

Elektrische Anlagen in der Landwirtschaft

A. Hochbaum; Köln

Der Beitrag vertieft die Erläuterungen in [1] zum Sachschutz in elektrischen Anlagen – insbesondere zum Brandschutz. Berücksichtigt sind die Festlegungen in [2] sowie [3][4][5][6]. Hierbei werden in der Hauptsache die Anforderungen an die Errichtung elektrischer Anlagen erläutert sowie die Unterschiede in den genannten Sicherheitsregeln herausgearbeitet.

1 Elektrische Anlagen in der Landwirtschaft

Unter dem Begriff „Landwirtschaft“ werden Räume, Orte oder Bereiche – nachfolgend entsprechend der Vornorm „Betriebsstätte“ genannt – die für die Haltung von Nutztieren, die Lagerung von Futter und Düngemittel, pflanzliche und tierische Erzeugnisse sowie für deren Aufbereitung und Weiterverarbeitung genutzt werden. Beispiele für solche Betriebsstätten sind Ställe für Rinder, Schweine, Pferde, Schafe, Geflügel; Scheunen; Lagerhäuser; Vorratsräume; Heu- und Strohböden; Gewächshäuser; Bereiche zum Trocknen, Pressen, Schlachten, Fleischverarbeitung sowie Nebenräume, die zum Betrieb der Landwirtschaft notwendig sind, z. B. Futterküchen, Melkstände, Milchkammern (Bild 1).

In den Geltungsbereich nach DIN V VDE V 0100-0705 fallen aber auch sog. „dazugehörige Wohnungen und Nebenräume“. Dies sind u. a. Büros, Sozialräume, Maschinenhallen, Werkstätten, Garagen, Verkaufsräume, wenn sie innerhalb des Areals elektrisch leitend mit den landwirtschaftlichen Betriebsstätten Verbindung haben, z. B. durch metallene Rohrleitungen, Schutzleiter, Kabelschirme.

Nicht dazu zählen Gebäude/Räume, wenn sie von außerhalb separat eingespeist werden und keine elektrisch leitenden Verbindungen zur landwirtschaftlichen Betriebsstätte bestehen.

Zum Geltungsbereich der Vornorm gehört auch die Intensivtierhaltung. Dies sind Bereiche zur Aufzucht und Haltung von Tieren, wenn für die Lebensbedingungen automatisch wirkende technische Einrichtungen notwendig sind, z. B. Klima-, Lüftungs- und Fütterungssysteme (Bild 2). Typisch ist die Schweine- und Geflügelhaltung sowie Binnenfischerei und Teichwirtschaft, z. B. die Forellenzucht. Der Geltungsbereich des HD DIN VDE 0100-705 umfasst weniger als der der Vornorm. So

wird ein aus Sicherheitsgründen wichtiger Teilbereich, der in der Vornorm als „dazugehörige Wohnungen und Nebenräume“ deklariert ist, durch das HD, also die in Europa harmonisierte Norm, nicht abgedeckt. Weiterhin enthält das HD auch keine Festlegungen für Intensivtierhaltungsbetriebe, was deren Anwendung noch problematischer macht. Denn nach dem Energiewirtschaftsgesetz muss der

Landwirt die technische Sicherheit für den gesamten Landwirtschaftsbetrieb gewährleisten.

Die Anwendung der Vornorm ist deshalb dringend angeraten, zumal die Errichtungsbestimmungen des HD noch Lücken aufweisen, die im Vergleich zu den Vorgaben in Deutschland, wie sie seit Jahren bestehen, erheblich sind. Diese betreffen u. a. den Einsatz von FI-Schutzeinrichtungen als Maßnahme zum Schutz gegen Brände, den Tierschutz durch Potentialsteuerung, den Schutz von Kleinspannungsanlagen, Hauptschalter als Trennvorrichtungen, die Dokumentation.

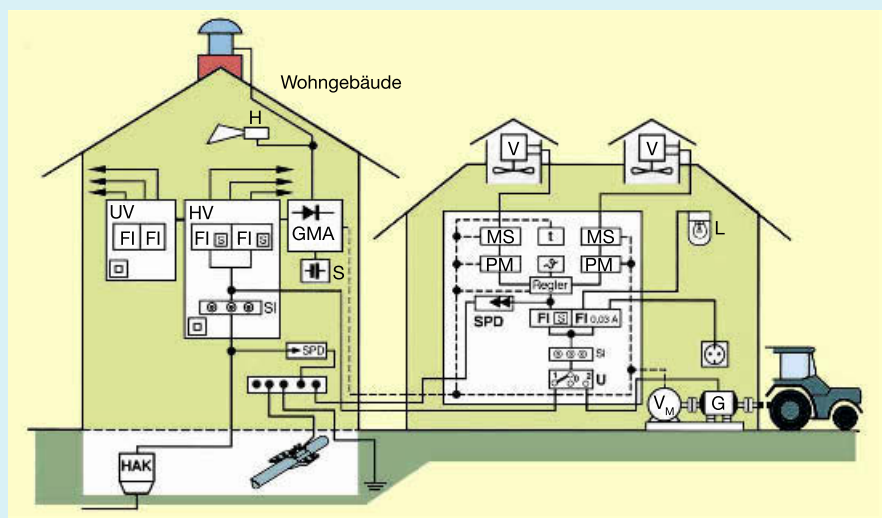
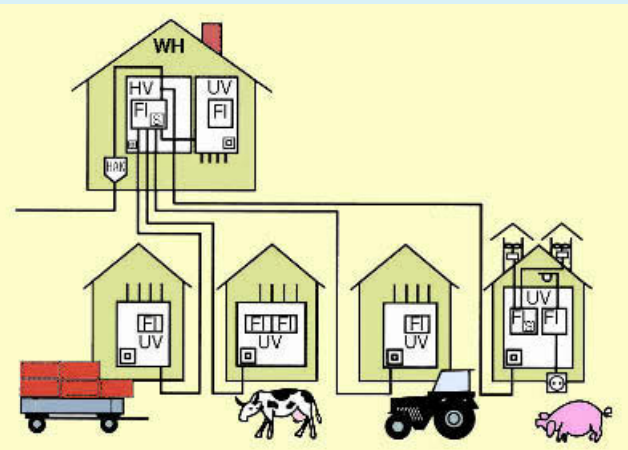
2 Gefahren und statistische Daten

2.1 Gefahren

Landwirtschaftliche Betriebsstätten sind durch besondere Umgebungsbedingungen geprägt. Elektrische Anlagen werden z. B. durch mechanische Beanspruchungen, Umgebungs-

1 Versorgung eines ausgedehnten landwirtschaftlichen Betriebs

WH Wohnhaus,
HV Hauptverteiler,
UV Unterverteilung,
HAK Hausanschlusskasten



2 Intensivtierhaltung

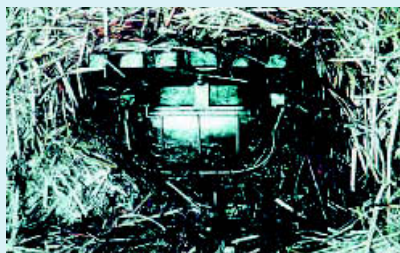
GMA Gefahrenmeldeanlagen, B Batterie, H Hupe, S Sirene, SI Sicherung; MS Motorschutzschalter, PM Phasenausfallrelais, SPD Überspannungsschutzgerät, U Umschalter, V_M Verbrennungsmotor, G Generator, V Ventilator, L Leuchte, t Stufenthermostat für Drehzahlregulierung, t Temperaturerfassung für GMA

Autor

Dipl.-Ing. Adalbert Hochbaum leitet das Referat Elektrotechnik im Büro Schadenverhütung des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV), Köln.

Tafel 1 Statistik der Prüfung elektrischer Anlagen und Energieverbrauchsgeräte von landwirtschaftlichen Betrieben in Bayern (2002) (Quelle: Elektroberatung Bayern)

Summe der geprüften landwirtschaftlichen Betriebe		24 808 = 100 %
Landwirtschaftliche Betriebe ohne Mängel		4 508 = 18,2 %
Landwirtschaftliche Betriebe mit in erhöhtem Maß lebens-, unfall- oder brandgefährlichen Mängeln		7 859 = 31,7 %
Gesamtzahl der Mängel		78 826 = 100 %
Anzahl der Mängel mit Lebens-, Unfall- oder Brandgefahr		30 306 = 38,4 %
Beispiele für besonders schwerwiegende Mängel		Anzahl
1 Leitungen schadhaft		2 324
2 PEN-Leiter in der beweglichen Anschlussleitung		10
3 berührbare blanke Leitungsenden		46
4 Schutzkontakt der Steckdose nicht an PE-Leiter		504
5 Stecker/Kupplungsdose falsch angeschlossen		24
6 Schutzkontakt der Steckdose spannungsführend		31
7 schadhaftes Betriebsmittel		430
8 Unterbrechung des Schutzleiters		4 083
9 Fehlerstrom-Schutzschaltung nicht angewendet		4 813
10 Fehlerstrom-Schutzschaltung nicht funktionsfähig		773
11 Fehlerstrom-Schutzschalter mit defekter Prüfeinrichtung		132
12 Fehlerstrom-Schutzeinrichtung überbrückt		17
13 Erdungswiderstand (der Fehlerstrom-Schutzschaltung) zu hoch		26
14 fehlender Überlast-, Kurzschlusschutz		659
15 ungenügender Isolationswiderstand		259
16 unvorschriftsmäßige Leuchte auf brennbarer Oberfläche		653
17 Leuchte mit leichtentzündlichen Stoffen bedeckt		1 773
18 offenes Betriebsmittel in feuergefährdeter Betriebsstätte		304
19 Infrarotstrahler unvorschriftsmäßig aufgehängt		30
20 Sicherung überbrückt		13
21 unfachgemäße Leitungsverlegung		3 956
22 Verwendung einer unvorschriftsmäßigen Leitung		1 340
Summe		22 200



Brandgefahr: unzureichender Sicherheitsabstand einer Leuchte

bedingungen wie Staub, Feuchte, Säuren, Salze, chemisch aggressive Dämpfe, z. B. Ausdünstungen von Misthaufen (Ammoniak), sowie durch Überspannungen belastet. Außerdem können leicht entzündliche Stoffe wie Heu, Stroh und Fasern mit den elektrischen Betriebsmitteln in direkte Berührung kommen (Bild 3).

Die genannten Beeinträchtigungen, die örtlichen und betrieblichen Bedingungen können

- zu Wärmestaus
- zur Verkleinerung der vorgeschriebenen Luftstrecken
- und zur Veränderung der bestimmungsgemäßen Isolierstrecken

führen. Es entstehen örtliche brandgefährliche

Hitzenester und Kriechströme. Im Brandfall muss aufgrund der Konzentration erheblicher Brandlasten auch mit einem Feuer größeren Ausmaßes und einer überdurchschnittlichen Brandausbreitung gerechnet werden.

Viele Bereiche in landwirtschaftlichen Betrieben sind deshalb als feuergefährdete Betriebsstätten nach DIN VDE 0100-482 einzustufen. Hinzu kommen Gebäude, die vorwiegend aus brennbaren Baustoffen bestehen. Auch hier sind diese Bestimmungen zu beachten. Diesen Gefahren kann nur wirksam begegnet bzw. vorgebeugt werden, wenn über die üblichen Installationen hinausgehende Schutzvorkehrungen getroffen werden. Diese werden im Abschnitt 3 im Einzelnen aufgezeigt und erläutert.

2.2 Statistische Daten

Die Statistik zeigt, wie notwendig die Realisierung besonderer Schutzmaßnahmen in landwirtschaftlichen Betriebsstätten ist.

Seit Jahren registrieren die Sachverständigen der Elektroberatung Bayern Anlagenmängel mit akuter Lebens-, Unfall- oder Brandgefahr in einer Größenordnung von 30 % bis 60 % des Gesamt-Mängelaufkommens. Aus der jüngsten für 2002 gültigen Statistik geht hervor, dass etwa 70 % aller Mängel in diese Kategorie fallen. Zudem sagt die Statistik,

dass kleinere Betriebe (10 – 50 ha Fläche) mehr Mängel aufweisen als größere (50 – 100 ha).

In Betrieben mit den Bewirtschaftungsarten Grünlandbetrieb und Intensivtierhaltung wurden etwa 40 % sowie bei Mischbetrieb und Ackerbau 38 % der Mängel angetroffen. Bei der Bewirtschaftungsart Sonderbewirtschaftung traten nicht ganz 36 % der Mängel auf. Die Mängelauswertung enthält (Tafel 1). Besonders bedenklich sind die Positionen 1., 8., 9., 10., 12., 13., 21. und 22.

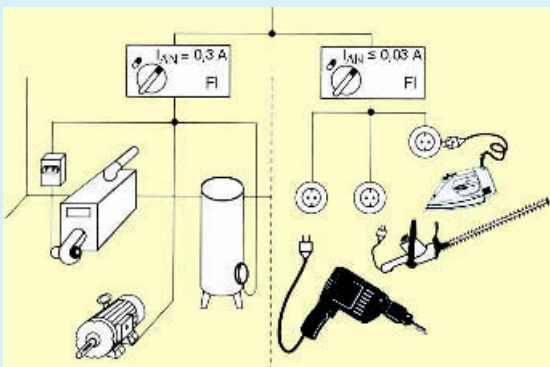
- Schadhafte, unvorschriftsmäßig ausgewählte oder nicht bestimmungsgemäß verlegte Kabel/Leitungen machen rund 35 % der Gesamt-mängel aus. Fehlerhafte Leuchtenanlagen schlagen mit etwa 11 % zu Buche.
- In etwa 25 % der Fälle fehlten FI-Schutzeinrichtungen oder waren überbrückt oder nicht wirksam. Jedoch weniger als 1 % waren funktionsuntüchtig. Sie ließen sich mit der Prüftaste nicht auslösen. Die FI-Schutzschalter selbst sind somit relativ sichere Schutzeinrichtungen und insbesondere für den Brandschutz unverzichtbar.
- Seit Jahren registrieren die Schadenversicherer überdurchschnittliche Schadenmeldungen mit der Angabe „Überspannung“ als Ursache – Tendenz steigend. Die Erfahrungen zeigen, dass Blitz- und Überspannungsmaßnahmen nicht getroffen und Schutzmaßnahmen fehlerhaft bzw. unwirksam waren.

Der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV) nutzt zur Abmilderung der bestehenden Situation die Daten des Blitzortungssystems in Deutschland, bildet Fachleute aus und erteilt dafür eine Zertifizierung als „VdS-anerkannter EMV-Sachkundiger“.

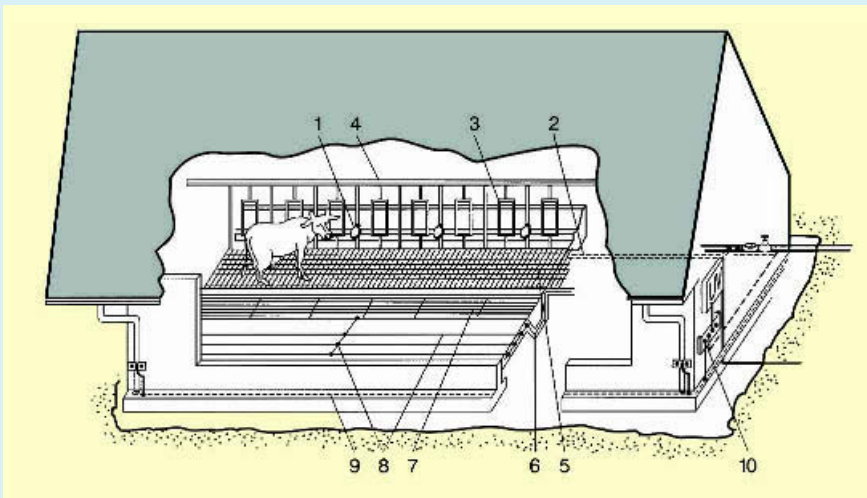
3 Errichtung

3.1 Anforderungen in allen Bereichen

- Zum Schutz gegen elektrischen Schlag schreibt die Vornorm den Einsatz von FI-Schutzeinrichtungen vor. Damit wird gleichermaßen auch ein verbesserter Schutz gegen Brände erreicht. Der Bemessungsdifferenzstrom muss $I_{\Delta N} \leq 300 \text{ mA}$ sein – wenn Steckdosen vorhanden sind $\leq 30 \text{ mA}$ (Bild 4).
- Gegebenenfalls muss neben der Vornorm auch DIN VDE 0100-753 „Flächenheizungen“ beachtet werden. Bei Einsatz von Flächenheizelementen darf der Bemessungsdifferenzstrom ebenfalls $\leq 30 \text{ mA}$ nicht übersteigen (s. auch Abschnitt 3.2). Selbstverständlich sind dann TN-Systeme als TN-S-Systeme auszuführen, wie auch in der Norm gefordert.
- Nach der Vornorm dürfen weiterhin nur Schutzeinrichtungen vom Typ A (VDE 0664) oder vergleichbare Ausführungen eingesetzt werden, d. h. netzspannungsunabhängig



④ Schutz gegen elektrischen Schlag durch automatische Abschaltung mittels FI-Schutzeinrichtungen



⑤ Potentialausgleich im Stall

1 Selbsttränke, 2 Selbsttränkezuleitung, 3 Anbindevorrichtung aus Metall, 4 Milchleitungsrohr, 5 Armierungsnetz der Standfläche, 6 Schwachstromkanalarmsierung, 7 Kanalgitter, 8 Betonarmierung, 9 Fundamenteerde, 10 Potentialausgleichschiene

und pulsstromsensitiv (Kennzeichen ). Vergleichbare Schutzeinrichtungen sind Leistungsschalter mit zugeordnetem Fehlerstromschutz nach EN 60 947-2 (VDE 0660 Teil 101):1997-02.

- Auf den Fehlerstromschutz durch Abschaltung darf für Stromkreise vor Unterverteilern (Zuleitungen) verzichtet werden, wenn die Kabel und Leitungen im bestimmungsgemäßen Betrieb gegen mechanische Beschädigungen geschützt verlegt werden. Wenn sie erd- und kurzschlussicher verlegt werden, wird damit auch eine verbesserte Brandschutzmaßnahme realisiert (s. DIN VDE 0100-520, Abschnitt 521.13).
- Gebäude- oder gebäudeabschnittsweise sind Trennvorrichtungen (Hauptschalter) vorzusehen, mit denen alle aktiven Leiter (L1, L2, L3, N) bei Betätigung getrennt werden. Damit kann die elektrische Energie von der Anlage getrennt und so wirksam zur Minderung der Brandausbreitung beitragen. FI-Schutzeinrichtungen erfüllen die Bedingungen für eine sichere Trennung.

Die genannten Anforderungen gelten auch für „dazugehörige Wohnungen und Nebenräume“, da auch hier ein erhöhtes Risiko ge-

hen wird. Brände in diesen Bereichen können sich möglicherweise auf die landwirtschaftlichen Betriebsstätten ausweiten und auch umgekehrt. Elektrowärmegeräte zur Aufzucht und Haltung von Tieren müssen nach EN 60 335-2-71 (VDE 0700 Teil 216) ausgewählt und zur Vorbeugung von Bränden und Verbrennungen an Tieren sicher befestigt (Herstellerangaben) und in einem Mindestabstand 0,5 m zu Tieren und brennbarem Material angeordnet werden. Schreibt der Hersteller einen größeren Abstand vor, ist dieser einzuhalten. Sind FI-Schutzeinrichtungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag wegen Gleichfehlerströmen nicht einsetzbar, dürfen sogenannte RCM (Residual Current Monitoring) vorgesehen werden. Mit diesen Überwachungseinrichtungen können Isolationsfehler optisch und akustisch gemeldet sowie ein geeignetes Schaltgerät, z. B. ein Leistungsschalter, für die Trennung der fehlerhaften Anlage vom Netz angesteuert werden.

Kleinspannungsanlagen, z. B. Anlagen zur Gefahrmeldung – wie in Betrieben der Intensivtierhaltung gefordert – müssen aus Brandschutzgründen höheren Anforderungen genügen als zum Schutz gegen elektrischen Schlag:

- Abdecken von Kleinspannungsanlagen müssen mindestens dem Schutzgrad IP4X entsprechen; sonst genügt IP2X.

- Isolierumhüllungen von Kabeln und Leitungen in diesen Anlagen müssen zusätzlich zur vorgeschriebenen Basisisolierung eine Umhüllung aus Kunststoff aufweisen.

Mit diesen Festlegungen soll die Anhäufung von Fremdkörpern und damit ein Wärmestau verhindert werden.

Die zusätzliche Kunststoffumhüllung soll Beschädigungen der Kabel/Leitungen und damit brandgefährliche Isolationsfehler verhindern. Kabel/Leitungen, die für NS-Anlagen zugelassen sind, z. B. NYM oder NYY, erfüllen die gestellten Anforderungen.

Nach den Sicherheitsvorschriften VdS 2057 hat der Versicherungsnehmer die Pflicht, den Neu- und Umbau als auch die Instandsetzung seiner elektrischen Anlagen nur durch Elektrofachkräfte durchführen zu lassen. Dabei muss er der verantwortlichen Elektrofachkraft, z. B. dem Elektromeister, die Auflage übertragen, alle gesetzlichen und behördlichen Sicherheitsvorschriften, die VDE-Bestimmungen, die Sicherheitsvorschriften der Feuerversicherer sowie die Richtlinien VdS 2067 einzuhalten und sich dies nach Fertigstellung der Anlage schriftlich bestätigen zu lassen.

Die Richtlinien zur Schadenverhütung VdS 2067 enthalten folgende über die Normen hinausgehende Festlegungen:

- Hausanschlüsse sind so anzubringen, dass eine Brandausbreitung infolge herunterfallenden brennenden Materials verhindert wird. Sie müssen oberhalb nicht brennbarer Fußböden montiert werden oder es sind nicht brennbare Materialien zu unterlegen, z. B. Fibersilikatplatten oder Stahlblech.
- Empfehlung, mehrere Endstromkreise zu bilden, wenn Fehlerstromschutz angewendet wird, um Auslösungen durch Ableitströme vorzubeugen.
- Forderung zum Einbau von LS-Schaltern, Leistungsschaltern oder kombinierten Fehlerstrom-Leitungsschutzschaltern (FI/LS) bis zu einem Bemessungsstrom von 63 A. Damit sollen vor allem Fehlleistungen mit Stromsicherungen durch Laien verhindert werden.
- Beleuchtungsanlagen und Stromkreise mit zweipoligen Steckdosen dürfen nur mit LS-Schaltern bis 16 A geschützt werden zur Begrenzung der Stromstärke in den Stromkreisen. Dies wird als notwendige Brandschutzmaßnahme angesehen, da elektrotechnische Laien erfahrungsgemäß an dieser Art Anlagen hantieren.
- Überstrom- und FI-Schutzeinrichtungen müssen in den elektrischen Verteilern eingebaut werden.
- Zum Tierschutz wird die Potentialsteuerung im Stand- bzw. Liegebereich der Tiere gefordert (Bild ⑤).
- Verbot, Stagleitungen zu verlegen.
- Kabel und Leitungen sind möglichst so zu verlegen, dass sie

- nicht mit leichtentzündlichen Stoffen in Berührung kommen und
- vor Nagetieren geschützt sind, z. B. durch Unterputz-Verlegung, Verlegung in übersichtlichen Bereichen.
- Hauptschalter in jeder Verteilung.
- Selektive FI-Schutzschalter in der Hauptverteilung $\leq 300 \text{ mA}$ – Kennzeichnung **S**.
- Nur Kabel/Leitungen mit Kunststoffmantel zulässig.

3.2 Feuergefährdete Betriebsstätten

3.2.1 Definitionen/Begriffe

In feuergefährdeten Betriebsstätten werden große Mengen brennbarer Stoffe gelagert, verarbeitet und/oder ausgestellt. Es muss deshalb mit einer hohen Brandlast und bei Entzündung der Stoffe mit einer überdurchschnittlichen Brandausweitung gerechnet werden. Nach der Norm gelten Betriebe/Betriebsbereiche als feuergefährdet, wenn leichtentzündliche Stoffe in gefährdender Menge sich elektrischen Betriebsmitteln nähern können. Brennbare Stoffe gelten als leichtentzündlich, wenn sie der Flamme eines Zündholzes 10 Sekunden lang ausgesetzt werden und nach dessen Entfernung von selbst weiterbrennen oder weiterglimmen. Typische Beispiele für leichtentzündliche Stoffe sind Heu, Stroh,

Mehl, Hobelspäne, Magnesiumspäne, loses Papier, bestimmte Kunststoffe, Lacke, Lösungsmittel und Öle.

Die Definition für feuergefährdete Betriebsstätten nach DIN VDE 0100-482 ist sehr allgemein gehalten. Die Einstufung betrieblicher Bereiche in feuergefährdete kann danach nur abhängig von subjektiven Erfahrungen und Kenntnissen vorgenommen werden. Hilfestellung für eine objektive Beurteilung können die Richtlinien zur Schadenverhütung, VdS 2033, geben. Schadenexperten der Versicherungswirtschaft haben über Jahre eine Beispielsammlung erarbeitet, die im Anhang zu VdS 2033 abgedruckt ist. Sie weist auch Bereiche aus, die als staubfeuergefährdet gelten und Bereiche, die hinsichtlich der Schutzmaßnahmen feuergefährdeten Betriebsstätten gleichzustellen sind. Dies sind im Wesentlichen Gebäude/Bereiche mit unersetzbaren Gütern mit hohem Wert, wie sie auch in DIN VDE 0100-482, Abschnitt 482.0 in einer Anmerkung genannt sind.

3.2.2 Anforderungen an die Errichtung

Elektrische Anlagen in diesen besonderen Bereichen sind durch netzunabhängige, gleichstromsensitive FI-Schutzeinrichtungen mit

einem $I_{\Delta N} \leq 300 \text{ mA}$ zu schützen. Ausgenommen sind Stromkreise mit mineralisierten Leitungen und Stromschienen-Systeme. Hierbei geht man davon aus, dass brandgefährliche Isolationsfehler wegen der besonderen mechanischen Umhüllung nicht entstehen können und deshalb auf den Fehlerstromschutz verzichtet werden kann.

Bei bestimmten Anwendungen, z. B. im Falle hoher Betriebsströme oder Gleichfehlerströme können FI-Schutzschalter funktionsbedingt nicht angewendet werden. Der Einsatz von LS-Schaltern mit Fehlerstromschutz, Fehlerstrom- oder Differenzstrom-Meldegeräte (RCM) stellen eine gleichwertige Alternative zum Schutz von Personen und Sachen dar. Bei Einsatz der Meldegeräte sind entsprechende Schaltgeräte wie Leistungsschalter anzusteuern, damit die Abschaltung im Fehlerfall gewährleistet ist.

Um Sachschutzwirkung erzielen zu können, muss in allen Kabeln und Leitungen der Schutzleiter mitgeführt werden. Bei Verwendung von Kabeln mit konzentrischem Leiter ist die Schutzwirkung optimal. Entsteht dann durch einen inneren Kabel-/Leitungs-Fehler eine Entzündung, kann sich diese nicht zu einem Brand ausweiten. Zuvor wird der Fehlerstrom über den konzentrischen Leiter zur Erde

abfließen und die vorgeschaltete FI-Schutzeinrichtung wird auslösen.

Kann der Schutz durch Abschaltung mittels FI-Schutzschalter nicht angewendet werden, weil sekundär Gefahren zu erwarten sind, z. B. bei einem Stromkreis zum Anschluss an einen Hub-Magneten oder im Falle hoher Ableitströme, gibt es die Möglichkeit der erd- und kurzschluss-sicheren Kabel-/Leitungsverlegung. Die stromführenden Leiter eines solchen Stromkreises müssen so verlegt/angeordnet werden, dass sie sich untereinander und metallene, mit Erdpotential in Verbindung stehende Teile nicht berühren können. Weiterhin muss der Schutz vor schädigenden Beeinträchtigungen von außen gegeben sein, z. B. Schutz vor mechanischen Beschädigungen durch herabfallende Teile. Brandgefährliche Kurz- und Erdschlüsse können so ausgeschlossen werden. Sie entstehen erst gar nicht.

In IT-Systemen sind Isolationsüberwachungseinrichtungen (IDM) einzusetzen, die beim ersten Fehler ansprechen und diesen optisch und akustisch signalisieren. Beim zweiten Fehler muss innerhalb 5 s abgeschaltet werden. Dazu müssen die Überstrom-Schutzeinrichtungen und Leiterquerschnitte entsprechend bemessen werden. Wird jeder elektrische Verbraucher durch Fehler-/Differenzstrom-Schutzeinrichtungen geschützt, ist in dem Fall auch beim zweiten Fehler eine schnelle und sichere Abschaltung gewährleistet.

Zusätzlich zum Fehlerstromschutz sind elektrische Betriebsmittel mit ausreichendem IP-Schutzgrad auszuwählen, mindestens IP 4X, bei Staubaufall IP 5X. So wird das Eindringen von Fremdkörpern in elektrische Betriebsmittel weitestgehend verhindert und damit Wärmestaus sowie Isolationsfehler durch Beeinträchtigung von Luft- und Kriechstrecken in den elektrischen Betriebsmitteln.

Nach Norm dürfen weiterhin nur Leuchten mit begrenzter Oberflächentemperatur eingesetzt werden. Das heißt, im Fehlerfall darf die Gebäusetemperatur 115 °C nicht übersteigen. Leuchten in staubfeuergefährdeten Bereichen müssen zudem so konstruiert sein oder angebracht werden, dass gefährliche Mengen Staub/Fasern sich auf ihnen nicht absetzen können. Leuchten mit der Kennzeichnung ∇/∇ sind Leuchten mit begrenzter Oberflächentemperatur. Sie erfüllen den Schutzgrad IP 5X, gefährliche Staubablagerungen sind nicht möglich. Die Hersteller sind weiterhin verpflichtet, konkrete Montageanweisungen als Aufschrift auf die ∇/∇ -Leuchten anzubringen. Außerdem müssen notwendige Sicherheitsabstände angegeben werden (Bild 6).

∇/∇ -Leuchten werden jedoch auf Grund neuer harmonisierter Geräternormen (DIN VDE 0711 Teil 2-24) durch ∇ -gekennzeichnete Bauarten abgelöst.

Diese Norm weist aus Sicht der Brandschadenverhütung erhebliche Mängel auf.

- Es ändert sich die seit Jahrzehnten bekannte Kennzeichnung. Damit muss und kann man leben.
- Schwerer wiegt, dass die Forderung IP5X nicht für Lampen von Leuchtstofflampen-Leuchten gilt. Auf den Lampen können sich im Bereich der Zündelektroden brandgefährliche Mengen Staub ablagern. Die Schadenversicherer fordern in ihren Richtlinien VdS 2005 weiterhin den Schutzgrad IP54 für die gesamte Leuchte.
- Montagearten und gegebenenfalls erforderliche Sicherheitsabstände zu anderen brennbaren Teilen müssen vom Hersteller nicht mehr als Aufschrift auf den Leuchten angegeben werden. Unzulängliche, gegebenenfalls brandgefährliche Montagen sind dadurch programmiert. Aber auch hier sorgt die Errichtungsnorm DIN VDE 0100-482 auf Grund der aufgenommenen Restnormteile für einen Ausgleich.

Es darf davon ausgegangen werden, dass auch in Zukunft Leuchten mit entsprechendem Sicherheitsstandard auf dem deutschen Markt angeboten werden.

Unter anderem werden in der Norm für feuergefährdete Bereiche noch folgende Festlegungen getroffen:

- Anwendung von Kabeln und Leitungen mit verbessertem Verhalten im Brandfall, wenn das Risiko der Flammenausbreitung hoch ist. Planer und Errichter müssen anhand der örtlichen Gegebenheiten entscheiden, ob diese Kabel und Leitungen ausgewählt werden müssen (s. hierzu auch VdS 2025).
- Überstrom-Schutzeinrichtungen müssen entweder vor den feuergefährdeten Betriebsstätten oder, wenn der Speisepunkt sich in der feuergefährdeten Betriebsstätte befindet, am Speisepunkt angeordnet werden. Damit soll ein möglichst sicherer Schutz erreicht werden, indem die Schutzgeräte bei einem Brand in feuergefährdeten Betriebsstätten nicht in Mitleidenschaft gezogen werden.
- PEN-Leiter sind nicht zulässig, ausgenommen für mineralisierte Kabel, kurz- und erdschluss-sicher verlegte Kabel und Leitungen, die feuergefährdete Bereiche durchqueren. Diese Maßnahme ist notwendig, um die Fehlerstrom-Schutzschaltung überhaupt zu ermöglichen. Der Ausschluss ist damit zu begründen, dass für solche Kabel- und Leitungssysteme ein brandgefährlicher Isolationsfehler nicht entstehen kann und deshalb der Fehlerstromschutz nicht angewendet werden muss.
- Schutz bei Überlast von Motoren, die automatisch gesteuert oder fernbedient werden. Der Schutz muss auch bei Stern-Dreieck-Anlauf in der Sternstufe wirksam sein. Bei diesen Betriebsarten sind Menschen in der Regel nicht vor Ort. Ein gefährlicher Betriebszustand der Maschine kann deshalb nicht wahrgenommen werden.



6 ∇/∇ Leuchte mit Leuchtenwanne

3.2.3 Gebäude aus vorwiegend brennbaren Baustoffen

Solche Gebäude bzw. Gebäudebereiche sind beispielsweise Holzhäuser, Baracken, Holzwände und Holzdecken, Raumteiler, Holzvertäfelungen, Gipskarton-Platten mit Schaumstoffisolierung und Hohlwände. Hohlwände sind im Allgemeinen Rahmenkonstruktionen, die mit Span-, Gipskarton-, Holzplatten oder anderen Materialien (z. B. Stahlblech) abgedeckt werden. Sie sind oft auch mit brennbaren Dämm-Materialien ausgefüllt.

Diese Wandkonstruktionen erfordern den Einsatz elektrischer Betriebsmittel in Hohlwandtechnik. Das Material ist mit ∇ gekennzeichnet, was bedeutet, dass

- diese elektrischen Betriebsmittel auf die Hohlwände abgestimmte Befestigungsvorrichtungen aufweisen,
- Schraubbefestigungen für die einzubauenden elektrischen Betriebsmittel wie Steckdosen, Schalter vorhanden sein müssen und
- die verwendeten Materialien einer höheren Feuersicherheit als für anderes Installationsmaterial genügen müssen.

In diesem Zusammenhang wird auch auf die VdS 2023 hingewiesen.

Literatur

- [1] Schulze, B.: Neue Norm für elektrische Anlagen in der Landwirtschaft. Elektropraktiker, Berlin 57(2003)11, S. 860-861.
- [2] DIN V VDE V 0100-0705 (VDE V 0100 Teil 0705):2003-04 Errichten von Niederspannungsanlagen; Elektrische Anlagen in landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betriebsstätten.
- [3] Harmonisierungsdokument (HD 384.7.705 S1:1991 von CENELEC) – wortgleich mit DIN VDE 0100-705 (VDE 0100 Teil 705):1992-05 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Landwirtschaftliche und gartenbauliche Anwesen.
- [4] VdS 2057:2001-08 Starkstromanlagen in landwirtschaftlichen Betrieben.
- [5] VdS 2067:2001-08 Elektrische Anlagen in der Landwirtschaft.
- [6] VdS 2023:2001-08 Elektrische Anlagen in baulichen Anlagen mit vorwiegend brennbaren Baustoffen.