

Bauteile eingesetzt werden können, wurde bereits in einem Beitrag „Schutzmaßnahmen gegen Überspannungen“ in Schadenprisma Heft 2/81 beschrieben.

Prüfung, ob bauliche Anlagen mit Blitzschutzanlagen versehen werden müssen oder nicht.

Soweit nicht durch besondere Verordnungen Blitzschutzanlagen zwingend vorgeschrieben sind, können die Bauaufsichtsbehörden Blitzschutzanlagen nach ihrem Ermessen fordern. Wird von der Bauaufsichtsbehörde keine Blitzschutzanlage gefordert, ist die Entscheidung über eine Blitzschutzanlage dem Besitzer oder Betreiber überlassen. Für jeden Einzelfall ist es nicht leicht, eine sachgemäße Aussage über die Notwendigkeit der Installation einer Blitzschutzanlage zu fällen.

Eine Entscheidung, ob eine Blitzschutzanlage benötigt wird oder nicht, würde sich sehr vereinfachen, wenn man alle wichtigen Einflüsse der Blitzgefährdung auf die bauliche Anlage, also sowohl die Einschlagswahrscheinlich-

*Dipl.-Ing. Walter Wessel,
vormals*

Westfälische Provinzial-Feuersozietät

keit als auch die zu erwartenden Folgen, quantitativ erfassen könnte. Solche Versuche sind schon seit längerer Zeit gemacht worden. Man nennt dieses Verfahren „Ermitteln nach Blitzschutzformeln“.

In der früheren Zeit bezog man sich hierbei häufig nur auf bauliche Objekte und kam dann zu dem Schluß, daß bei Menschengefährdung, z. B. bei Waren- und Geschäftshäusern, Versammlungsstätten, Krankenanstalten usw., eine Blitzschutzanlage in jedem Fall erforderlich wurde. Mit fortschreitender Installationstechnik wurden jedoch auch die im Inneren des Gebäudes vorhandenen Werte in die Überlegung einbezogen. So ist es heute fast unerlässlich, daß Blitzschutzanlagen, d. h. Anlagen, die dem äußeren und dem inneren Blitzschutz dienen, installiert werden, wenn hochwertige Datenverarbeitungsanlagen oder Geräte der Meß-, Steuer- und Regeltechnik vorhanden sind.

Zur Zeit wird in der TC 81/WG 3 an solch einer Formel gearbeitet. Mehrere Vorschläge liegen vor. Eine Entscheidung ist noch nicht gefallen. Die Werte und Ergebnisse müßten in etwa denen entsprechen, die in der VDE-Schriftenreihe 44 Anhang A Kapitel 6 aufgeführt sind.

Zusammenfassung

Die äußere Blitzschutzanlage, die vorwiegend dem baulichen Brandschutz zuzuordnen ist, sollte nach DIN/VDE 0185 Teil 1 und 2 erstellt werden. Dabei sollten die Erkenntnisse aus dem Forschungsauftrag der öffentlich-rechtlichen Versicherer von der Bundeswehrhochschule in München über die isolierte Blitzschutzanlage und über die Nährungsstrecke berücksichtigt werden.

Diese Ergebnisse sind auch zum größten Teil in VDE 0185 Teil 100/IEC 81 (CO) 6 wiederzufinden. Sie werden wahrscheinlich international zur Geltung kommen.

Dem inneren Blitzschutz mit dem konsequenten Potentialausgleich kommt heute und in Zukunft durch den zunehmenden Einsatz elektronischer Geräte und Anlagen eine erhöhte Bedeutung zu. Der in DIN/VDE 0185 gemachte Hinweis auf die zusätzlich geltenden Normen ist zu beachten.

Nur durch die Einhaltung der Maßnahmen für den äußeren und inneren Schutz ist ein wirklich lückenloser Blitzschutz gewährleistet.

Gefahren in der Landwirtschaft durch Elektrizität

Hanns-Albrecht Hamann

Die Elektrizität ist eine bequem anwendbare und umweltfreundliche Energieform. Ein Leben ohne sie ist heute nicht mehr vorstellbar. Mit den Vorteilen sind aber auch Brand- und Unfallgefahren verbunden gemäß dem Sprichwort „Wo Licht ist, ist auch Schatten“. Mit den Nachteilen werden die Feuerversicherer konfrontiert. Noch heute wird etwa jeder 5. Brand elektrisch gezündet. Dem Risiko, das sich aus der Elektrizitätsanwendung ergibt, begegnen die Feuerversicherer mit gezielten Schadenverhütungsmaßnahmen. Dazu gehören z. B. Risikobesichtigungen, Beratungen, Vorträge und Erstellung von Informationsschriften, wie Merkblätter usw.

Voraussetzungen für einen gefahrlosen Betrieb ist das Beachten der Bestimmungen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (DIN/VDE) beim Bau elektrischer Anlagen und Betriebsmittel.

Aus der 30jährigen Erfahrung des Ver-

fassers in der Schadenpraxis und dem Prüf- und Beratungsdienst lassen sich bei den elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln die Brandsachen in 4 Bereiche unterteilen, die dem elektrotechnisch nicht vorgebildeten Leser nachfolgend nähergebracht werden sollen:

1. Lichtbogenkurzschluß
2. Lichtbogen
3. Verlustwärme
4. Nutzwärme.

Brandursache Lichtbogenkurzschluß

Ein gefahrloser Betrieb elektrischer Anlagen ist nur bei einwandfreiem Zustand der Leiterisolation möglich. Wird die Isolation schadhaft, kann es zu einem zündfähigen Lichtbogenkurzschluß kommen. An der Fehlerstelle tritt

ein Flammbogen (Bild 1) auf, dessen Wärmeleistung ausreicht, um in der Nähe befindliche brennbare Bauteile,

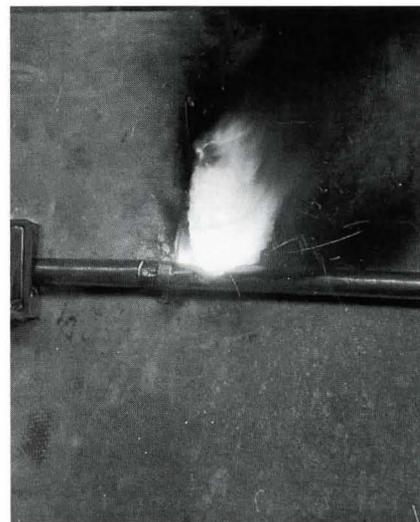


Bild 1

wie Holz oder gar leicht brennbare Stoffe, wie Papier, Heu und Stroh zu entzünden. Sicherungen (Überstromschutzorgane) bieten gegen solche Isolationsfehler und damit gegen den Lichtbogenkurzschluß keinen verlässlichen Schutz. Die elektrischen Daten an der Fehlerstelle verhindern meistens das unverzügliche Auslösen der vorgeschalteten Sicherung. Sie spricht in der Regel erst dann an, wenn durch die Wärmeleistung des Flamm Bogens die Leiterisolation soweit abgebrannt ist, daß sich die Leiter blank berühren. Die brandgefährliche Phase des Lichtbogenkurzschlusses liegt demnach im Zeitraum zwischen der Flammbogenbildung und der Abschaltung der Sicherung.

Isolationsfehler können auftreten durch:

- Alterung,
- mechanische Einwirkung,
- Gewitterüberspannung und
- Nagetierfraß.

Nicht selten sind in landwirtschaftlichen Betriebsstätten noch heute elektrische Leitungen mit einer Leiterisolation aus Gummi im Einsatz (Bild 2). Wegen der verhältnismäßig früh eintretenden Alterung dieses Isolierstoffes ergeben sich gerade hier bevorzugt Isolationsfehler. In landwirtschaftlichen Betriebsstätten wird der übliche Alterungsprozeß gummiisolierter Leitungen durch die aggressiven Umweltbedingungen noch beschleunigt. Daher sind solche Leitungstypen als besonders brand-, aber auch unfallgefährlich anzusehen und sollten deshalb gegen kunststoffisolierte Leitungen ausgewechselt werden.

Für die Neuinstallation elektrischer Anlagen, aber auch für Reparaturen ist eine Fachfirma heranzuziehen. Sie bietet die Gewähr für eine handwerksgerechte und vorschriftsmäßige Ausführung der Arbeiten. Hierbei kommt der Frage nach der anzuwendenden Schutzmaßnahme eine besondere Bedeutung zu.

In den DIN/VDE-Bestimmungen für landwirtschaftliche Betriebsstätten wird seit 1965 zum Schutz vor Unfall- und Brandgefahren die Fehlerstrom-(FI)-Schutzeinrichtung gefordert. Auch die Unfallverhütungsvorschriften für die Landwirtschaft (UVV) verlangen die Anwendung dieser Schutzmaßnahme.

Die Fehlerstromschutzeinrichtung überwacht den Isolationszustand der Anlage. Bei Auftreten eines Isolationsfehlers wird der fehlerhafte Bereich aufgrund der hohen Auslöseempfindlichkeit des Schalters rechtzeitig vom Netz getrennt. Damit gewährleistet die Fehlerstromschutzeinrichtung einen optimalen Unfall- und Brandschutz. Beide Gefahren gehen vom Isolationsfehler aus. Das wird vom Laien nicht erkannt. Für ihn ist in der Regel nur wichtig, daß „das Licht brennt und der Motor läuft“, was als Beweis für den einwandfreien



Bild 2: oben

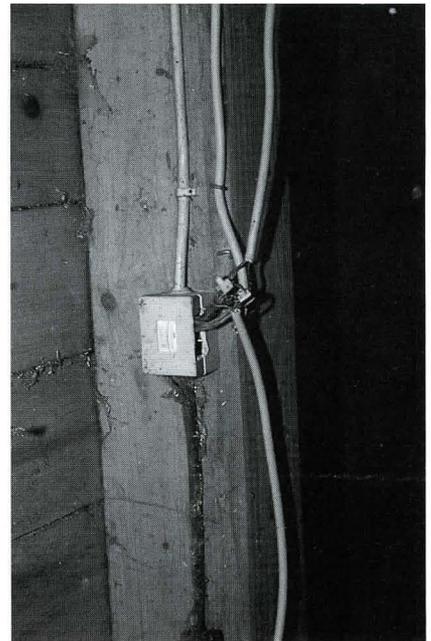


Bild 3: oben rechts



Bild 4: rechts

Zustand der elektrischen Anlage angesehen wird.

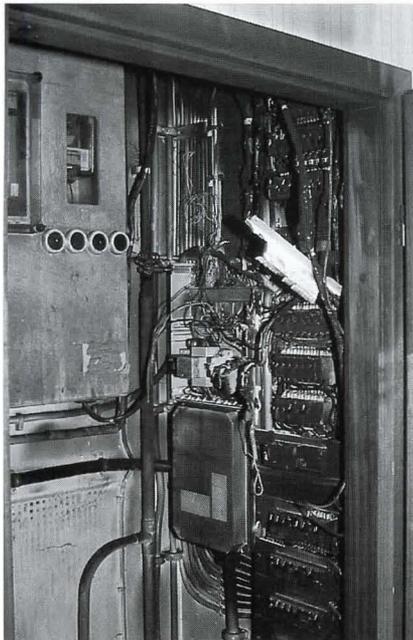
Wegen der Besonderheit landwirtschaftlicher Betriebsstätten im Hinblick auf die Brand- und Unfallgefahr sollten die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel regelmäßig und in angemessenen Zeitabständen durch Fachkräfte überprüft werden. Es ist auch zweckmäßig, anfallende Elektroarbeiten immer von der gleichen Fachfirma ausführen zu lassen, da sie im Laufe der Zeit die Anlage dann auch kennt und dem Landwirt Hinweise auf mögliche Schwachstellen geben kann.

Fahrlässig handelt, wer als Laie Arbeiten – erscheinen sie auch noch so einfach – an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln vornimmt. Er hat aufgrund mangelnder Ausbildung keine Kenntnisse und Erfahrungen im Umgang mit der Elektrizität. Auch fehlen die Kenntnisse über einschlägige Bestimmungen, die beachtet werden müssen. Durch Unkenntnis können Fehler verursacht werden, aus denen sich Unfall- und Brandgefahr ergeben (Bild 3). Für den Bastler können sich weitreichende straf- und zivilrechtliche Folgen ergeben.

Brandursache Lichtbogen

Der Lichtbogen tritt an elektrisch „schlechten“ Kontaktstellen auf. Sie ergeben sich an Anschluß- und Verbindungsklemmen. Solche sind in und an elektrischen Betriebsmitteln (Geräte und Maschinen), in Abzweigboxen, Sicherungsverteilungen und Zähleranlagen, aber auch in Steckvorrichtungen von Verlängerungsleitungen vorhanden.

Ohne Anschlüsse und Verbindungen elektrischer Leiter können Geräte und Anlagen nicht betrieben werden. Dazu sind Klemmen nötig, über sie fließt der Strom. Wird die Kontaktstelle mechanisch locker, entsteht zwischen Klemme und Leiter ein kaum meßbarer Luftspalt. Der Stromfluß unterbricht, es bildet sich elektrisch gesehen ein sog. Übergangswiderstand und ein Lichtbogen entsteht. Der Volksmund sagt: „Es schmort“. Hierbei treten lokal begrenzt Temperaturen auf in der Größenordnung von mehreren 100 °Celsius. Leiterisolationen, elektrische Schaltgeräte und Bauteile geraten in Brand (Bild 4), (Bild 5), (Bild 6).



Vorgeschaltete Sicherungen können einen solchen Fehlerverlauf nicht verhindern, sie lösen erst dann aus, wenn durch das nachfolgende Brandgeschehen Isolationen abbrennen und sich Leiter blank berühren. Die Fehlerstromschutzeinrichtung gewährt in diesem Fall ebenso keinen umfassenden Schutz, weil ein Kontaktfehler auch vor dem Schalter entstehen kann. Kontaktfehler hinter der Fehlerstromschutzeinrichtung werden sicher besser von Schaltern mit der Auslöseempfindlichkeit 30 mA erfaßt.

Kontaktfehler in elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln können entstehen durch:

- Temperaturschwankungen
- Vibration
- mechanische Einwirkungen
- falsche Auswahl von Klemmen und Unterlassen notwendiger Vorarbeiten an Leiterenden.

Aus Kosten- und Platzgründen finden sehr häufig in den Abmessungen zu kleine Verteilerkästen Verwendung. Das erschwert die Montagearbeit. Große Leiterquerschnitte können dann nur mit Hilfe einer Zange in die Klemmen von z. B. Hauptschaltern oder FI-Schaltern eingeführt werden. Leiter und Klemme stehen dann unter einer mechanischen Spannung. Später, während des Betriebes der Anlage, ergeben sich durch die Verlustwärme der Schaltgeräte und Sicherungen innerhalb der Verteilung extreme Temperaturunterschiede.

Das Zusammenwirken beider Vorgänge in einem zu klein bemessenen Verteilerkasten kann zur Lockerung von Kontakten und damit zur Lichtbogenbildung führen.

Maschinen und Geräte, die betriebsmäßig einer Vibration ausgesetzt sind, sollten im Hinblick auf Kontaktfehler laufend einer kritischen Kontrolle unterzogen werden. Mit handgeführten elektrischen Maschinen und Geräten muß

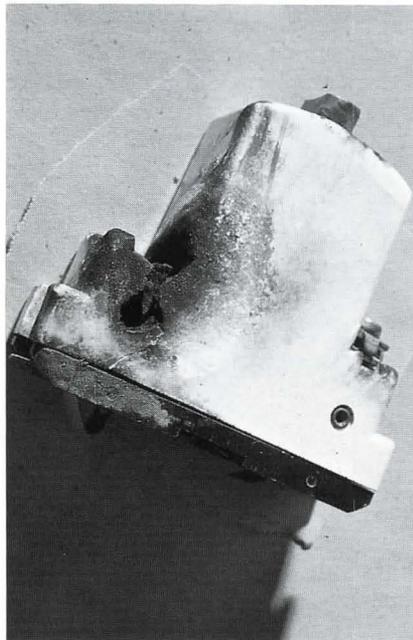
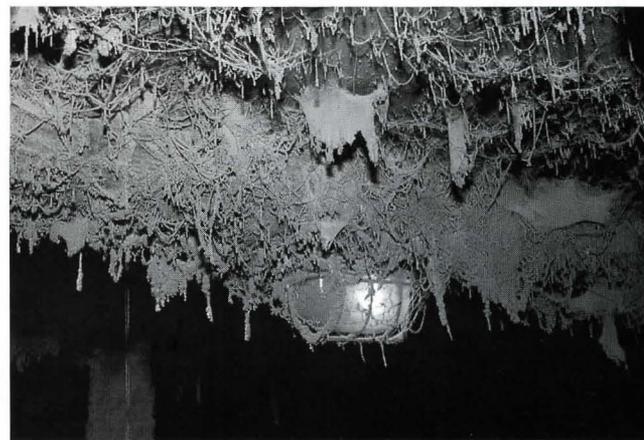


Bild 5: oben links

Bild 6: oben mitte

Bild 7: rechts

Bild 8: oben rechts



sorgsam umgegangen werden. An ihnen ergeben sich Kontaktfehler, vorzugsweise an den Klemmen der beweglichen Anschlußleitungen.

Die falsche Auswahl und Verwendung von Klemmen und das Unterlassen notwendiger Vorarbeiten an Leiterenden sind Sünden, die vorwiegend von Laien begangen werden. Hierbei ist nicht nur an die Brandgefahr zu denken, denn auch Unfälle können sich aus solch laienhafter Tätigkeit ergeben.

Schadenursache Verlustwärme

Beim Fließen des elektrischen Stromes entsteht Verlustwärme. Elektrische Betriebsmittel erzeugen entsprechend ihrem Energieverbrauch unterschiedlich hohe Verlustwärme. Der Hersteller muß das Betriebsmittel so ausstatten, daß die anfallende Wärme abfließen kann und nicht den Betriebsablauf beeinträchtigt oder einen Brand verursacht.

Konstruktive Mittel, die den Wärmeaustausch ermöglichen, sind z. B. große Gehäuseabmessungen, ausreichende

Anzahl von Luftschlitzen oder Zwangsbelüftung mit Hilfe von Windflügeln.

Der Betreiber hat darauf zu achten, daß die für den Wärmeaustausch am Betriebsmittel vorhandenen Einrichtungen nicht durch Verschmutzung, Abdeckung oder Zustellen unwirksam werden.

Hinsichtlich der Verlustwärme stellt eine Glühlampen-Leuchte ein besonderes Problem dar. Sie ist ein elektrisches Betriebsmittel, in dem elektrische Energie in Licht umgewandelt wird. Ihr Wirkungsgrad ist sehr gering, denn ca. 80 bis 90 % der zugeführten elektrischen Energie wird in Wärme umgesetzt. Damit wirken Leuchten thermisch wie Wärmegegeräte auf ihre Umgebung. Auch muß die Leuchte selbst so beschaffen sein, daß sie nicht durch die Verlustwärme zerstört wird oder in Brand gerät. Daher dürfen Leuchten nur mit Glühlampen bestückt werden, die den Leistungsangaben des Leuchtenherstellers entsprechen (z. B. 25 W, 40 W, 60 W). Werden diese Angaben aus Unkenntnis mißachtet und Glühlampen mit höherer Leistung eingesetzt, entsteht Brandgefahr infolge thermischer Überlastung. Aus vorwiegend diesen Gründen eignen sich Iso-Ovalleuchten nicht für die Montage auf brennbaren Bauteilen (Bild 7).

Entscheidungen über die Auswahl

und Montage von Leuchten sind unbedingt dem Fachmann zu überlassen. Er kann auch beurteilen, in welcher Schutzart eine Leuchte ausgeführt sein muß, um den Bedingungen am Anbringungs-ort zu entsprechen. So dürfen in landwirtschaftlichen Betriebsstätten wegen der hohen Oberflächentemperatur von Glühlampen nur Leuchten mit Schutzgläsern Verwendung finden (Bild 8).

Zur Überwachung des Betriebszustandes von Leuchten auf Heu- und Strohböden, die von der Schaltstelle aus nicht erkennbar sind, muß an gut sichtbarer Stelle eine Kontrolleuchte eingebaut werden.

Eine akute Brandgefahr entsteht, wenn Leuchten mit Heu, Stroh oder anderen brennbaren Gegenständen zugedeckt oder verkleidet werden. Auch für ausreichende Luftabstände ist Sorge zu tragen.

Diese Probleme treffen auch für die Leuchtstofflampen-Leuchten zu. Bei ihnen wird die Verlustwärme von dem im Leuchtkörper eingebauten Vorschaltgerät (Drosselspule) erzeugt. Die Drosselspule ist für den Betrieb der Leuchte erforderlich. Eine zusätzliche Brandgefahr kann sich ergeben, wenn während des Betriebes innerhalb des Spulenkörpers ein sog. Windungsschluß auftritt. Dabei ergeben sich Temperaturen in der Größenordnung von 300 bis 400°Celsius. Die Gefahr des Windungsschlusses steigt mit zunehmender Betriebsstundenzahl der Leuchte. Einen negativen Einfluß auf die Lebensdauer der Drosselspule hat auch der sog. anormale Betrieb. Er liegt vor, wenn die Leuchtstofflampe sich in einem ständig wiederholenden Zündvorgang befindet (Flackern).

Die Vielzahl von Brandschäden durch solche Vorgänge hat zu der Entwicklung einer Leuchte geführt, die auf brennbaren Unterlagen, wie Holz, angebracht werden kann. Diese Leuchten sind mit einem „F“ gekennzeichnet.

Schadenursache Nutzwärme

In allen Lebensbereichen gibt es eine Vielzahl von elektrischen Betriebsmitteln, die Nutzwärme erzeugen. Damit sind leider auch Brandgefahren verbunden. Die Ursachen sind vielfältig, sie reichen vom Versagen der Regeleinrichtung am Betriebsmittel über die Strahlungswärme bis hin zum menschlichen Versagen.

In landwirtschaftlichen Betriebsstätten, die auch als feuergefährdete Betriebsstätten gelten, erfordert die Anwendung von Betriebsmitteln, die Nutzwärme erzeugen, eine besondere Umsicht und Sorgfalt. Vor allem ist hier an die Wärme-

strahlgeräte zur Tieraufzucht (Infrarot-Strahlgeräte) zu denken.

Es dürfen nur Geräte Verwendung finden, die den DIN/VDE-Bestimmungen entsprechen. Die Aufhängung muß an Ketten und ordnungsgemäß befestigten Schraubösen oder Deckenhaken erfolgen. Dabei ist die Anordnung so zu wählen, daß Sicherheitsabstände zu brennbaren Bauteilen und Gegenständen nicht unterschritten werden. Auch der ausreichende Abstand zu Tieren muß gewahrt bleiben. Der elektrische Anschluß soll an einer Schutzkontaktsteckdose erfolgen, ohne den Einsatz von Verlängerungsleitungen.

Behelfsmäßig hergerichtete Aufhängenvorrichtungen oder selbstgefertigte Strahlgeräte erhöhen die Brandgefahr und sind unzulässig (Bild 9).

Eine weitere Brandgefahr geht auch von den elektrisch betriebenen Kälbermilcherhitzern aus. Sie werden nach dem Gebrauch nicht selten in brennbaren Behältern mit Wasser getaucht und stehengelassen. Dabei wird das Abschalten durch Ziehen des Schutzkontaktsteckers sehr leicht vergessen. In einem solchen Fall ist wegen der recht hohen elektrischen Leistung solcher Geräte das Wasser in wenigen Stunden verkocht, so daß nachfolgend der Behälter in Brand geraten kann.

Die menschliche Eigenschaft des Vergessens hat im Umgang mit elektrischen Wärmegeräten fatale Folgen. Es würde jedoch den Rahmen dieses Artikels sprengen, sollten alle Gefahrenbeispiele genannt werden, die es im Zusammenhang mit dem Betrieb von Wärmegeräten und dem Vergessen gibt. Der Leser wird selbst in seinem eigenen Bereich genügend Beispiele dafür finden.

Zu einem ebenfalls wichtigen Anliegen der Schadenverhütung gehört, daß bestimmte elektrische Wärmegeräte, wie Waschmaschinen, Geschirrspüler, Bügeleisen usw. nicht ohne Aufsicht betrieben werden sollen, weil das Versa-



Bild 9

gen von Temperaturregeleinrichtungen nicht auszuschließen ist.

Viehschäden durch Starkstromeinwirkung

Jedes Jahr, vorwiegend während des Winterhalbjahres, wenn sich die Tiere im Stall befinden, ereignen sich Viehschäden durch Starkstromeinwirkung. Sie passieren meistens in Betrieben, wo in den elektrischen Anlagen noch die Schutzmaßnahme „Nullung“ zur Anwendung kommt. Durch sie gelangt bei Auftreten einer Null-Leiter-Unterbrechung (alte Bezeichnung) in der Regel eine für Mensch und Tier lebensgefährliche Spannung an die Metallteile der Viehtränke, der Anbindevorrichtung, der Melkanlage und an die Stahlkonstruktionen (Bild 10). Auch die



Bild 10

Metallgehäuse von elektrischen Betriebsmitteln (Geräte) geraten dabei unter Spannung.

Solche Unterbrechungen entstehen bevorzugt in veralteten Zähleranlagen und Sicherungsverteilungen und in mit zu vielen Abgängen belasteten Abzweigdosen, aber auch in Ortsnetzfreileitungen durch Sturm- oder Eislast.

Aus der Erkenntnis, daß sich bei diesen Vorgängen im Zusammenhang mit der Schutzmaßnahme „Nullung“ eine

*Hanns-Albrecht Hamann
Provinzial Brandkasse
Versicherungsanstalt
Schleswig-Holstein, Kiel*

solche Gefahr ergibt, hat der Verband Deutscher Elektrotechniker im Jahre 1965 in VDE 0100 „Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 Volt“ die „Nullung“ in landwirtschaftlichen Betriebsstätten nicht mehr zugelassen und die Fehlerstrom-(FI)-Schutzschaltung als Schutzmaßnahme vorgeschrieben. Bei konsequenter Anwendung der Fehlerstromschutzeinrichtung können Unfälle aufgrund von Null-Leiter-Unterbrechungen nicht mehr eintreten. Heute ist bei der Errichtung von elektrischen Anlagen in landwirtschaftlichen Anwesen neben anderen Maßnahmen zur Sicherheit, wie Potentialausgleich mit

Potentialsteuerung im Standbereich der Tiere, die Fehlerstromschutzeinrichtung auch im Wohnbereich zu verwirklichen, weil sich nur so ein umfassender Schutz gewährleisten läßt.

Trotz der technischen Möglichkeiten und Vorgaben, die es zum Nutzen der Schadenverhütung gibt, bleibt doch der Mensch „das Maß aller Dinge“. Er muß aus der Verantwortung für sich und andere im Umgang mit der Elektrizität Sorgfalt und Umsicht walten lassen und bereit sein, Richtlinien und Bestimmungen, die der Schadenverhütung dienen, zu beachten und zu verwirklichen. Nur so ist und bleibt die Elektrizität eine sichere Energie.

Schadenverhütung in der Landwirtschaft

Dipl.-Ing. Uwe Jaensch

Wieder einmal zeigt eine weit erkennbare in den Himmel aufsteigende hohe Rauchfahne an, daß es brennt. Ein landwirtschaftlich kombiniertes Wohn- und Wirtschaftsgebäude in Schleswig-Holstein steht in hellen Flammen. Die Männer mehrerer kurz nach Brandausbruch alarmierter Freiwilliger Feuerwehren

waren mit selbstlosem Einsatz bemüht, das Schadenfeuer zu bekämpfen und ein Übergreifen des Brandes vom bereits brennenden Wirtschaftsteil auf den Wohnteil sowie auf Nachbargebäude zu verhindern. Um die Löscharbeiten nicht zu behindern, mußten Straßen abgesperrt und Schaulustige ferngehalten werden.

Was war geschehen?

Auf dem voll bewirtschafteten landwirtschaftlichen Betrieb wurden bis zum Brandausbruch Bauarbeiten durchgeführt. Die mit den Renovierungsarbeiten im Wirtschaftsteil beschäftigten Bauhandwerker hatten nach der Frühstück-

