherheitsziele. Erdungsanlagen müssen in allen Prozessschritten durch erfahrene Fachkräfte geplant, realisiert und dokumentiert werden. Nur so ist die dauerhafte Schutzfunktion gegeben. Bei richtiger Materialauswahl, rechtzeitiger Prüfung und Wartung kann eine Erdungsanlage dauerhaft funktionieren. TS 475

## Autor



Dipl.-Ing.  
**Jürgen Wettingfeld**,  
W. Wettingfeld GmbH  
& Co. KG, Krefeld.

## Literaturverzeichnis

- [1] Kern, A.; Wettingfeld, J.: Blitzschutzsysteme 1. VDE-Schriftenreihe Bd. 44. Berlin: VDE-Verlag 2014.
- [2] DIN EN 50552; VDE 0101-2: Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV. Berlin: Beuth Verlag 2011.
- [3] DIN VDE 0100-410; VDE 0100-410: Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag. Berlin: Beuth Verlag 2007.
- [4] DIN VDE 0100-540; VDE 0100-540: Errichten von Niederspannungsanlagen -Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter. Berlin: Beuth Verlag 2007.
- [5] DIN EN 50310; VDE 0800-2-310: Anwendung von Maßnahmen für Erdung und Potentialausgleich in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik. Berlin: beuth verlag 2011.
- [6] DIN VDE 0855-300; VDE 0855-300: Funksende-/empfangssysteme für Senderausgangsleistungen bis 1 kW – Teil 300: Sicherheitsanforderungen. Berlin: Beuth Verlag 2008.
- [7] DIN 18014: Fundamenterder – Planung, Ausführung und Dokumentation. Berlin: Beuth Verlag 2014.
- [8] DIN EN 62305-3; VDE 0185-305-3: Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen. Berlin: Beuth 2011.
- [9] Kern, A.; Wettingfeld, J.: Blitzschutzsysteme 2. VDE-Schriftenreihe Bd. 160. Berlin: VDE-Verlag 2014.