

Blitz- und Überspannungsschutz in landwirtschaftlichen Betrieben

Vojtech Kopecky

Sowohl viele Bauern als auch einige Elektrofachleute meinen, dass nur die landwirtschaftlichen Betriebe über Blitzschutz verfügen müssen, in denen leicht entzündliche Stoffe in gefährlich hoher Menge vorhanden sind. Dies hält schließlich die Vornorm DIN V 0185-3 fest [1]. Seit dem 1.11.2002 sollte jedoch bei allen landwirtschaftlichen Betrieben die Ermittlung der Blitzschutzklasse gemäß Vornorm DIN V 0185-2 mittels Risiko-Management zur Abschätzung des Schadenrisikos für bauliche Anlagen erfolgen [2].

Nur das Ergebnis dieser Risikoabschätzung liefert Aufschluss darüber, ob der betreffende Betrieb eine Blitzschutzanlage benötigt. Gleichzeitig steht damit fest, welche der Blitzschutzklassen I bis IV zutrifft. Die VdS 2010 schreibt in Tabelle 3 bei baulichen Anlagen der Landwirtschaft mit Heu- und Strohlagerung und bei Gebäuden über 10000 m² die Blitzschutzklasse III vor [3]. Unabhängig von den Blitzschutzanlagen müssen immer die Erd- und Potentialausgleichsmaßnahmen und dort, wo die empfindliche Elektronik installiert ist, auch Überspannungsschutzmaßnahmen durchgeführt werden. In dem folgenden Beitrag kann man nicht alle Gefahren für landwirtschaftliche Betriebe beschreiben, sodass die wichtigsten erwähnt werden.

Äußerer Blitzschutz mit häufigen Mängeln

Sowohl nach der neuen Vornorm [1] als auch gemäß VdS 2010 [3] dürfen Dachaufbauten mit leitfähiger Verbindung nicht ins Innere der baulichen Anlage direkt mit der Fangeinrichtung verbunden werden. VdS 2010 legt im Abschnitt 7.1

Vojtech Kopecky, Sachverständiger für Blitzschutzbau, Aachen

fest, dass bestehende Anlagen an die Anforderungen von [1] anzupassen sind. Demzufolge sind Dachaufbauten mit einer getrennten Fangeinrichtung zu schützen. Lediglich bei sehr hohen baulichen Anlagen (z. B. Silos) lässt sich das nicht einfach realisieren. In diesen Fällen muss der Errichter eine neue Blitzschutz-Potentialausgleichsebene auf dem Dach schaffen.

Das Bild 1 zeigt die Stahlkonstruktion einer Mobilfunkantenne in einem Silo mit Ex-Umgebung in unmittelbarer Nähe einer Elektroinstallation. Bei einem Blitzschlag in die Fangeinrichtung bzw. die Antenne, die direkt mit der Fangeinrichtung verbunden ist, dringt die Teilblitzenergie ins Siloinnere. Ein Überschlag in Richtung Elektroinstallation kann eine Explosion im Silo verursachen.

In landwirtschaftlichen Betrieben findet man häufig auch verrostete Fangeinrichtungen und Ableitungen vor – was sich im Prinzip einfach kontrollieren lässt. Schwieriger gestaltet sich hingegen die Kontrolle der Erdungsanlagen, welche somit häufig die Ursache für Schäden bilden. Der Zustand und die Beschaffenheit von Erdungsanlage sowie deren Verbindungen – mit einem Alter von mehr als zehn Jahren – müssen gemäß [1] durch punktuelle Freilegungen beurteilt werden. Bei Schadenbeurteilungen entdecken Sachverständige häufig, dass Er-



Bild 1: Stahlkonstruktion einer Mobilfunkantenne in einem Silo mit Ex-Umgebung in unmittelbarer Nähe einer Elektroinstallation

dungsanlagen durchgerostet sind oder bei neuen Anlagen z. B. gar nicht installiert wurden (Bild 2). Der Errichter/Prüfer trug dennoch einen »guten« Widerstandswert in den Abnahmebericht ein.

Vermaschte Erdungsanlage, Potentialausgleich und Überspannungsschutz

Weitere Störungs- und Schadensursachen resultieren aus Potentialunterschiede zwischen einzelnen baulichen Anlagen bzw. zwischen einzelnen Einrichtungen in einer baulichen Anlage.

Trifft ein Blitz eine bauliche Anlage direkt oder in der Nähe, kommt es zur Potentialanhebung innerhalb der baulichen Anlage. Häufig ist nun aber das Wohnhaus des Landwirts die bauliche Anlage, in der sich z. B. die Steuerungstechnik für ein Gewächshaus befindet. Diese ist mit den leitfähigen Elektro- und Telekommunikationskabeln verbunden. Wenn das Gewächshaus nicht mit der gleichen Erdungsanlage des Wohnhauses mittels Erdungs- oder Potentialausgleichsleitung verbunden ist, fließen die Ausgleichsströme über die Elektro- und Telekommunikationskabel. Infolgedessen kommt es zur Zerstörung der angeschlossenen Einrichtungen.

Abhilfe zum Ausgleich der Potentiale zwischen den baulichen Anlagen schaffen vermaschte Erdungsanlagen. Ähnliches gilt auch zwischen den einzelnen Einrichtungen innerhalb der jeweiligen baulichen Anlage.

Eine sehr wichtige Aussage enthält die Norm DIN EN 50174-2 (VDE 0800 Teil 174-2):2001-09 [4]; Installation von Kommunikationsverkabelung; Teil 2: Installationsplanung und -praktiken in Gebäuden, Abschnitt 6.7. 1.:

»Liegen die Erdungssysteme jedoch nicht auf gleichem Potential, beispielsweise dann, wenn sie sternförmig mit dem Erdungsanschluss verbunden worden sind, fließen überall hochfrequente Streuströme, d. h. auch auf den Signalleitungen. Die Geräte können gestört und sogar zerstört werden.«

Bei Schadenbeurteilungen verteidigen sich ausführende Firmen häufig mit der Äußerung, dass die Normen der VDE-0800-er Reihe für Telekommunikationstechnik, nicht aber für landwirtschaft-

liche Betriebe gelten. Dies ist nicht korrekt. Da die Telekommunikationstechnik in landwirtschaftlichen Betrieben benutzt wird, muss somit auch nach diesen Normen installiert werden.

Die DIN VDE 0800-1 (VDE 0800 Teil 1):1989-05 [5], schreibt im Abs. 1.1 vor, dass die Sicherheit der Informations- bzw. Datenverarbeitungsanlagen, für die es keine eigene Norm der Anlagensicherheit gibt, nach der Norm für die Sicherheit von Anlagen der Fernmeldetechnik durchzuführen ist.

So zählen laut Anmerkung 1 dieser Norm z. B.

- Wechsel- und Gegensprechanlagen,
 - Ruf-, Such- und Signalanlagen mit akustischer und optischer Anzeige,
 - Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall,
 - andere Gefahrenmeldeanlagen und Sicherungsanlagen,
 - Fernwirkanlagen,
 - Übertragungseinrichtungen usw.
- zur Fernmeldetechnik.

Die Anmerkung 2 dieser Norm erwähnt auch Datenverarbeitungseinrichtungen und Büromaschinen. Daraus folgt, dass z. B. die oben beschriebenen Anlagen, die ja in den heutigen Landwirtschaftsbetrieben weit verbreitet sind, nach den Normen der VDE 0800er Reihe installiert werden müssen. Die Normen über landwirtschaftliche Betriebe behandeln diese ja nicht speziell.

Im Zusammenhang der Reihe VDE 0800 soll hier auch auf [6] und [7] verwiesen werden. Der Abschnitt 6.1.2 von [7] legt fest: »Sind Überspannungen zu erwarten, so müssen diejenigen Teile der Fernmeldeanlagen, an denen eine Personengefährdung möglich ist oder die den hierdurch auftretenden Beanspruchungen nicht gewachsen sind, entsprechend geschützt werden«.

Weiterhin findet man im Abschnitt 6.3.1 dieser Norm die Aussage: »Überspannungsschutzgeräte sind im allgemeinen erforderlich



Bild 2: Diese »Mogelpackung« muss als grobe Fahrlässigkeit seitens des Installationsbetriebs angesehen werden

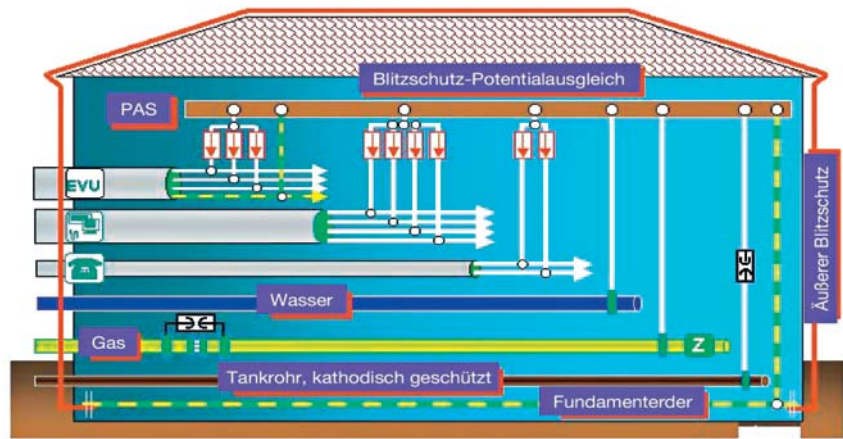


Bild 3: Darstellung des Blitzschutzpotentialausgleichs an einem Gebäude

- zum Schutz der Fernmeldeleitungen (Freileitungen, Luftkabel, Erdkabel, Zuführungskabel) und der mit ihnen in leitender Verbindung stehenden Geräte gegen Überspannungen infolge atmosphärischer Entladung, durch Einwirkungen aus benachbarten Starkstromanlagen und bei der Möglichkeit eines direkten Spannungsübertritts aus Starkstromanlagen,
- zum Schutz von hochempfindlichen Bauelementen (elektronische Bauelemente, Halbleiterbauelemente und dergleichen) in Geräten, wobei die Schutzwirkung durch ein Zusammenwirken der Überspannungsschutzgeräte mit weiteren Schaltelementen erreicht wird (integrierter Schutz),
- zum Herstellen eines Potentialausgleichs zwischen nicht zu Betriebsstromkreisen gehörenden, leitfähigen Anlagenteilen, wenn die zwischen diesen Teilen möglichen Überspannungen aus betrieblichen Gründen nicht durch eine leitende Verbindung ausgeglichen werden können.«

Diese Normenätze stellen klar, dass der Errichter von Datenverarbeitungsanlagen, Gefahrenmeldeanlagen oder Steuerungstechnik der Fernwirkanlagen Überspannungsschutzgeräte installieren muss.

Besonders wichtig ist der Überspannungsschutz bei Gebäude überschreitenden Leitungen. Sie müssen in den Blitzschutzpotentialausgleich mittels Blitz- und Überspannungsschutzgeräte einbezogen werden (Bild 3). Häufig findet man bei der Schadenbeurteilung Überspannungsschäden in einem »Unterverteiler« der Anlage vor, in dem es nur Überspannungsschutzableiter der Klasse II gibt. Die weit verbreitete Ansicht ist falsch, dass z. B. Blitzstromableiter der Klasse I nur in Hauptgebäuden mit Hauptverteilern zu installieren seien, während es weiterhin genüge, die Unter-

verteiler der benachbarten Gebäuden lediglich mit Überspannungsschutzableitern der Klasse II zu bestücken. Jede bauliche Anlage muss für sich alleine beurteilt werden. Im vorgenannten Fall müssen also die »Unterverteiler« auch über Blitzstromableiter verfügen.

In der Praxis tritt häufig das weitere Problem auf, dass die Überspannungsschutzableiter weder vollständig für alle benutzten Adern noch fachgerecht angeschlossen sind (siehe z. B. »de«15-16/2002, S. 38 ff.).

EMV-freundliche Energieversorgung

In landwirtschaftlichen Betrieben mit separaten Bürogebäuden und allen anderen baulichen Anlagen, in denen ein TN-C-System der Energieversorgung dient, können Störungen entstehen.

Durch unsymmetrische Last und Störungen jeglicher Art kommt es zu Ausgleichsströmen über alle leitfähigen Verbindungen zwischen den einzelnen Gebäuden, z. B. über die Daten- und Steuerungskabel. Diese Ausgleichsströme können die überspannungsempfindlichen Teile zerstören.

Seit Veröffentlichung der DIN EN 50310 (VDE 0800 Teil 2-310):2001-09 [8], Abs. 6.3, **müssen** die Wechselstrom-Verteilungsanlage in einem Gebäude mit Datenverarbeitungs-, Gefahrenmelde- und EDV-Anlagen sowie Räume und weitere Einrichtungen, die nach die DIN-VDE-0800er-Reihe zu installieren sind, als TN-S-System ausgeführt werden. In diesen Gebäuden darf es **keinen PEN-Leiter geben**, d. h. die Ausführung nach 546.2.1 von HD 384.5.54 S1:1980 darf der Errichter nicht anwenden.

Mit der Veröffentlichung der Norm kam zur Ergänzung der DIN VDE 0100-540 (VDE 0100 Teil 540):1991-11 der

Abschnitt 7.2 und C.2 mit damaliger Empfehlung.

Das bedeutet, die reine Empfehlung für ein TN-S-System existiert nicht mehr, *das TN-S-System ist für die bauliche Anlage mit Telekommunikationstechnik vorgeschrieben.*

Wenn die Verlegung neuer Kabel (nachträglich) für ein TN-S-System nicht realisierbar oder zu teuer ist, müssen die Verbindungen über die Steuer- und Meldekreise durch andere Maßnahmen beseitigt werden (Bild 4). Zur Auswahl stehen:

- Glasfasertechnik (Lichtwellenleiter) (Bild 4c),
- Anwendung von Betriebsmitteln der Schutzklasse II (Bild 4d),
- Anwendung von Transformatoren mit getrennten Wicklungen (Bild 4e).

Die Maßnahmen wurden schon im Jahr 1985 in der VDE-0800 Teil 2 vorgeschlagen, aber bis heute selten realisiert. Entscheidet man sich aus Preisgründen für die Alternative, nachträglich 5 Adern zu installieren, müssen die folgenden Arbeiten durchgeführt werden:

Aus EMV-Sicht dürfen die 5. Adern nur als PE-Leiter installiert werden. Es darf kein N-Leiter sein, weil zwischen den alten 4-adrigen Kabeln und dem nachträglichen N-Leiter magnetische Felder entstehen können.

Der »alte« PEN-Leiter in dem 4-adrigen Kabel wird weiter als PEN-Leiter markiert (gelb-grün mit blauem Ring), aber nur als N-Leiter benutzt und darf nicht mehr geerdet werden.

Fazit

Der Beitrag beschrieb die wichtigsten Ursachen der EMV-, Blitz- und Überspannungsschäden in landwirtschaftlichen Betrieben. Diese Ursachen findet man aber in allen baulichen Anlagen, welche die aktuellen Normen umfassend abdecken. Es sind keine Schäden an baulichen Anlagen bekannt, in denen die Elektroinstallationen nach diesen Normen – als allgemein anerkannten Regeln der Technik – ausgeführt wurden.

Literatur

- [1] Vornorm DIN V 0185-3 (VDE V 0185 Teil 3):2002-11, Blitzschutz Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen
- [2] Vornorm DIN V 0185-2 (VDE V 0185 Teil 2):2002-11, Blitzschutz Teil 2: Risiko-Management: Abschätzung des Schadenrisikos für bauliche Anlagen
- [3] VdS 2010: 2002-07 (01), Risikoorientierter Blitz-

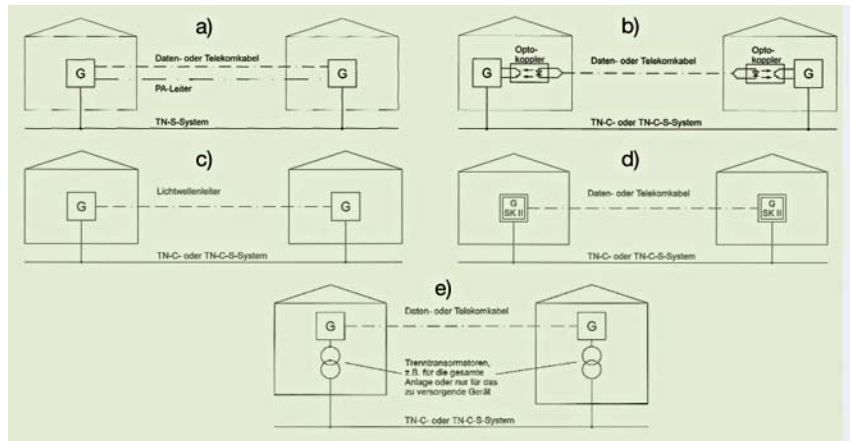


Bild 4: Maßnahmen für informations- oder MSR-technische Verbindungen

- und Überspannungsschutz; Richtlinien zur Schadenverhütung
- [4] DIN EN 50174-2 (VDE 0800 Teil 174-2): 2001-09, Installation von Kommunikationsverkabelung; Teil 2: Installationsplanung und -praktiken in Gebäuden
- [5] DIN VDE 0800-1 (VDE 0800 Teil 1): 1989-05, Fernmeldetechnik – Allgemeine Begriffe, Anforderungen und Prüfungen für die Sicherheit der Anlagen und Geräte

- [6] DIN VDE 0800-2 (VDE 0800 Teil 2):1985-07, Fernmeldetechnik Erdung und Potentialausgleich
- [7] DIN VDE 0800-10 (VDE 0800 Teil 10): 1991-03, Fernmeldetechnik Übergangsfestlegungen für Errichtung und Betrieb der Anlagen
- [8] DIN EN 50310 (VDE 0800 Teil 2-310): 2001-09, Anwendung von Maßnahmen für Potentialausgleich und Erdung in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik.