

Brandschutz in elektrischen Anlagen besonderer Gebäude

A. Hochbaum, Köln

Bei der Planung, Errichtung und dem Betrieb von elektrischen Anlagen ist immer auch der Brandschutz zu betrachten. In Gebäuden mit größeren Risiken für die Bewohner und Besucher sowie Sachwerte sind höhere Anforderungen an die Sicherheit zu stellen.

2 Feuergefährdete Betriebsstätten

In feuergefährdeten Betriebsstätten werden große Mengen brennbarer Stoffe gelagert, verarbeitet oder ausgestellt (Bild 1). In diesen Bereichen muss mit einer hohen Brandlast gerechnet werden, die bei Entzündung zur Brandausweitung beiträgt. Es kommt deshalb ganz besonders darauf an, Isolationsfehler an Kabeln und Leitungen (Bild 2) und brandgefährliche Fehlerströme in den elektrischen Verbrauchern, wie Motoren, Leuchten, Schalter, Steckvorrichtungen, zu verhindern oder nach Eintreten eines Isolationsfehlers für eine schnelle und sichere Abschaltung zu sorgen.

Zum Schutz bei Isolationsfehlern, d. h. zum Schutz gegen deren Auswirkungen, werden nach DIN VDE 0100 Teil 482 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen oder in IT-Systemen Isolationsüberwachungseinrichtungen gefordert (Bild 3). Der Bemessungsdifferenzstrom der Schutzeinrichtung $I_{\Delta n}$ darf 300 mA nicht übersteigen. Die Schadenverhütungspraxis zeigt, dass oft sogar Schutz-einrichtungen mit einem $I_{\Delta n} \leq 100$ mA eingesetzt werden.

Dies alleine reicht jedoch nicht aus: Der Schutzleiter ist in der gesamten Anlage konsequent möglichst in unmittelbarer Nähe entlang der stromführenden Leiter mitzuführen. Damit ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass von Isolationsfehlern ausgehende gefährliche Fehlerströme frühzeitig von der vorgeschalteten Fehlerstrom-Schutzeinrichtung erkannt werden und die

1 Allgemeine Anforderungen

Bei der Planung und Errichtung einer jeden elektrischen Anlage sind u. a. die Auswahl bestimmungsgemäßer elektrischer Betriebsmittel, die Beachtung des Schutzes vor übermäßigen mechanischen, thermischen und anderen beeinträchtigenden äußeren Einflüssen, wie sie normalerweise vorkommen können, zu berücksichtigen. Zusätzlich zu diesen Basisanforderungen müssen in bestimmten Anwendungsfällen noch weitergehende Brandschutzanforderungen realisiert werden. Dies trifft immer

dann zu, wenn aufgrund der betrieblichen oder örtlichen Gegebenheiten besondere Risiken bestehen oder besondere Gefahren zu erwarten sind, z. B.:

- in Gebäuden mit Menschenansammlungen, wie Theater, Kinos, Waren- und Geschäftshäuser,
- in der Landwirtschaft,
- wenn eine überdurchschnittliche Menge brennbarer Stoffe verarbeitet, gelagert oder verbaut wird (feuergefährdete Betriebsstätten, Gebäude aus vorwiegend brennbaren Baustoffen)
- bei Gütern mit unwiederbringlichem Wert (Kunstwerke in Museen und Galerien),
- bei Sachwertkonzentrationen (besondere Industrie-Prozessanlagen, EDV-Anlagen).

Nachfolgend werden einige dieser Anwendungsfälle aufgezeigt und die möglichen Gefahren und Schutzvorkehrungen besprochen.

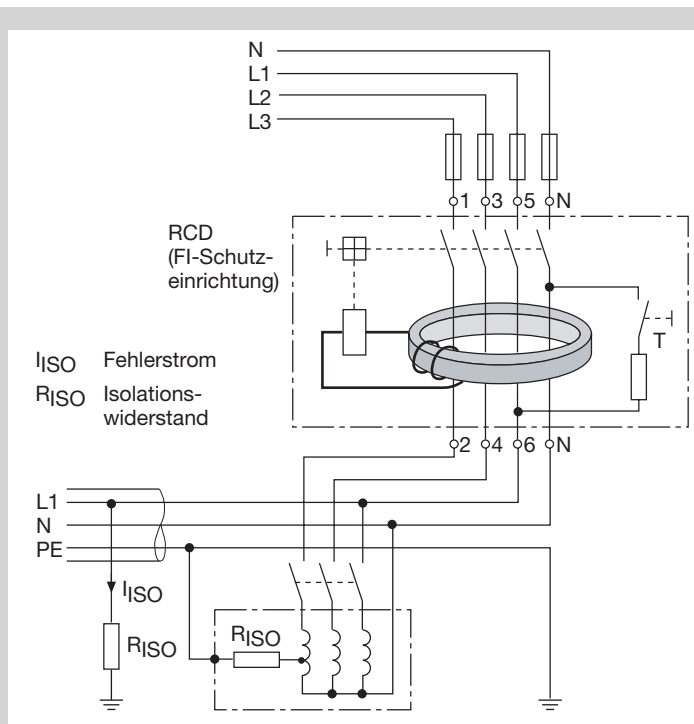
Autor

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

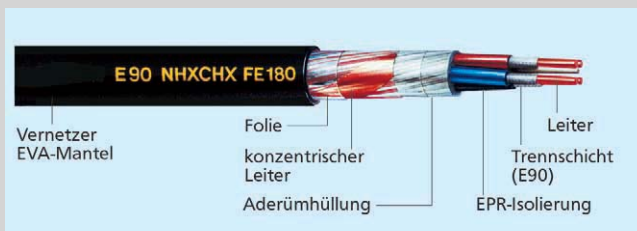


1 Holzverarbeitende Betriebe gehören zu den feuergefährdeten Betriebsstätten

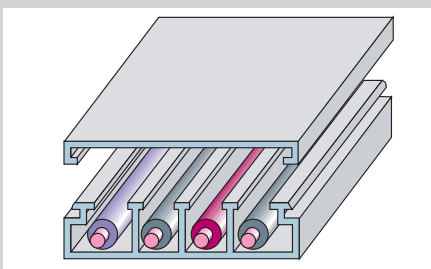
2 Isolationsfehler infolge mechanischer Beschädigung von Kabeln und Leitungen



3 Fehlerstrom-Schutz-einrichtung als Mittel zur Verhütung von Bränden durch Abschaltung fehlerhafter Stromkreise



4 Kabel mit konzentrischem Leiter



5 Die Anwendung von erd- und kurzschlussicherer Kabel- und Leitungsverlegung in Kabelkanälen

VdS SCHADENVERHÜTUNG



Feuergefährdete Betriebsstätten und diesen gleichzustellende Risiken

Richtlinien zur Schadenverhütung

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinien gelten für Planung, Auswahl, Errichtung und Betrieb von elektrischen Anlagen in feuergefährdeten Betriebsstätten und diesen gleichzustellenden Risiken. Sie enthalten Mindestanforderungen. Ihre Anwendung entbindet nicht von der Beachtung der einschlägigen DIN-Normen und sonstiger Regeln. Für die Einstufung von Betrieben als feuergefährdete Betriebsstätten sind die Behörden, z.B. Staatliches Amt für Arbeitsschutz, zuständig.

spiel Papier-, Textil- oder Holzverarbeitungsbetriebe, Mühlen, Heu-, Stroh-, Jute-, Flachsläger.

Feuergefährdete Betriebsstätten werden unterschieden nach solchen, in denen eine Feuergefährdung durch

- brennbare Stäube und/oder Fasern oder
- andere feste und/oder flüssige Stoffe

vorliegt. Liegt eine Feuergefährdung durch flüssige Stoffe vor, so ist die Verordnung über Anlagen zur Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten zu Lande (VbF) zusätzlich zu diesen Richtlinien zu beachten.

2 Allgemeines

Diese Richtlinien enthalten Maßnahmen zum Schutz vor und bei Isolationsfehlern, besondere Anforderungen an die Installation und Montage elektrischer Betriebsmittel und Geräte sowie eine Beurteilung (Tabellen 1 und 2) von feuergefährdeten Betriebsstätten und diesen gleichzustellenden Risiken. Die Tabellen sollen Hilfestellung für die Beurteilung von Betrieben geben und auf mögliche Gefahren hinweisen.

6 Richtlinie zur Schadenverhütung VdS 2033

fehlerhafte Anlage vom Netz getrennt wird. Besonders günstig verhalten sich hier Kabel mit konzentrischem Leiter (Bild 4) – sie gewährleisten einen sehr hohen Brandschutz.

Um Brandgefahren durch Verunreinigung (Kriechstrombildung) vorzubeugen, müssen die in feuergefährdeten Betriebsstätten betriebenen elektrischen Betriebsmittel mindestens mit der Schutzart IP 4 X ausgewählt werden. Wenn aufgrund der Verarbeitungsprozesse Staub und Fasern anfallen, darf die Schutzart IP 5 X nicht unterschreiten. Dies gilt auch, wenn Absaugeinrichtungen vorhanden sind. Erfahrungsgemäß ist auch bei Absaugeinrichtungen allmählich mit gefährlichen Ablagerungen zu rechnen.

Die vorgenannten Maßnahmen greifen, wenn ein Isolationsfehler bereits entstanden ist. Wenn Isolationsfehler von vornherein vermieden werden sollen, dann ist die so genannte erd- und kurzschlussichere Verlegung der Kabel und Leitungen auszuführen (Bild 5). Die Schutzwirkung wird

durch die Einhaltung von Abständen zwischen Strom führenden Leitern eines Stromkreises und geerdeten Teilen und dem Schutz vor äußerer Beeinträchtigung der Leiterisolierungen erreicht.

3 Gebäude, Bereiche aus vorwiegend brennbaren Baustoffen

Solche Gebäude oder Bereiche sind beispielsweise Fertighäuser, Holzhäuser, Baracken, Holzwände und -decken, Raumteiler, Holzvertäfelungen, Gipskartonplatten mit Schaumstoffisolierung und Hohlwände. Hohlwände sind im Allgemeinen Rahmenkonstruktionen, die mit Span-, Gipskarton-, Holzplatten oder anderen Materialien wie Stahlblech abgedeckt sind. Für die Hohlwandinstallation ist besonderes Installationsmaterial erforderlich (Kennzeichnung ∇).

Für die Anforderungen an die Errichtung elektrischer Anlagen in Gebäuden aus vorwiegend brennbaren Baustoffen und in

Hohlwänden ist DIN VDE 0100 Teil 482 zu beachten. Nach dieser Norm ist der Isolationsfehlerschutz wie in feuergefährdeten Betriebsstätten vorgeschrieben. Dies war in der Vorgängernorm DIN VDE 0100 Teil 730 so nicht der Fall.

4 Bauwerke mit unwiederbringlichen Werten oder hohem Sachwert

Zum Unterschied von feuergefährdeten Betriebsstätten können bei Bauwerken mit unwiederbringlichen Werten oder hohem Sachwert bereits kleinere lokale Entzündungen oder Schwelbrände, z. B. an einer elektrischen Leitung, Schäden an historischen, nicht ersetzbaren Kulturgütern verursachen. Auch wenn der eigentliche Brandschaden relativ gering ist, kann es durch die so genannten Folgewirkungen beim Abbrand von Kunststoffen wie PVC trotzdem zu einem Totalschaden kommen. Rauch und korrosive Brandgaspartikel verätzen beispielsweise jahrhundertealte Gemälde und Plastiken.

Gebäude, in denen solche oder ähnliche Schäden entstehen können, sind beispielsweise Archivräume, Ausstellungen, Bahnhöfe, Burgen, EDV-Zentralen, Hotels, Laboratorien, Messen, Museen, Schlösser und Theater.

Weitergehende Brandschutzmaßnahmen sind in jedem Fall dann notwendig, wenn es sich um nicht bewohnte, weitläufige Gebäude, wie Museen und Schlösser, handelt. Je besser die vorbeugenden Schutzmaßnahmen sind, um so geringer ist zudem auch der Schaden bei der abwehrenden Brandbekämpfung, z. B. durch Löschen mit Wasser.

Der Isolationsfehlerschutz ist ebenso angebracht in Gebäuden mit Sachwertkonzentrationen, wie Einkaufszentren, Filmateliers, Krankenhäuser, Kaufhäuser, Kühlhäuser, Saunabetriebe, Speditionsläger, Tragflughallen, Großzelte, Versandhäuser. Gleiches gilt für alle Gebäude mit automatisierten Prozesssystemen für die Herstellung von Produkten in Großserien, wie bei der Herstellung von Haushaltsgeräten, sowie in Bereichen der Herstellung und Lagerung von hochwertigen Werkzeugen. In diesem Zusammenhang wird auf die Richtlinien zur Schadenverhütung VdS 2033 hingewiesen, in denen die besonderen Maßnahmen für die vorstehend genannten

Bereiche aufgezeigt sind (Bild 6). In den Richtlinien werden diese Bereiche als den feuergefährdeten Betriebsstätten gleichzustellende Risiken bezeichnet. Eine spezielle Norm für die Errichtung elektrischer Anlagen in den vorgenannten Gebäuden existiert nicht.


5 Landwirtschaftliche und gartenbauliche Betriebe

Nach den Errichtungsbestimmungen DIN VDE 0100 Teil 705, die 1992 als harmonisierte Norm herausgegeben wurden, gelten die Anforderungen an elektrische Anlagen nicht nur für die landwirtschaftlichen Betriebsstätten (bäuerliche Betriebe), sondern auch für Betriebe, die sich im weitesten Sinne mit dem Gartenbau befassen. Dazu gehören Baumschulen, Gärtnereien, Gewächshäuser u. a. m. In der Vorgängernorm waren solche Betriebe nicht erfasst. Weite Bereiche in landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betrieben sind als feuergefährdete Betriebsstätten einzustufen. Dies gilt beispielsweise für Scheunen, Räume für Intensivtierhaltung, Ställe, Heu- und Strohböden, Tennen, Dielen, Körnertrocknungsanlagen, Schrotmühlenräume, Lagerräume.

Für solche Bereiche müssen die Bestimmungen DIN VDE 0100 Teil 482 für feuergefährdete Betriebsstätten eingehalten werden.

Weitere für den Anwendungsbereich nach DIN VDE 0100 Teil 705 spezifische Anforderungen an elektrische Anlagen sind:

- Einhaltung der Schutzart IP 54 für elektrische Betriebsmittel, wenn diese in feuchten und nassen Räumen nach DIN VDE 0100 Teil 737 angeordnet werden.

- Anordnung der Stromverteiler nach Möglichkeit in trockenen, leicht zugänglichen und nicht feuergefährdeten Bereichen. In den Verteilern sollten von außen bedienbare Hauptschalter eingebaut sein, um bei Brandgefahr die elektrischen Anlagen vom Netz trennen zu können. Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen dürfen als Hauptschalter verwendet werden. Sie müssen jedoch als solche gekennzeichnet sein. Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen müssen auch für den Betrieb bei tiefen Temperaturen geeignet sein (Kennzeichnung ).
- Kabel oder Leitungen müssen gegen Nagetierfraß geschützt verlegt werden, z. B. durch Verlegung in nicht zu großen Elektro-Installationsrohren oder unter Putz. Werden Elektro-Installationskanäle verwendet, müssen diese vollkommen dicht sein.
- Realisierung des örtlichen Potentialausgleichs im Stall sowie eine Potentialsteuerung im Standbereich der Tiere. Sie

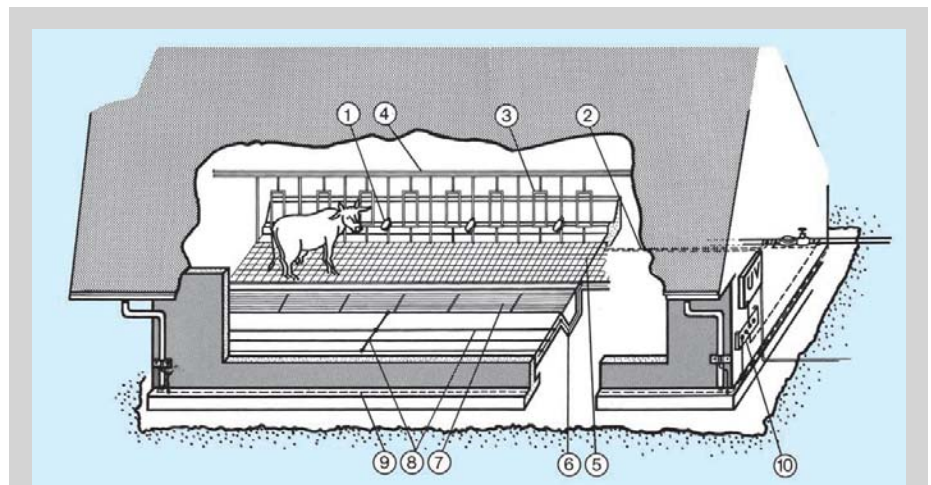
ist die wirksamste Schutzvorkehrung (Bild 7).

- Einhaltung der vom Hersteller vorgegebenen Sicherheitsabstände von Elektrowärmegegeräten zu brennbaren Materialien.

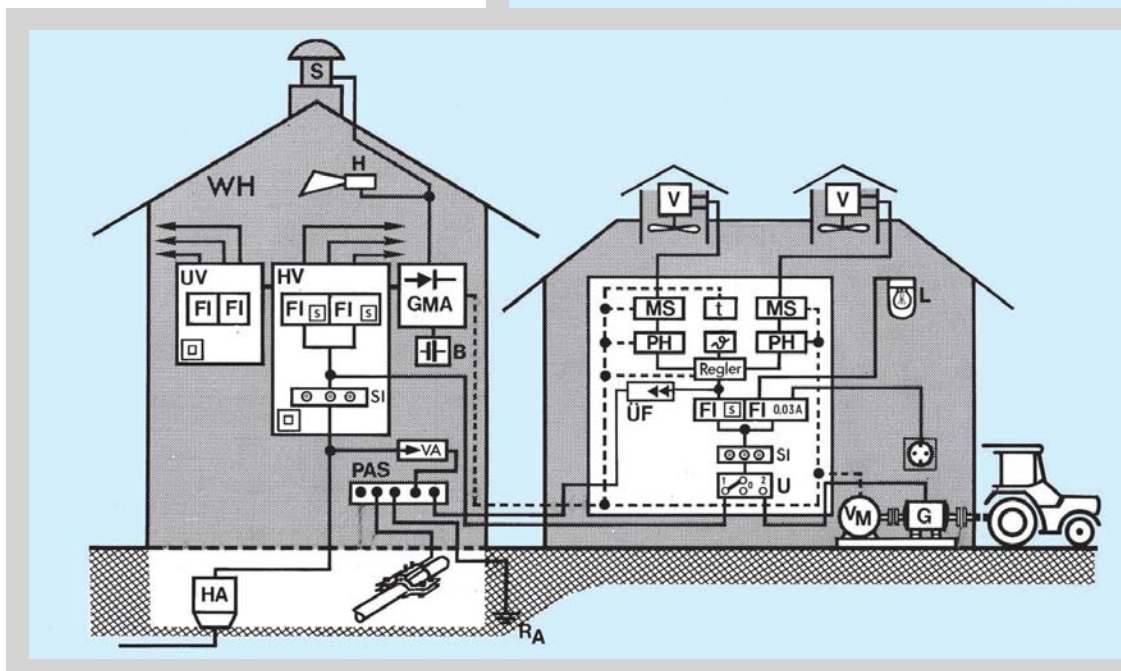
Zum Tierschutz in Intensiv-Tierhaltungsbetrieben ist zusätzlich Folgendes zu berücksichtigen (Bild 8):

- In Lüftungsanlagen sind für die elektrischen Verbraucher wie Motoren mehrere Stromkreise vorzusehen.
- Der Ausfall der Stromversorgung oder Störungen in der Lüftungsanlage sind durch eine Gefahrenmeldeanlage zu signalisieren.
- Bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung sollte der Weiterbetrieb durch eine Ersatzstromanlage gewährleistet sein.

Es wird auf die Sicherheitsvorschriften der Schadenversicherer VdS 2057 und auf das Merkblatt zur Schadenverhütung VdS 2067 hingewiesen.



7 Potentialausgleich im Stall einschließlich Potentialsteuerung im Standbereich der Tiere



8 Elektrische Anlage in Intensiv-Tierhaltungsbetrieben