

Elektrische Anlagen in der Landwirtschaft



Zusammenfassung

In dieser Publikation werden notwendige Hinweise für die Planung, Errichtung und den sicheren Betrieb von elektrischen Anlagen in landwirtschaftlichen Betrieben und Intensiv-Tierhaltungen aufgezeigt. Sie richtet sich an Elektrofachkräfte, in der Landwirtschaft tätige Personen sowie Versicherer.

Wesentliche Änderungen beziehen sich auf aktualisierte Bezüge zu Vorschriften und Publikationen sowie die Aufnahme von Lichtbogenschutzeinrichtungen in Endstromkreisen (AFDD) in 2.5, Angleichung der Durchfahrhöhe auf 6m in 6.7 und Anpassungen bei Leuchten in 6.11.

Die vorliegende Publikation ist unverbindlich. Die Versicherer können im Einzelfall auch andere Sicherheitsvorkehrungen oder Installateur- oder Wartungsunternehmen zu nach eigenem Ermessen festgelegten Konditionen akzeptieren, die diesen technischen Spezifikationen oder Richtlinien nicht entsprechen.

Elektrische Anlagen in der Landwirtschaft

Inhalt

Zusammenfassung	2
1 Anwendungsbereich	4
2 Begriffe	4
2.1 Landwirtschaftliche Betriebe	4
2.2 Intensiv-Tierhaltungsbetriebe	4
3 Gefahren	4
4 Allgemeines	4
5 Schutzmaßnahmen	5
5.1 Schutz bei Isolationsfehlern (Fehlerstromschutz).....	5
5.2 Lichtbogenerkennung und -abschaltung.....	6
5.3 Überstromschutz.....	6
5.4 Überspannungsschutz	6
5.5 Tierschutz (Potentialausgleich)	6
5.6 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	7
6 Auswahl und Errichtung	7
6.1 Stromversorgung	7
6.2 Hausanschlüsse	7
6.3 Hauptleitungen.....	7
6.4 Verteilungen	7
6.5 Hauptschalter.....	8
6.6 Not-Ausschaltung	8
6.7 Kabel und Leitungen	9
6.8 Schutzarten	9
6.9 Feuersichere Trennung elektrischer Verbrauchs- und Betriebsmittel.....	9
6.10 Steckvorrichtungen.....	9
6.11 Leuchten und Beleuchtungsanlagen	10
6.12 Motoren.....	10
6.13 Elektrozaunanlagen	11
6.14 Elektrowärmegeräte	11
7 Intensiv-Tierhaltung	11
8 Schaltpläne	12
9 Betrieb elektrischer Anlagen	12
Anhang A Literatur	13
A.1 Gesetze und Verordnungen.....	13
A.2 Vorschriften, Regeln und Informationen der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)	13
A.3 Technische Regeln	13
A.4 Publikationen der deutschen Versicherer zur Schadenverhütung.....	14
A.5 Publikationen der VdS Schadenverhütung GmbH (VdS).....	14

1 Anwendungsbereich

Die Richtlinien gelten für Planung, Errichtung und Betrieb elektrischer Anlagen in landwirtschaftlichen als auch diesen gleichzusetzenden Betrieben wie Tieraufzucht-, Intensiv-Tierhaltungs-, Acker- und Gartenbaubetrieben und solchen mit Gewächshäusern. Die Richtlinien enthalten Mindestanforderungen. Ihre Anwendung entbindet nicht von der Beachtung der einschlägigen Normen oder sonstiger technischer Regeln.

Anmerkung: Für Räume, die in dem Anwendungsbereich dieser Richtlinien nicht erfasst werden, in denen aber betriebsdienliche Tätigkeiten durchgeführt werden, wird auf die Vorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz (VSG) der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (VSG 1.4) bzw. der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV-Vorschrift 3) "Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen", hingewiesen.

Die Publikation gilt auch für Betriebe, die auf die industrielle Be- und Verarbeitung sowie Herstellung von Nahrungs- und Genussmittel (Lebensmittel) ausgerichtet sind, die auf Grund der Unternehmensgröße auch dem Mittelstand zugeordnet sein können.

2 Begriffe

2.1 Landwirtschaftliche Betriebe

Als landwirtschaftliche Betriebsstätten gelten Räume, Orte oder Bereiche, in denen Nutztiere gehalten, Futter- und Düngemittel, pflanzliche oder tierische Erzeugnisse gelagert, aufbereitet und weiterverarbeitet werden. Hierzu gehören auch Wohngebäude, die mit landwirtschaftlichen Betriebsstätten durch metallene Bauteile (z. B. Konstruktionsteile, Rohrleitungen) verbunden sind.

Typische Bereiche sind z. B.

- Ställe für Rinder, Schweine, Pferde, Schafe, Ziegen, Geflügel samt Nebenräumen wie Futterküchen, Melkstände, Milchkammern usw.,
- Scheunen, Lagerhäuser, Lager- und Vorratsräume und andere Lagerstätten für Heu, Stroh, Silage, Futter- und Düngemittel, Getreide, Kartoffeln, Rüben, Gemüse und Obst,
- Räume, in denen landwirtschaftliche Erzeugnisse aufbereitet und weiterverarbeitet werden (Trocknen, Dämpfen, Pressen, Gären, Schlachten, Fleischverarbeitung usw.) sowie
- Maschinenhallen, Werkstätten und Garagen.

2.2 Intensiv-Tierhaltungsbetriebe

Als Intensiv-Tierhaltung gilt die Aufzucht und Haltung von Tieren, wenn diese Nutztiere (z. B. Geflügel oder Schweine) in geschlossenen Räumen oder Gebäuden gehalten werden und die Versorgung der Tiere mit Luft, Licht oder Futtermitteln durch technische Einrichtungen erfolgt.

3 Gefahren

Infolge der speziellen Art und Nutzung der Gebäude können gerade in landwirtschaftlichen Betrieben in besonderem Maße ungünstige Umwelteinflüsse wie Staub, Feuchtigkeit, chemische Dämpfe, Säuren oder Salze und Blitzentladungen auf die elektrischen Betriebsmittel einwirken und sie schädigen. Darüber hinaus ist besondere Brandgefahr durch hohe Brandlasten und brennbare Stoffe wie Heu und Stroh in Scheunen sowie Ställen gegeben. Besondere Unfallgefahr entsteht für Tiere in den Standbereichen auf Grund von gefährlichen Berührungsspannungen im Fehlerfall.

Ein besonderes Gefahrenpotential für Intensivtierhaltungsbetriebe besteht in dem Ausfall von Lüftungs- oder Versorgungsanlagen in Stallungen. Unzureichende Wartung und Instandhaltung begünstigen Ausfälle der technischen Einrichtungen.

4 Allgemeines

Ziel dieser Richtlinien, die in erster Linie für Elektrofachkräfte bestimmt sind, ist es eine Gefährdung von Menschen, Nutztieren sowie Sachwerten durch elektrische Anlagen möglichst auszuschließen und Brände zu verhindern. Elektrische Anlagen und Betriebsmittel sind grundsätzlich nach den allgemein anerkannten Regeln der Elektrotechnik zu errichten und zu unterhalten.




Als solche gelten nach dem Energiewirtschaftsgesetz (EnWG), § 49 zunächst die VDE-Bestimmungen.

Weiterhin sind die folgenden Verordnungen bzw. Vorschriften zu beachten:

- Vorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau, hier besonders die Unfallverhütungsvorschriften Elektrische Anlagen und Betriebsmittel VSG 1.4 bzw. DGUV Vorschrift 3
- gesetzlichen Verordnungen
- behördlichen Bestimmungen
- Sicherheitsvorschriften der Feuerversicherer

In landwirtschaftlichen Betrieben besteht aus vor genannten Gründen generell eine erhöhte Unfall- und Brandgefahr. Elektrische Anlagen müssen deshalb auch besonderen Anforderungen gerecht werden. Diese sind im Allgemeinen erfüllt, wenn

- die Anlage unter Beachtung der DIN VDE 0100 durch einen im Installateurverzeichnis des Netzbetreibers eingetragenen Elektro-Installationsbetrieb installiert wird
- beim Betrieb VDE 0105-115 sowie „Sicherheitsvorschriften für elektrische Anlagen in landwirtschaftlichen Betrieben, Intensiv-Tierhaltungen – Sicherheitsvorschriften“ (VdS 2057) gemäß den Allgemeinen Bedingungen der Feuerversicherer (AFB) eingehalten werden
- die verwendeten elektrischen Betriebsmittel den DIN VDE-Bestimmungen entsprechen und für die Umgebungsbedingungen geeignet sind

Anmerkung: Sind elektrische Betriebsmittel mit einem Prüfzeichen, z. B. mit dem -Zeichen oder der Kombination von - und -Zeichen versehen oder existiert ein Gutachten mit Fertigungsüberwachung, sind sie von einer unabhängigen und zugelassenen Stelle auf Normenkonformität überprüft worden.

- die folgenden Festlegungen berücksichtigt werden.



5 Schutzmaßnahmen


5.1 Schutz bei Isolationsfehlern (Fehlerstromschutz)

In landwirtschaftlichen Betrieben sind zur Vermeidung von Bränden und Unfällen infolge von Isolationsfehlern die elektrischen Anlagen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) (Bild 1) auszurüsten. Dies gilt auch für Gebäude, die über metallene Rohrleitungen, Stahlkonstruktionen oder dergleichen in elektrisch leitender Verbindung mit dem landwirtschaftlichen Betrieb stehen (Bild 2). Der Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n}$ der Schutzeinrichtungen darf, damit der Brandschutz gewährleistet wird, für Stromkreise höchstens 300 mA betragen. Für Stromkreise mit Steckdosen muss der Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 30$ mA gemäß DIN VDE 0100-705 betragen.

In begründeten Einzelfällen kann bei Stromkreisen von Verteilungen, die auf der nichtbrennbaren Außenwand eines Gebäudes installiert sind und die nicht ins Innere des Gebäudes eingeführt werden, auf den Fehlerstromschutz aus Brandschutzgründen verzichtet werden.

In der Verbraucheranlage sind mehrere Stromkreise mit separaten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) zu installieren. Damit wird sichergestellt, dass bei einer Auslösung einer dieser Einrichtungen nicht zugleich alle anderen Betriebsbereiche abgeschaltet werden (siehe Darstellung in Abschnitt 6.4).

Um die Sicherheit bei Fehlerströmen mit Frequenzen > 2000 Hz zu erhöhen (z. B. beim Betrieb von Frequenzumrichtern), sind RCD vom Typ B+ nach DIN VDE 0664-400 oder DIN VDE 0664-401 mit den Symbolen   kHz einzusetzen.

Werden mehrere Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) in Reihe angeordnet, müssen diese die Selektivität der Stromkreise gewährleisten, d. h. der Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n}$ der vorgeschalteten RCD muss mind. 3 x größer sein als der höchste der nachgeschalteten RCD und eine verzögerte Auslösung besitzen. Die verzögerte Auslösung ist mit dem Symbol  gekennzeichnet oder bei Kurzzeitverzögerungen mit den jeweiligen herstellertypischen Symbolen bzw. Kurzzeichen.

In Verbindung mit frequenzgesteuerten Antrieben werden Maßnahmen nach Publikation „Isolationsfehlerschutz in elektrischen Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln – RCD und FU“ (VdS 3501) empfohlen.

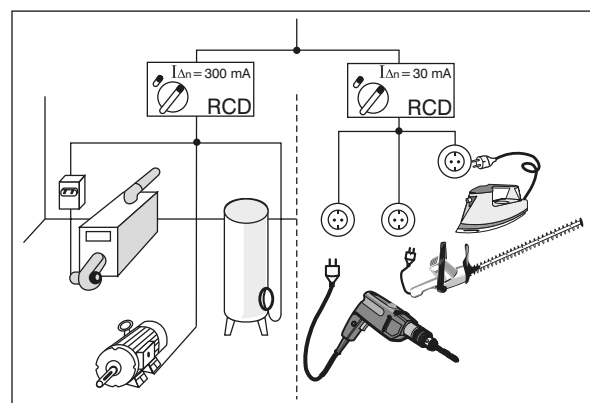


Bild 1: Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in landwirtschaftlichen Betriebsstätten

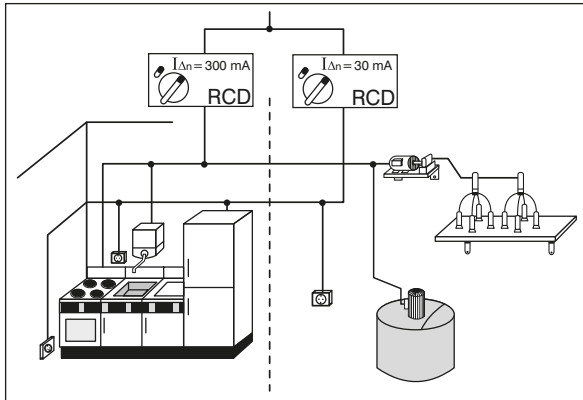


Bild 2: Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in Gebäuden, die in elektrisch leitender Verbindung mit landwirtschaftlichen Gebäuden stehen

5.2 Lichtbogenerkennung und -abschaltung

Es wird empfohlen, in Endstromkreise Einrichtungen zur Lichtbogenerkennung und -abschaltung (AFDD) nach DIN EN 62606 VDE 0665-10 einzusetzen.

In der VDE 0100-420 : 2019-10 ist hierzu eine Risikobeurteilung gefordert. Aus Sicht der Sachversicherer könnte durch die Spannungsfreischaltung der Steckdosenstromkreise nach Arbeitsende ein ausreichender Schutz erreicht werden. Weitere Maßnahmen wie z. B. die Installation von AFDDs wären dann in diesen Steckdosenstromkreisen nicht erforderlich.

5.3 Überstromschutz

Die Überlastung von Kabel und Leitungen kann zu einer gefährlichen Erwärmung der Leiter führen und damit Brände verursachen. Kabel und Leitungen sind nach DIN VDE 0100-430 mittels Überstrom-Schutzeinrichtungen zu schützen, die dem Leiterquerschnitt angepasst sein müssen.

Überstromschutz-Einrichtungen sind nach DIN VDE 0100-530, Tabelle 536.1 auszuwählen.

5.4 Überspannungsschutz

Durch z. B. Blitze (atmosphärische Entladungen) oder durch Schaltvorgänge in elektrischen Anlagen können Überspannungen entstehen, die Schäden an elektrischen Einrichtungen verursachen. Überspannungsschutz ist erforderlich, um den Betrieb der notwendigen technischen Einrichtungen, wie z. B. Lüftungs- und Fütterungsanlagen zu gewährleisten.

Folgende Richtlinien und Normen geben Hinweise zu Umfang und Ausführung:

- VdS 2017 Blitz-Überspannungsschutz für landwirtschaftliche Betriebe
- VdS 2031 Blitz- und Überspannungsschutz in elektrischen Anlagen
- VDE 0100-443 Errichten von Niederspannungsanlagen – Schutz bei transienten Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen

5.5 Tierschutz (Potentialausgleich)

Bei einem Fehler in der elektrischen Anlage kann eine für Tiere gefährliche Spannung auf leitfähige Teile übertragen werden, z. B. auf metallene Gebäudekonstruktionen, Rohrleitungen, Betonarmierungen und metallene Anbindevorrichtungen, Selbsttränken und Entmistungsanlagen. Moderne Stallanlagen verfügen über automatische Melksysteme und Boxenlaufställe. Hier gelten die Anforderungen sinngemäß.

Zur Vermeidung von Tierunfällen sind alle leitfähigen Teile auf dem kürzesten Weg niederohmig miteinander und mit dem Schutzleiter sowie der zentral angeordneten Potentialausgleichsschiene zu verbinden – zusätzlicher Potentialausgleich (Bild 3).

Es ist darauf zu achten, dass auch die Standfläche der Tiere in den Potentialausgleich mit einbezogen wird. Dies geschieht durch Verbinden der im Fußboden befindlichen leitfähigen Teile, wenn diese für den zusätzlichen Potentialausgleich genügen, oder durch Einbringen einer Stahlmatte in den Fußboden. Bei Spaltenböden ist die Bewehrung der Unterkonstruktion an den Potentialausgleich anzuschließen.

Der Potentialausgleich ist nur wirksam, wenn alle leitfähigen Teile dauerhaft niederohmig miteinander verbunden sind, z. B. durch verschweißen.

Bei aggressiven Umgebungsbedingungen sind korrosionsbeständige Metalle zu verwenden, z. B. V4A.

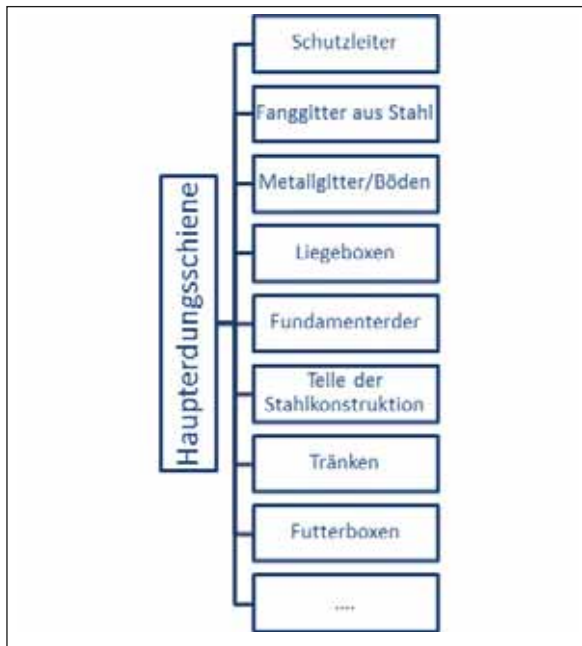


Bild 3: Beispiel für Einbindung von technischen Einrichtungen in den Potentialausgleich einer Stallanlage

5.6 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

DIN VDE 0100-444 ist anzuwenden. Ab dem Übergabepunkt des Netzbetreibers ist eine getrennte Verlegung von Neutral- und Schutzleiter vorzusehen.

6 Auswahl und Errichtung

Bei der Auswahl elektrischer Betriebsmittel und der Errichtung der elektrischen Anlagen ist neben der VDE 0100-705 – darauf zu achten, dass die weitergehenden Anforderungen für

- Feuergefährdete Betriebsstätten gemäß VdS 2033 und
- Feuchte und nasse Bereiche und Räume gemäß DIN VDE 0100-737

eingehalten werden.

6.1 Stromversorgung

Die Stromversorgung aus dem öffentlichen Netz sollte mit Kabeln erfolgen, die im Erdreich verlegt sind. Freileitungen im Hofbereich sind unbedingt zu vermeiden. Kabel, die oberirdisch Fahrwege kreuzen, müssen mindestens 6 m oberhalb der Fahrbahn verlaufen.

6.2 Hausanschlüsse

Zu beachten sind

- VDE-AR-N 4100 Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung)
- VDE-AR-N 4105 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
- DIN 18012 Haus-Anschlusseinrichtungen – Allgemeine Planungsgrundlagen und
- DIN VDE 0211 Bau von Starkstrom-Freileitungen

Hausanschlüsse dürfen sich nicht in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen befinden und müssen darüber hinaus gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein. Mit Hilfe geeigneter baulicher Maßnahmen ist sicherzustellen, dass sich in der Nähe keine brennbaren Stäube und/oder Fasern in gefährlicher Menge ansammeln können. Es wird empfohlen, Hausanschlusseinrichtungen in Gebäuden gemäß DIN 18012 in einem abgetrennten Raum zu installieren. Die Abtrennung sollte nach DIN 4102 mindestens feuerhemmend ausgeführt sein und aus nicht brennbaren Baustoffen (F 30-A) bestehen. Der Raum muss darüber hinaus leicht zugänglich sein und darf nicht der Lagerung brennbarer Materialien dienen.

Um gefährliche Potentialdifferenzen zu vermeiden, ist der Schutzpotentialausgleich entsprechend DIN VDE 0100-410 und nach DIN VDE 0100-540 durchzuführen.

6.3 Hauptleitungen

Wenn Hauptleitungen auf brennbarer Unterlage verlegt werden, sind Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen zum Schutz vorzusehen.

Alternativ sind sie kurz- und erdschlusssicher gemäß VDE 0100-520 zu installieren. Hauptleitungen dürfen nur dann durch feuergefährdete Bereiche geführt werden, wenn eine Überwachung durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vorgesehen ist.

6.4 Verteilungen

Verteilungen (Haupt- und Unterverteilungen) müssen leicht zugänglich sein und dürfen nicht in feuergefährdeten Räumen installiert werden – siehe VDE 0100-420. Sie sind in trockenen Räumen und auf Wänden aus nicht brennbaren Baustoffen an-

zubringen. Ist dies nicht möglich, müssen die Verteilungen dem Schutzgrad IP 54 entsprechen. Bei größeren landwirtschaftlichen Betrieben ist es aus betriebstechnischen Gründen vorteilhaft, für einzelne Gebäude oder Abschnitte von Gebäuden Unterverteilungen einzurichten (Bild 4). Jede Verteilung (Haupt- und Unterverteilung) ist mit einem Hauptschalter zu versehen (Bild 5). Werden einer Hauptverteilung eine oder mehrere Unterverteilungen zugeordnet, so ist in der Hauptverteilung eine selektive Einrichtung zum Fehlerstromschutz, Kennzeichnung S , bei CBR alternativ das Symbol Δt mit Angabe der Grenznichtauslösezeit in ms, mit einem $I_{\Delta n} \leq 0,3$ vorzusehen. Nachgeschaltete Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen müssen einen kleineren Bemessungsdifferenzstrom haben, z. B. 100 mA oder 30 mA.

Hauptschalter und Stromkreise sind dauerhaft als solche zu kennzeichnen.

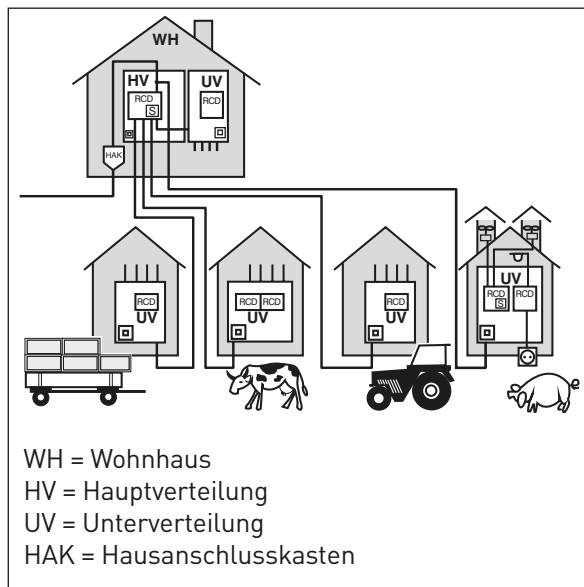


Bild 4: Versorgung eines ausgedehnten landwirtschaftlichen Betriebes

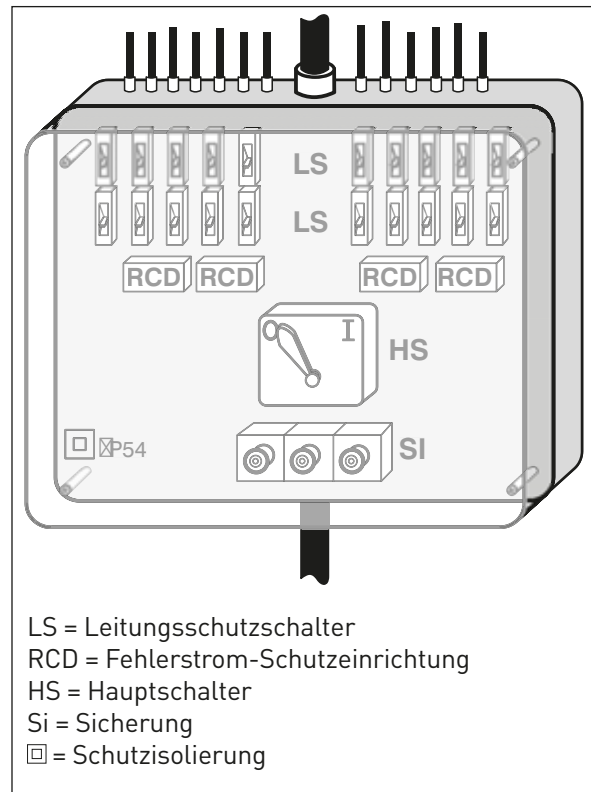


Bild 5: Verteilung

6.5 Hauptschalter

Um im Brandfall Schäden zu begrenzen, muss die elektrische Anlage in einer feuergefährdeten Betriebsstätte durch eine Einrichtungen zum Trennen nach DIN VDE 0100-530 separat freigeschaltet werden können. Sie ist an einer für die Brandbekämpfung geeigneten Stelle anzubringen und entsprechend zu kennzeichnen. Ferner ist dieser Standort in den Feuerwehrplänen nach DIN 14095 darzustellen. Mit dem Hauptschalter kann für längere Betriebspausen oder bei Betriebsstillstand die elektrische Anlage spannungsfrei geschaltet und die Prüftätigkeit erleichtert werden. Der Schalter muss gegen versehentliche Betätigung und Missbrauch geschützt sein.

Stromkreise für nur gelegentlich benutzte Betriebsmittel, z. B. Schrotmühlen, Misch- und Trocknungsanlagen, müssen einen eigenen, entsprechend gekennzeichneten Schalter erhalten.

6.6 Not-Ausschaltung

Die Einrichtungen für Not-Ausschaltungen müssen gut zugänglich und nicht in der Reichweite von Tieren installiert sein. Auch sollte der Installationsort so gewählt werden, dass beim Bedienen der

Not-Ausschaltung die Tiere nicht in Panik versetzt werden. Zur Ausführung der Not-Ausschaltung ist DIN VDE 0100-530 zu berücksichtigen.

6.7 Kabel und Leitungen

Um die Nebengebäude mit elektrischer Energie zu versorgen, sind die Kabel vorzugsweise im Erdreich (mindestens 0,6 m tief) zu verlegen. Werden selbsttragende Starkstromleitungen z. B. NYMT oder an Seilen hängende Kabel verwendet, muss die Durchfahrthöhe mindestens 6 m betragen.

In landwirtschaftlichen Betriebsräumen sind nur Kabel und Leitungen mit Kunststoffummantelung, z. B. NYY, NYM, zulässig. Stegleitungen sind aufgrund ihrer geringen mechanischen Belastbarkeit nicht zulässig. Kabel und Leitungen sind möglichst so zu führen, dass sie nicht mit leicht entzündlichen Stoffen in Berührung kommen. Sie sind weiterhin nicht nur gegen mechanische Beschädigungen zu schützen, sondern müssen in Ställen auch so geführt werden, dass die Tiere sie nicht erreichen und nicht beschädigen können.

Durchbrüche in Decken und Wänden sind so zu verschließen, dass die baulichen Anforderungen, die an den Raumabschluss zu stellen sind, eingehalten werden. Auch Durchbrüche in Decken und Wänden, an die keine baulichen Anforderungen gestellt werden, sind zu verschließen. Auf die Publikation "Elektrische Leitungsanlagen" (VdS 2025) wird hingewiesen. Um Schäden durch Nagetiere möglichst zu verhindern, sollten Kabel und Leitungen nicht an unübersichtlichen Stellen, wie in Fehlböden, in Installationskanälen und -schächten oder in zu großen Schutzrohren verlegt werden. Bereits bei Planung der elektrischen Anlage ist anzustreben, Kabel und Leitungen im bzw. unter Putz zu verlegen. Wenn bei beweglich geführten Leitungen mechanische Beanspruchungen nicht auszuschließen sind, sind Schlauchleitungen wie NSSHÖU, H07RN oder H07ZZ zu verwenden.

6.8 Schutzarten

In feuergefährdeten Betriebsstätten müssen elektrische Betriebsmittel mindestens dem Schutzgrad IP 4X genügen. Ist mit der Ansammlung gefährlicher Mengen brennbarer Stäube oder Fasern zu rechnen, ist der Schutzgrad IP 5X erforderlich. Bei Nässe oder Feuchte muss der Schutzgrad der elektrischen Betriebsmittel den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden (siehe auch VdS 2033).

6.9 Feuersichere Trennung elektrischer Verbrauchs- und Betriebsmittel

Grundsätzlich sollten nur geschlossene elektrische Betriebsmittel ausgewählt werden. Wenn sie zur Befestigungsfläche hin offen sind, müssen die Betriebsmittel bei der Anbringung auf brennbaren Bau- oder Werkstoffen von der Befestigungsfläche getrennt werden. Bis zu Bemessungsströmen von 63 A gilt eine Isolierstoffunterlage von mindestens 1,5 mm Dicke oder eine Gipskartonplatte als ausreichende Trennung.

Alle Betriebsmittel – auch Kabel und Leitungen – müssen, sofern ein Schutz gegen die Auswirkungen von Kurzschlüssen nicht erfüllt werden kann, so installiert bzw. verlegt werden, dass sie bei zu hoher Erwärmung ausbrennen können, ohne dass die Gefahr einer Brandausweitung entsteht. Diese Anforderung ist erfüllt, wenn die Betriebsmittel auf nicht brennbaren Gebäudeteilen verlegt werden. Bestehen die Gebäudeteile aus brennbaren Stoffen, z. B. Holzwände (auch blechverkleidet), müssen die Betriebsmittel nach DIN VDE 0100-420, VDE-AR-N 4100 oder DIN VDE 0211 auf einer mindestens lichtbogenfesten Unterlage installiert und verlegt werden. Als lichtbogenfest gilt z. B. eine 20 mm dicke Fibersilikatplatte.

6.10 Steckvorrichtungen

Es sind nur nach DIN VDE 0620 oder DIN VDE 0623 genormte Steckvorrichtungen zulässig (Bild 6).

Für gleiche Spannungen sind nur Steckvorrichtungen der gleichen Bauart zu verwenden, die in jedem Fall isolierstoffgekapselt sein müssen. Drehstrom-Steckvorrichtungen müssen fünfpolig sein. Bei ihrem Anschluss ist auf richtiges Drehfeld zu achten. Sie sind so zu installieren, dass sie nicht mit brennbaren Stoffen in Berührung kommen können. Um mechanische Beschädigungen auszuschließen, sollten Steckvorrichtungen in Nischen platziert werden. Es empfiehlt sich, vor Drehstrom-Steckvorrichtungen einen Schalter zu installieren.

Bei der Errichtung von Steckvorrichtungen für das Aufladen von Elektro-Straßenfahrzeugen muss VDE 0100-722 beachtet werden.

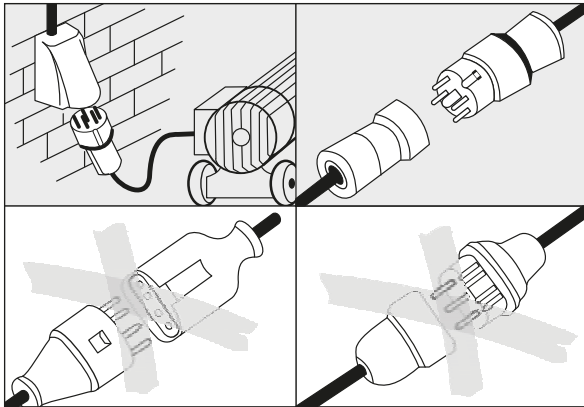


Bild 6: Steckvorrichtungen

6.11 Leuchten und Beleuchtungsanlagen

Leuchten und Beleuchtungsanlagen sind für den Brandschutz von hoher Bedeutung. Bei der Installation sind die Normen DIN VDE 0100-420,-559 und -705 zu beachten. Sachschutzaspekte sind in den Publikationen „Leuchten“ (VdS 2005) und „Elektrische Anlagen in feuergefährdeten Betriebsstätten“ (VdS 2033) enthalten. In der Publikation „Leuchten“ (VdS 2005) sind umfangreich Änderungen bei Kennzeichnungen, Austausch (Retrofit/Konversion) und Technologien dargestellt.

In landwirtschaftlichen Betriebsstätten sind grundsätzlich Leuchten mit begrenzter Oberflächentemperatur einzusetzen. Im Detail ist entsprechend der Publikation „Leuchten“ (VdS 2005) Folgendes zu beachten:

- In Räumen oder Bereichen mit festen Stoffen sind – oder – gekennzeichnete Leuchten mit dem Schutzgrad IP 4X vorzusehen.
- In Räumen oder Bereichen mit brennbaren Stäuben oder Fasern sind – gekennzeichnete Leuchten mit dem Schutzgrad IP 5X einzusetzen.

Leuchten (z. B. auf Heu- und Strohböden), deren Betriebszustand vom Ort des Schalters nicht erkennbar ist, sind am Schalter oder gut sichtbar in dessen Nähe mit Kontrollleuchten zu versehen, die den Betriebszustand anzeigen.

Besteht die Gefahr einer mechanischen Beschädigung von Leuchten, sind diese durch geeignete Maßnahmen zu schützen, z. B. Anbringen von nichtbrennbaren Schutzgittern oder Einhalten von Sicherheitsabständen.

Ovalleuchten aus Kunststoff erfüllen nicht die Anforderungen an den Brandschutz in feuergefährdeten Bereichen und sind deshalb unzulässig.

Die Herstellerangaben zur Montageart sind unbedingt zu beachten.

6.12 Motoren

Motoren müssen so aufgestellt bzw. angebaut oder mit Schutzabdeckungen versehen sein, dass sich weder Staub noch Fasern ablagern oder eindringen können, welche die Funktion beeinträchtigen. Erforderlich ist eine Schutzeinrichtung (Überlastschutz), die verhindert, dass die Motoren sich im Fehlerfall unzulässig hoch erwärmen (Bild 7). Motoren, die automatisch oder aus der Ferne eingeschaltet oder nicht dauernd beaufsichtigt werden, müssen mit einer entsprechenden, manuell rückstellbaren Schutzeinrichtung, die in der Nähe installiert ist, geschützt werden, z. B.

- Kaltleiter-Temperaturfühler und Auslösegerät nach DIN EN 60947-8 (VDE 0660-302) (Motorvollschutz);
- Motorstarter (Motorschutzschalter) nach DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660-102) mit thermischen, magnetischen und phasenausfallempfindlichen Überlast-Auslösern/Relais;
- Überlastrelais (Bimetall-Relais) nach DIN VDE 0660-102 DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660-102) mit thermischen Auslösern/Relais.

Motoren mit Stern-Dreieckschaltung ohne automatische Umschaltung von der Stern- in die Dreieckstufe müssen auch in der Sternschaltung durch eine Schutzeinrichtung gegen unzulässig hohe Temperaturen geschützt werden.

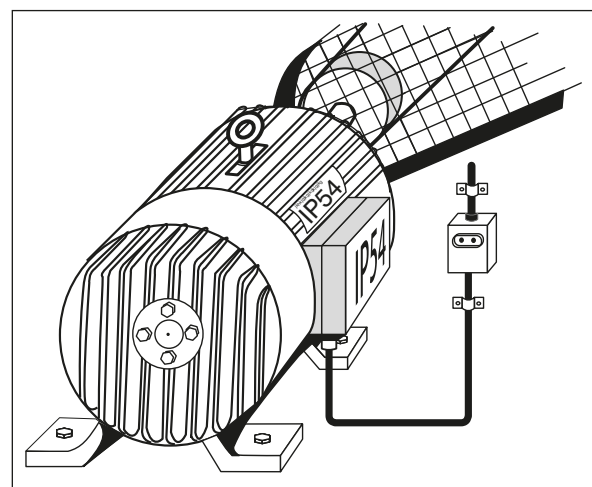


Bild 7: Schutzart und Motorschutz elektrischer Maschinen

6.13 Elektrozaunanlagen

Elektrozaungeräte müssen DIN EN 60335-2-76 (VDE 0700-76) entsprechen. Für die Errichtung und den Betrieb von Elektrozaunanlagen sind nicht nur die Anweisungen der Hersteller einzuhalten, sondern auch die DIN VDE 0131 zu beachten.

Elektrozaunanlagen dürfen, um Brandgefahren insbesondere durch Gewitter zu vermeiden, nicht in feuergefährdeten Räumen wie Scheunen, Tenen und Stallungen angeschlossen und betrieben werden. Elektrozaunleitungen dürfen nicht in feuergefährdete Betriebsstätten eingeführt werden.

Elektrozaunleitungen sind an der Einführung in das Gebäude durch eine Überspannungs-Schutzeinrichtung zu schützen, die an dem Fundament der, dem Erder einer Blitzschutzanlage oder an einem eigenen Erder (Staberder) anzuschließen ist (Bild 8). Auf „Blitz-Überspannungsschutz für landwirtschaftliche Betriebe“ (VdS 2017) wird hingewiesen.

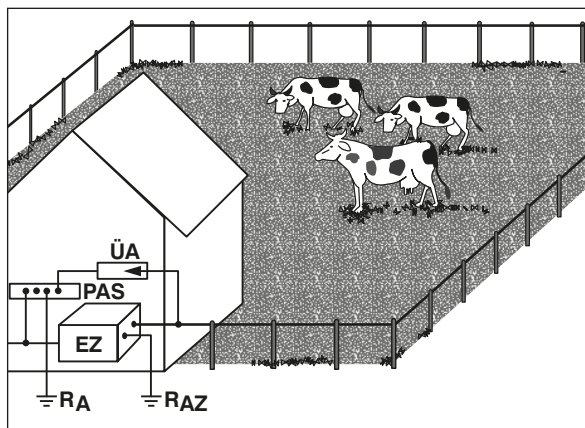


Bild 8: Elektrozaunanlage

6.14 Elektrowärmegeräte

Elektrowärmegeräte sind so zu betreiben, dass sie keinen Brand verursachen können (siehe DIN VDE 0100-420, -510). Die Anweisungen der Hersteller sind unbedingt zu beachten. Weiterhin wird auf „Elektroheizungsanlagen und Saunen“ (VdS 2279) hingewiesen. Werden Tauchheizgeräte eingesetzt, auch solche für die Kälbermilch-Erwärmung, müssen sie mit einem Schutz-Temperaturbegrenzer versehen sein.

7 Intensiv-Tierhaltung

Zusätzlich zu den Maßnahmen, die in landwirtschaftlichen Betrieben konkret gegen die Unfall- und Brandgefahren zu treffen sind (Abschnitte 4-6), müssen elektrische Anlagen in der Intensiv-Tierhaltung so geplant und errichtet werden, dass die lebenserhaltenden Versorgungseinrichtungen, z. B. die Luftversorgung für die im Stall untergebrachten Tiere sichergestellt ist. Auf DIN 18910 zum Klima in geschlossenen Ställen wird hingewiesen.

Gegebenenfalls ist auch die Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung – Tier-SchNutzV) zu beachten, ebenso „Intensiv-Tierhaltungen – Konzepte für Alarmierungseinrichtungen in Stallanlagen“ (VdS 3449).

Für den Fall, dass die Luftversorgung beeinträchtigt wird, müssen Einrichtungen vorhanden sein, mit deren Hilfe selbsttätig oder manuell weiterbelüftet werden kann (Bild 9). Bei Ausfall der Lüftungsanlage oder eines Teils hiervon sowie bei zu hoher Temperatur im Stall muss eine Meldung erfolgen. Die Meldung muss durch optische und akustische Signalgeber erfolgen und an einer hilfeleistenden Stelle wahrgenommen werden können. Die Meldeanlage darf nicht von der Netzspannung abhängig sein und muss sich selbst überwachen.

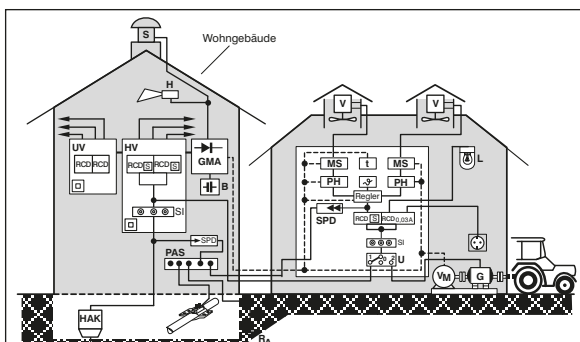
Es wird empfohlen, gleiche Maßnahmen für die automatische Futtermittelversorgung zu treffen. Die elektrischen Anlagen sind gemäß DIN VDE 0100-560 zu planen und zu errichten.

Die elektrische Anlage für einen Intensiv-Tierhaltungsstall muss durch einen Hauptschalter gemäß Abschnitt 6.5 separat vom Netz getrennt werden können. Lüftungsanlagen mit mehreren elektromotorischen Antrieben sind auf verschiedene Stromkreise mit jeweils einer eigenen Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) aufzuteilen. Diese RCD muss selektiv S bzw. stromstoßfest sein und es dürfen keine anderen Stromkreise zugeordnet werden. Dies verhindert, dass bei einem Fehler in einem Stromkreis die komplette Belüftung ausfällt. Betriebsmittel, die nicht zur Lüftungsanlage gehören, z. B. Leuchten, Steckvorrichtungen, sind an einer separaten RCD zu betreiben.

Verteilerstromkreise sind generell durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen abzusichern. Alternativ kann eine erd- und kurzschluss sichere Verlegung gemäß VdS 2033 erfolgen.

Bei Unterbrechung der Stromversorgung sollte die elektrische Anlage mit Hilfe einer eigenen Versorgung nach DIN VDE 0100- 551 Niederspannungs-Stromversorgungsanlagen weiterbetrieben werden können (Ersatzstromversorgung). Diese muss so bemessen sein, dass alle lebenserhaltenden Einrichtungen versorgt werden können. Die kurzzeitig auftretenden hohen Anlaufströme der Motoren sind hierbei zu berücksichtigen. Auf die Ersatzstromversorgungsanlage sollte im Störfall automatisch umgeschaltet werden, wobei eine zwangsläufige Trennung der Außenleiter und des Neutralleiters von Verteil-Netzen sichergestellt sein muss. Dies gilt auch für handbetätigte Schalter. Besitzt das Aggregat zur Ersatzstromversorgung keine eigene Antriebsmaschine, kann der Generator z. B. über die Zapfwelle eines Schleppers angetrieben werden.

Zum Schutz gegen Blitzschlag und Überspannungen sind bei allen elektrischen und elektronischen Einrichtungen entsprechende Maßnahmen vorzusehen (siehe Abschnitt 5.4).



- GMA = Gefahrenmeldeanlagen
- B = Batterie
- H = Hupe
- S = Sirene
- MS = Motorschutzschalter
- PH = Phasenausfallrelais
- RCD = Fehlerstrom-Schutzeinrichtung
- SPD = Überspannungs-Schutzeinrichtung
- U = Umschalter
- VM = Verbrennungsmotor
- G = Generator
- V = Ventilator
- L = Leuchte
- ⌘ = Stufenthermostat für Drehzahl-Regulierung
- t = Temperatur-Erfassung für GMA

Bild 9: Intensiv-Tierhaltung

8 Schaltpläne

Für die elektrischen Anlagen muss mindestens ein Übersichtsplan in einpoliger Darstellung und eine Dokumentation nach DIN VDE 0100-510 erstellt werden. Erweiterte Anforderungen nach DIN VDE 0100-705 sind zu beachten. Für einfache Anlagen kann auf den Schaltplan verzichtet werden, wenn die Beschriftung der Anlage die Übersicht über die Stromkreise gewährleistet.

9 Betrieb elektrischer Anlagen

Unter Betrieb einer elektrischen Anlage ist deren Benutzung ebenso wie die Aufrechterhaltung des ordnungsgemäßen Zustandes einschließlich der wiederkehrenden Prüfungen zu verstehen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Klausel SK 9609/SK3602, sofern im Versicherungsvertrag vereinbart, die Vorschriften VSG 1.4/DGUV Vorschrift 3, die DIN VDE 0105 sowie die Anweisungen der Hersteller einzuhalten sind.

In Betrieb auftretende Mängel in der elektrischen Anlage, die Gefahren für Personen oder Sachen hervorrufen können, sind entsprechend den gültigen Sicherheitsvorschriften zu beseitigen.

Die technischen Einrichtungen von besonders wichtigen Anwendungen, z. B. Lüftungs- und Versorgungsanlagen, Netzersatzanlagen/-Einspeisungen sind in kürzeren Zeitabständen zu warten und zu prüfen – Herstellerangaben sind zu beachten.

Um die Funktionsfähigkeit des Generators für die Ersatzstromversorgung sicher zustellen, ist ein regelmäßiger Probetrieb notwendig.

Anhang A Literatur

A.1 Gesetze und Verordnungen

Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)

Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung
(Energiewirtschaftsgesetz – EnWG)

Verordnung zum Schutz von Schweinen bei Stallhaltung [Schweinehaltungsverordnung]

Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung – Tier-SchNutzTV)

Bundesanzeiger, Verlagsgesellschaft mbH,
Postfach 1320, 53003 Bonn
www.bundesanzeiger.de

Verordnung über Allgemeine Bedingungen für den Netzanschluss und dessen Nutzung für die Elektrizitätsversorgung in Niederspannung
NAV – Niederspannungsanschlussverordnung

Betriebsicherheitsverordnung (BetrSichV)

A.2 Vorschriften, Regeln und Informationen der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)

VSG 1.4 Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel des Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, Postfach 410356, 34114 Kassel, www.lsv-d.de

DGUV Vorschrift 3 Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, www.dguv.de

A.3 Technische Regeln

DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

DIN 18012 Haus-Anschlusseinrichtungen in Gebäuden, Raum- und Flächenbedarf, Planungsgrundlagen

DIN 18014 Fundamenterder

DIN 18910 Wärmeschutz geschlossener Ställe; Wärmedämmung und Lüftung, Planungs- und Berechnungsgrundlagen

DIN-Normen:
Beuth Verlag GmbH
10772 Berlin
www.beuth.de

DIN VDE 0100 Errichten von Niederspannungsanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V

- -100: Allgemeine Grundsätze, Bestimmungen allgemeiner Merkmale, Begriffe
- -410: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag
- -420: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen thermische Auswirkungen
- -430: Schutzmaßnahmen – Schutz bei Überstrom
- -443: Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen – Schutzmaßnahmen – Schutz bei transienten Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen
- -460: Schutzmaßnahmen – Trennen und Schalten;
- -510: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Allgemeine Bestimmungen
- -520: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kabel- und Leitungsanlagen
- -530: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Schalt- und Steuergeräte
- -540: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen und Schutzleiter
- -551: Niederspannungsstromerzeugungseinrichtungen
- -559: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Leuchten und Beleuchtungsanlagen
- -560: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Einrichtungen für Sicherheitszwecke
- -600: Prüfungen
- -705: Elektrische Anlagen von landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betriebsstätten
- -737: Feuchte und nasse Bereiche und Räume und Anlagen im Freien

DIN EN 50110/VDE 0105

- -100: Betrieb von elektrischen Anlagen
- -115: Betrieb von elektrischen Anlagen – Besondere Festlegungen für landwirtschaftliche Betriebsstätten

DIN VDE 0131 Errichtung und Betrieb von Elektroanlagen

DIN VDE 0211 Bau von Starkstrom-Freileitungen mit Nennspannungen bis 1000 V

DIN VDE 0620 Steckvorrichtungen bis 400 V 25 A

DIN EN 60309/VDE 0623 Stecker, Steckdosen und Kupplungen

DIN VDE 0641 (Reihe) Elektrische Installationsmaterial - Leitungsschutzschalter

DIN VDE 0660 Niederspannungsschaltgeräte

- -101: Leistungsschalter
- -102: Elektromagnetische Schütze und Motorstarter
- -302: Thermischer Maschinenschutz für umlaufende elektrische Maschinen

DIN VDE 0664 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

- -10: Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen – Allgemeine Anforderungen
- -20: Fehlerstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz (RCBOs) für Hausinstallationen und ähnliche Anwendungen – Allgemeine Anforderungen
- -40: Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter Typ F und Typ B mit und ohne eingebautem Überstromschutz für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen
- -400: (Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B ohne eingebauten Überstromschutz zur Erfassung von Wechsel- und Gleichfehlerströmen für den gehobenen vorbeugenden Brandschutz) – Teil 400: RCCB Typ B+
- -401: (Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B mit eingebautem Überstromschutz zur Erfassung von Wechsel- und Gleichfehlerströmen für den gehobenen vorbeugenden Brandschutz) – Teil 401: RCBO Typ B+

DIN EN 62606-100 (VDE 0665-10-100) Allgemeine Anforderungen an Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen

DIN EN 60335-2-76 (VDE 0700-76) Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-76: Besondere Anforderungen für Elektrozaungerät

DIN EN 60335-2-71 (VDE 0700-71) Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-71: Besondere Anforderungen für Elektrowärmegeräte für Tieraufzucht und Tierhaltung

VDE-Verlag GmbH
Bismarckstr. 33, 10625 Berlin, www.vde-verlag.de

A.4 Publikationen der deutschen Versicherer zur Schadenverhütung

VdS 2005 Leuchten – Richtlinien zur Schadenverhütung

VdS 2017 Blitz-Überspannungsschutz für landwirtschaftliche Betriebe – Merkblatt zur Schadenverhütung

VdS 2025 Elektrische Leitungsanlagen – Richtlinien zur Schadenverhütung

VdS 2031 Blitz- und Überspannungsschutz in elektrischen Anlagen – Richtlinien zur Schadenverhütung

VdS 2033 Feuergefährdete Betriebsstätten und diesen gleichzustellende Risiken – Richtlinien zur Schadenverhütung

VdS 2057 Sicherheitsvorschriften für Starkstromanlagen in landwirtschaftlichen Betrieben und Intensiv-Tierhaltungen

VdS 2279 Elektroheizungsanlagen und Saunen – Richtlinien zur Schadenverhütung

VdS 3501 Isolationsfehlerschutz in elektrischen Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln – RCD und FU - Richtlinien zur Schadenverhütung

VdS 3449 Intensiv-Tierhaltungen – Konzepte für Alarmierungseinrichtungen in Stallanlagen

VdS Schadenverhütung Verlag
Amsterdamer Str. 174, 50735 Köln
www.vds.de

A.5 Publikationen der VdS Schadenverhütung GmbH (VdS)

-

Herausgeber: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV)

Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH • Amsterdamer Str. 174 • D-50735 Köln

Telefon: (0221) 77 66 - 0 • Fax: (0221) 77 66 - 341

Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.