

Erdung, Nullung und Berührungsschutz in der Landwirtschaft

Der elektrische Strom kann unter gewissen Umständen das Leben von Mensch und Tier gefährden sowie hohe Brandgefahren heraufbeschwören. Die Ursache solcher Unfälle und Schäden sind meist Isolationsfehler in den elektrischen Anlagen. Diese Fehler können verschiedene gefahrbringende Zustände auslösen.

1. Körperschluß

Das leitende Gehäuse einer elektrischen Maschine oder eines elektrischen Gerätes oder die leitende Umhüllung einer elektrischen Leitung kommt mit einem betriebsmäßig Spannung führenden Teil der Anlage in Berührung. Diese Berührungsspannung kann die Höhe der Spannung des berührenden Leiters gegen Erde annehmen.

Wenn das unter Berührungsspannung stehende Teil mit anderen leitenden Teilen (Stahlkonstruktionen, Rohre) in Berührung kommt, erfolgt „Spannungsverschleppung“.

Folgen: Lebensgefahr für Menschen bei Berührungsspannungen über 65 V, für Tiere bei Berührungsspannungen über 24 V.

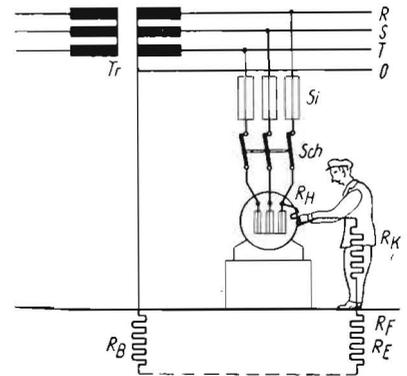
2. Kurzschluß

Es berühren sich zwei unter verschiedener Spannung stehende Leiter. Man unterscheidet „vollkommenen Kurzschluß“ (direk-

Ausbreitungswiderstand des Erders so gering ist, daß der erforderliche Abschaltstrom fließt; bei unvollkommenem Erdschluß besteht Brandgefahr durch Erwärmung der Übergangswiderstände. Wenn ein Fehlerstrom fließt, ohne daß die

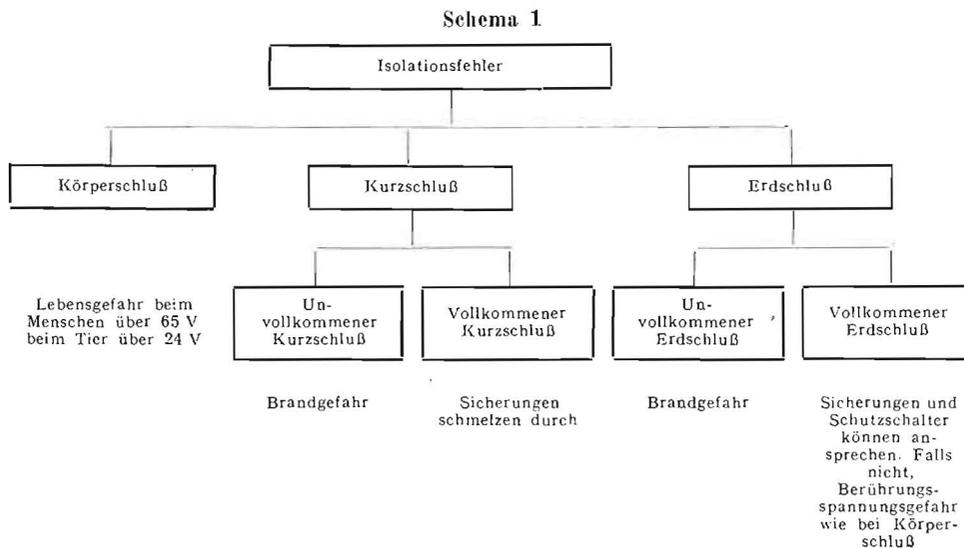
Bild 1. Körperschluß in einem Motor.

Tr Transformator, *Si* Sicherungen, *Sch* Schalter, *RST* Phasenleitungen, *R_H* Übergangswiderstand zwischen Hand und Motorgehäuse, *O* Nullleitung, *R_K* Körperwiderstand, *R_F* Übergangswiderstand zwischen Füßen und Erde, *R_E* Ausbreitungswiderstand der Erde unter dem Menschen, *R_B* Betriebserde des Transformatorsternpunktes



Schutzvorrichtungen ansprechen, kann Lebensgefahr durch Berührungsspannung entstehen.

Es läßt sich folgendes Schema aufstellen:



ter Kontakt der Leiter) und „unvollkommenen Kurzschluß“ (Fehlerstrom fließt durch einen Widerstand).

Folgen: Beim vollkommenen Kurzschluß schmelzen die Sicherungen durch oder der Schutzschalter spricht an; beim unvollkommenen Kurzschluß kann das gleiche geschehen, es kann aber auch an der Kurzschlußstelle ein feuergefährlicher Lichtbogen oder feuergefährliches Glimmen entstehen, ohne daß die Sicherungsvorrichtungen ansprechen.

3. Erdschluß

Erdschluß tritt ein, wenn geerdete oder mit Erde in leitender Verbindung stehende leitende Gehäuse oder Umhüllungen mit betriebsmäßig Spannung führenden Teilen einer Anlage in Berührung kommen. Es kann sein, daß der Fehlerstrom auf seinem Wege Übergangswiderstände überwinden muß, die sich dabei erwärmen (unvollkommener Erdschluß, im Gegensatz zum vollkommenen Erdschluß).

Folgen: Bei vollkommenem Erdschluß schmelzen die Sicherungen durch oder die Schutzschalter sprechen an, wenn der

Wir sehen aus diesem Schema, daß Sicherungen einzig beim vollkommenen Kurzschluß einen ausreichenden Schutz bieten. Wer also glaubt, daß bei einer elektrischen Anlage keine Gefahr besteht, wenn die Sicherungen vorschriftsmäßig und intakt sind, gibt sich einem gefährlichen Irrtum hin. Um eine Gefährdung nach menschlichem Ermessen völlig auszuschließen, sind weitergehende Maßnahmen zu treffen.

Lebensgefährliche Ströme und Spannungen

Tödlich ist nicht die berührte Spannung, sondern der von der Spannung abhängige, durch den Körper fließende Fehlerstrom. Es gilt

$$J = \frac{U}{R}$$

Hierin ist

- J* Strom in Ampere (A)
- U* Spannung in Volt (V)
- R* Widerstand in Ohm (Ω).

R ist der gesamte Widerstand, den der Strom auf seinem Wege zu durchfließen hat. Er setzt sich aus folgenden Widerständen zusammen (Bild 1):

- R_K Widerstand des menschlichen Körpers
- R_H Übergangswiderstand zwischen dem menschlichen Körper und dem berührten Körper
- R_F Übergangswiderstand zwischen den Füßen und dem Boden
- R_E Ausbreitungswiderstand im Boden unter dem Menschen
- R_L Widerstand der elektrischen Leiter
- R_B Ausbreitungswiderstand der Betriebserdung des Transformatorsternpunktes.

R_B und R_L sind im Vergleich zum Körperwiderstand so klein, daß sie vernachlässigt werden können. Die anderen Widerstände schwanken aber in den weitesten Grenzen.

R_H hat ganz verschiedene Werte, die zwischen Null und Hunderten von Ohm schwanken und davon abhängen, ob ein metallisch blanker spannungsführender Leiter oder ein mit Öl-farbe oder Lack bedecktes spannungsführendes metallisches Gehäuse berührt wird und ob die Berührung mit trockener, feuchter oder öligter Hand erfolgt. R_F ist praktisch gleich Null, wenn die betreffende Person mit nackten und feuchten Füßen auf einer Metallplatte steht, und beträgt viele 1000 Ω , wenn sie trockenes und gutes Schuhwerk anhat.

R_E hängt von der Art und der Feuchtigkeit des Boden ab und schwankt zwischen einigen wenigen und mehreren hundert Ohm. ISSCHAKOW [2] gibt für Vieh folgende Ohmwerte an:

feuchter Bretterbelag	3,5
feuchtes Holzpflaster	4,5
Erde	5
Kopfsteinpflaster	8
Beton	60
Beton und Asphaltbelag	550

Da man immer mit dem ungünstigsten Fall rechnen muß, sind R_H , R_F und R_A ebenfalls gleich Null zu setzen.

Bleibt noch der Körperwiderstand, über den sich aber auch nichts Genaueres sagen läßt. Aus vielen gründlichen Versuchen ergibt sich, daß er von der Person und ihrem Alter, von der Berührungsfläche, der Spannung und von der Zeit, die der Strom auf den Körper wirkt, abhängt.

Die Abhängigkeit des Widerstandes von der Spannung und der Zeit erklärt sich daraus, daß der Hautwiderstand, der anfangs den größten Teil des gesamten Körperwiderstandes ausmacht, nach einer gewissen Zeit (Bruchteile einer Sekunde bis zu mehreren Sekunden) unter dem Einfluß der Spannung zusammenbricht, d. h. die Haut wird durchschlagen. Der Durchbruch beginnt bei etwa 50 V. Bis zu dieser Spannung kann man mit einem Mindestwiderstand von etwa 1200 Ω rechnen.

Um zu beurteilen, von welcher Berührungsspannung ab Lebensgefahr besteht, muß zunächst ermittelt werden, bei welchen Mindestströmen der Tod eintritt. Auch hier sind eindeutige Werte nicht vorhanden. Das Maß der Gefährdung hängt vom Weg, den der Strom durch den Körper nimmt, von der Konstitution des Betroffenen und von der Dauer der Stromeinwirkung ab. Daß keine bestimmten Werte angegeben werden können, erklärt sich schon daraus, daß die Obduktionsbefunde bei tödlich verlaufenen elektrischen Unfällen ganz verschieden ausfallen (Hirnlähmung, Herzlähmung, Erstikung, Verbrennung u. a.). Prof. WEBER führte an sich selbst Versuche [3] durch, bei denen 12 und 15 mA Lähmungen der Arme hervorriefen und über 20 mA nur noch 1 höchstens 2 Sekunden auszuhalten waren. KLIMOW [1] gibt als für den Menschen gefahrlos einen Strom von 10 mA an. Rechnet man mit diesem Stromwert und dem oben angegebenen geringsten Körperwiderstand von 1200 Ω , so ergibt sich folgende höchste, noch ungefährliche Berührungsspannung:

$$U_{B_{\max}} = I_{\max} \cdot R = 0,01 \cdot 1200 = 12 \text{ V.}$$

Dieser Wert ist erschreckend niedrig. Wird er wesentlich überschritten, so besteht eindeutig Lebensgefahr. In der Tat wird

von Todesfällen bei Berührungsspannungen von 60 V berichtet.

Bei Tieren liegen die Verhältnisse noch ungünstiger. Zwar kann ein Großtierkörper höhere Ströme vertragen; dafür ist jedoch der Körperwiderstand geringer. Die Widerstandsfähigkeit ist bei den verschiedenen Tierarten verschieden. So vertragen z. B. Kaninchen höhere Spannungen als Hunde.

Für Rindvieh gibt KLIMOW [1] folgende empirische Formel für den Widerstand zwischen Maul und Füßen an

$$R_T = 195 + \frac{14,5}{(0,01 \cdot U_B)^{1,2}} \Omega.$$

Hierin ist

- R_T der Widerstand des Tierkörpers [Ω]
- U_B die Berührungsspannung [V].

Bei einer Berührungsspannung von $U_B = 65 \text{ V}$ ergibt das

$$R_T \approx 220 \Omega.$$

Als noch ungefährlichen Strom gibt ISSCHIMOW für Rindvieh einen Wert von 0,1 A an. Daraus ergibt sich

$$U_{B_{\max_{\text{Tier}}}} = 0,1 \cdot 220 = 22 \text{ V.}$$

Obgleich dieser Wert über dem für den Menschen errechneten Wert liegt, ist das Tier weit stärker gefährdet, weil bei ihm die ungünstigsten Umstände nicht nur häufiger, sondern sogar fast immer eintreten; denn es steht ohne „Schuhwerk“ meist auf einem mit säure- und salzhaltiger Flüssigkeit durchtränkten oder benetzten Boden, und die Berührung mit spannungsführenden Rohren und Gebäudeteilen kann sehr leicht großflächig mit der nassen Schleimhaut des Mauls erfolgen.

Folgende Schutzmaßnahmen gegen Schäden durch Isolationsfehler sind möglich:

a) Herabsetzung der Netzspannung auf einen ungefährlichen Wert (42 oder 24 V)

Der Kleinspannungsstromkreis soll im allgemeinen nur eine beschränkte Ausdehnung haben (z. B. Betrieb von einzelnen oder wenigen Kleinmotoren, Koch- und Heizgeräten, Handleuchten, Spielzeugen u. dgl.).

b) Zusätzliche Isolierung

Man erreicht sie entweder durch Isolierung des Menschen vom Anlageteil (z. B. isolierende Umfassung von Schaltergriffen, Handrädern, Isolierkapselung von Apparaten, isolierende Umhüllung von kabelähnlichen Leitungen) oder durch Isolierung des Menschen von der Erde (z. B. isolierender Fußbodenbelag, trockener Holzboden oder Holzroste, isolierende Wände). Diese Maßnahmen sind mehr oder weniger Notbehelf und insofern recht unvollkommen, als die genannten Vorrichtungen oft von unwissendem oder verantwortungslosem Personal entfernt werden können.

c) Schutzerdung

Die Teile der Anlage, die Berührungsspannung annehmen können, werden geerdet (Bild 2). Bei Körperschluß, der in einem solchen Fall gleichzeitig Erdschluß ist, fließt der Fehlerstrom vom Leiter durch das unter Berührungsspannung stehende geerdete Maschinenteil in die Erde, muß in dieser den Ausbreitungswiderstand R_A überwinden und kehrt durch die Erde über die Betriebserdung R_B des Transformatorstern-

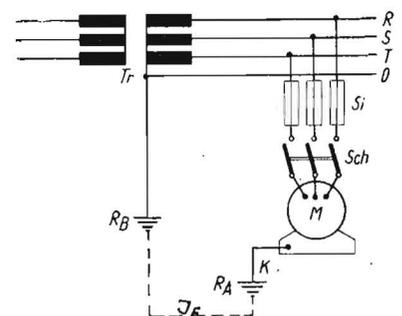


Bild 2. Schutzerdung.
Tr Transformator, *Si* Sicherungen, *Sch* Schalter, *M* Motor, *K* Schutzleiter, *I_F* Fehlerstrom, *R_A* Schutzerde des Motors, *R_B* Betriebserde des Transformatorsternpunktes, *RST* Phasenleitungen, *O* Nulleitung

punktes und die sekundäre Transformatorwicklung zum Leiter zurück.

Eine Berührungsspannung kann nicht auftreten, wenn bei einem Körperschluß über die Erdungsleitung ein Fehlerstrom fließt, der mindestens so stark ist wie der Abschaltstrom, weil dann die vorgeschalteten Sicherungen durchschmelzen. Ist ein Fehlerstrom von solcher Stärke nicht erreichbar, so darf nach den Vorschriften Deutscher Elektrotechniker (VDE) wenigstens keine höhere Berührungsspannung als 65 V bestehen bleiben.

Das genügt aber in der Landwirtschaft nicht, denn Tiere sind, wie oben ausgeführt wurde, auch bei Berührungsspannungen unter 65 V gefährdet. Die Schutzerdung schützt auch nicht vor Brandgefahr, weil sie unvollkommene Kurz- und Körperschlüsse, bei denen die vorgeschalteten Sicherungen nicht durchschmelzen, nicht verhindern kann.

Abgesehen davon ist eine vorschriftsmäßige Schutzerdung auf dem Lande schwer herzustellen, weil das dazu erforderliche weit verzweigte Wasserleitungsnetz meist nicht vorhanden ist. Dann kann der Erdleiter bei Störungen Spannungen gegen Erde annehmen, die wie beim Erdschluß feuergefährliche Fehlerströme zur Folge haben.

4. Nullung

Nullung ist der Anschluß der zu schützenden Anlagenteile an den geerdeten Nulleiter (Bild 3).

Die Leitungen der Anlage sind so zu bemessen, daß bei Körperschluß, d. h. Kurzschluß zwischen Nulleiter und einem Außen-

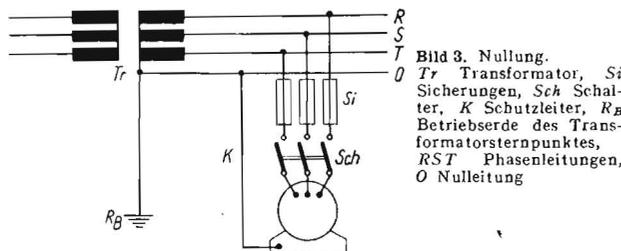


Bild 3. Nullung.
Tr Transformator, Si Sicherungen, Sch Schalter, K Schutzleiter, R_B Betriebserde des Transformatorsternpunktes, RST Phasenleitungen, O Nulleitung

leiter ein so starker Fehlerstrom fließt, daß die vorgeschaltete Sicherung durchschmilzt. Diesen Abschaltstrom setzt der VDE der 2,5fachen Nennstromstärke der Schmelzsicherungen gleich.

Damit der Fehlerstrom diese Stärke erreicht, müssen die Querschnitte der Phasenleitungen und des Nulleiters entsprechend groß sein. Der Nulleiter muß nicht nur am Transformatorsternpunkt, sondern auch an den Enden der Freileitungszuführungen und möglichst auch beim Verbraucher geerdet und sorgfältig verlegt sein.

Diesen Forderungen entsprechen die elektrischen Versorgungsanlagen in der Landwirtschaft leider sehr oft nicht. Ursache ist Überlastung, schlechter Zustand der Netze und mangelhafte Erdung. Ein angemessener Schutz kann durch Nullung in der Landwirtschaft daher oft nicht erreicht werden.

Reißt ein Nulleiter einer Freileitung und kommt der zum Verbraucher führende Teil des Nulleiters mit einem Außenleiter in Berührung, so nehmen sämtliche genullten Geräte die volle Netzspannung gegen Erde an.

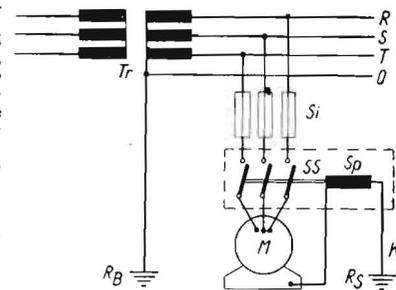
Auch die Feuersgefahr wird durch die Nullung aus den gleichen Gründen, wie bei der Schutzerdung nicht beseitigt.

Aus der Schutzerdung hat man zwei weitere Schutzmaßnahmen entwickelt, die schon recht vollkommen sind.

5. Fehlerspannungsschutzschaltung (Bild 4)

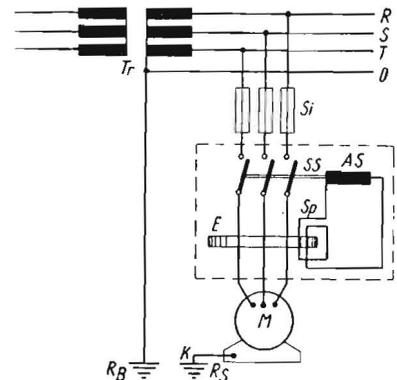
Der Erdleiter K wird über eine Spule Sp des Schutzschalters SS geführt. Erreicht die Berührungsspannung bei Körperschluß einen gewissen Wert, der unter der lebensgefährlichen Spannung eingestellt wird, so zieht die Spule einen Eisenkern an, der den Schutzschalter ausschaltet.

Bild 4. Fehlerspannungsschutzschaltung.
Tr Transformator, Si Sicherungen, M Motor, SS Schutzschalter, Sp Auslösespule, K Schutzleiter, R_S Schutzerde, R_B Betriebserde des Transformatorsternpunktes, RST Phasenleitungen, O Nulleitung



Der Fehlerspannungsschutzschalter spricht auf Körperschlüsse nur dann an, wenn der Fehlerstrom auch über die Auslösespule Sp fließt, d. h. wenn zwischen Fehlerstelle und Auslösespule eine leitende Verbindung besteht und der Fehlerstrom auf dieser Strecke nicht zur Erde abgeleitet wird. Berührt der Motor oder das mit ihm leitend verbundene Schutzrohr der elektrischen Zuleitung oder der zwischen Motor und Abschaltspule befindliche Teil des Schutzleiters eine gute Erde, so entsteht zwar keine gefährliche Berührungsspannung; der Schutzschalter spricht aber nicht an; es fließt jedoch ein feuergefährlicher Fehlerstrom. Auf Isolationsfehler in Teilen der Anlage, deren Schutzrohre mit dem an den Schutzleiter angeschlossenen Motorgehäuse nicht leitend verbunden sind, spricht der Fehlerspannungsschutzschalter auch nicht an. Er schützt also nur bedingt gegen Brandgefahr.

Bild 5. Fehlerstrom-Schutzschaltung.
Tr Transformator, Si Sicherungen, M Motor, SS Schutzschalter, E ringförmiger Eisenkern, Sp Sekundärspule, AS Ausschaltspule, K Schutzleiter, R_S Schutzerde, R_B Betriebserde des Transformatorsternpunktes, RST Phasenleitungen, O Nulleitung



6. Fehlerstrom-Schutzschaltung (Bild 5)

Bei dieser Schutzschaltung werden die zum Motor führenden Zuleitungsdrähte durch einen Eisenring E geführt, durch den gleichzeitig die Drähte einer Spule Sp gewunden sind. Solange kein Körperschluß besteht, ist die Summe der durch den Ring fließenden Ströme gleich Null. Fließt infolge Körperschlusses ein Fehlerstrom unter Umgehung des Ringes über die Schutzleitung K durch die Erde zum Transformatorsternpunkt zurück, so wird durch ihn der Ring E magnetisiert und in der Spule Sp eine Spannung erzeugt. Die Spule Sp ist mit der Ausschaltspule AS des Schutzschalters verbunden. Die in der Spule Sp entstehende Spannung ruft in der Ausschaltspule AS einen Strom hervor, und das von diesem Strom erzeugte Magnetfeld zieht einen Anker an, der mit den beweglichen Kontakten des Schutzschalters mechanisch verbunden ist und die Kontakte aus der Einschaltstellung herausführt. Diese Schalter werden in zwei Ausführungen gebaut, die bei Fehlerströmen von 0,3 und 3 A abschalten. Ein Fehlerstrom von 0,3 A ist so gering, daß weder eine gefährliche Berührungsspannung, noch bei unvollkommenen Körperschlüssen eine feuergefährliche Erwärmung entstehen kann. Ein weiterer Vorteil des Fehlerspannungsschutzschalters besteht darin, daß man ihn unabhängig vom zu schützenden Motor irgendwo in der Zuleitung, evtl. sogar an der Hauptverteilungstafel, anordnen kann, denn die Schutzleitung K ist vom Schalter unabhängig und wird vom Motor direkt zur Erde geführt. Auch unvollkommene Körperschlüsse in der Zuleitung zwischen

Schutzschalter und Motor werden abgeschaltet, sofern das Schutzrohr der Zuleitung mit dem Motor leitend verbunden ist. Der Fehlerstrom-Schutzschalter bietet den besten Schutz gegen Berührungsspannungen und Fehlerströme. Allerdings ist auch er nicht ganz vollkommen, denn unvollkommene Kurzschlüsse kann er nicht abschalten. Gut ist es, wenn man Anlagen, deren Leitungen durch Räume mit feuergefährlichem Inhalt (Stroh, Heu u. a.) gehen, bei Nichtgebrauch, z. B. nachts, allpolig abschaltet. Es ist ein Irrtum, anzunehmen, daß keine Gefahr besteht, wenn kein Strom fließt, d. h. keine Maschine, kein Gerät und keine Lampe eingeschaltet sind. Gefahr besteht immer, solange Spannung zwischen den Leitern oder gegen Erde vorhanden ist.

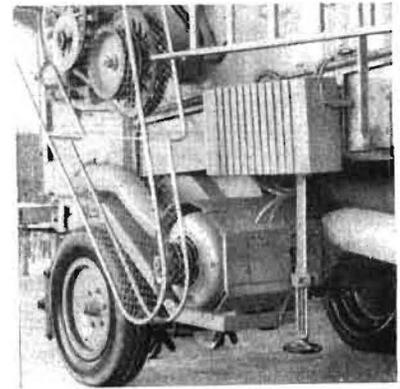
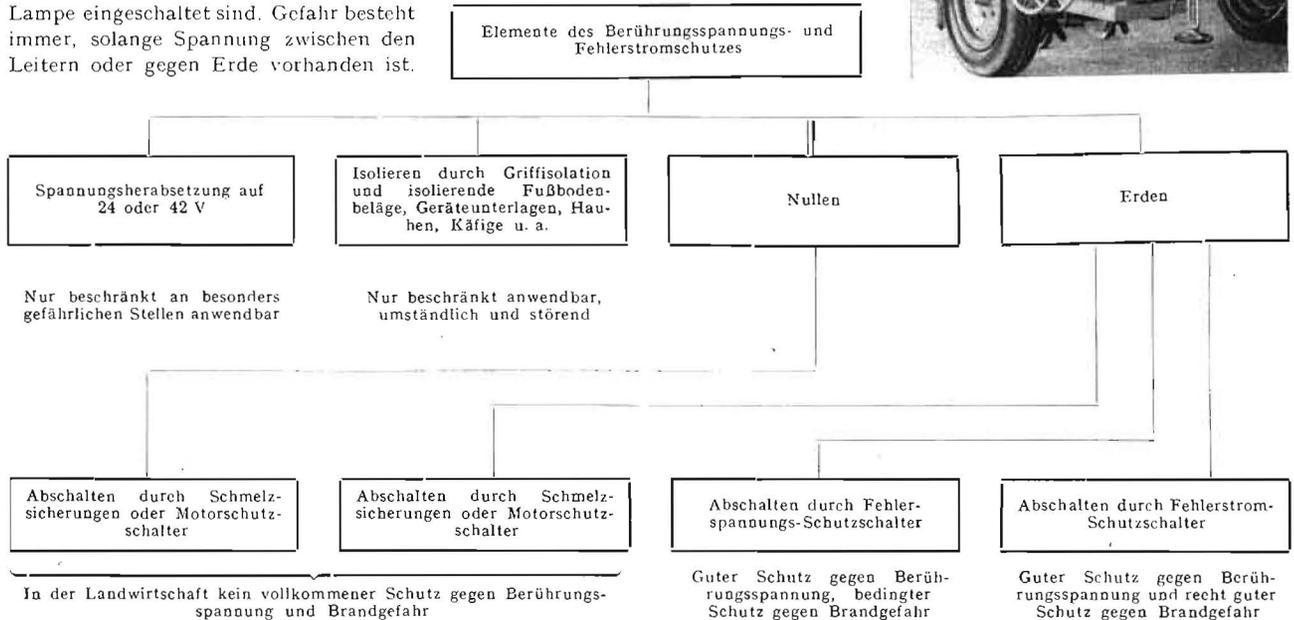


Bild 6. Mit Holzverschlägen gegen Berührung geschützter Motor, Stern-dreieck-Schalter und Kabelanschlußkasten des Stahldreschers K 114/115

Schema 2



Aus Schema 2 und dem Gesagten ist zu ersehen, daß ein vollkommener Schutz leider noch nicht existiert. Den besten Schutz bietet aber eine vorschriftsmäßig mit gutem Material ausgeführte Anlage, deren Zustand und Isolation von Fachkräften in regelmäßigen Abständen von ein bis zwei Jahren geprüft wird.

Berührungsschutz bei ortsveränderlichen elektrisch betriebenen Maschinen

Der Schutz vor gefährlicher Berührungsspannung ist in der Landwirtschaft bei ortsveränderlichen Maschinen mit elektrischem Anschluß, z. B. bei elektrischen Dreschmaschinen, besonders schwierig. Das tritt bei den Stahldreschern K 114 und K 115 deutlich zutage (Bild 6). Man hat dort die keinesfalls ideale Lösung gefunden, Motor und Schaltgerät gegen den Stahldrescher zu isolieren und mit Holzschutzkörben zu umgeben. Das ist noch einigermaßen gelungen, bei Einzelantrieb der Dreschmaschinenteile ist eine solche Lösung aber nicht mehr anwendbar.

Mit einer ordnungsgemäßen Nullung ist, wie bereits dargelegt, in der Landwirtschaft z. Z. nicht zu rechnen. Eine einwandfreie Erdung ist bei ortsbeweglichen Maschinen erst recht nicht möglich. Man kann zwar verlangen, daß jedesmal neben der Maschine ein Erdungsrohr in den Boden getrieben wird. Ob aber das Rohr das Grundwasser erreicht und wie hoch der Ausbreitungswiderstand dieser Erde ist, bleibt unbekannt.

Ferner ist nach § 12 der VDE-Bestimmungen VDE 0140 in einem Netz, in dem die Nullung angewendet wird, eine Erdung ohne leitende Verbindung mit dem Nulleiter unzulässig, weil der Nulleiter bei Körperschluß des geerdeten Motors Spannungen annehmen kann, die über 65 V liegen. Bevor der Motor einer Dreschmaschine oder eines anderen ortsveränderlichen Elektrogeräts geerdet wird, ist also erst beim zuständigen Elektrizitätsversorgungsbetrieb festzustellen, ob diese Maßnahme überhaupt zulässig ist.

Der Fehlerstromschutz kann eher angewendet werden. Man kann aber auch hier nicht gut verlangen, daß jedesmal neben der Maschine ein Rohr bis zum Grundwasser in die Erde getrieben wird, um sie an diesem Rohr zu erden, und auch der Schutzschalter läßt sich wegen der Erschütterungen nicht an der Dreschmaschine anbringen, sondern muß im Haus angeordnet werden. Der Schutzleiter müßte dann als vierter Leiter von der Dreschmaschine zum Schutzschalter und von diesem zu einer Hilfserde gehen.

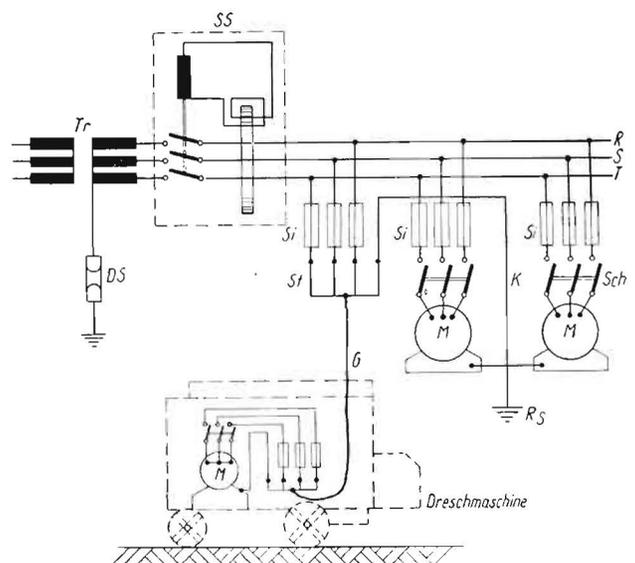


Bild 7 Schutzleitungssystem bei isoliertem Transformatorsternpunkt. Tr Transformator, RST Phasenleitungen, SS Fehlerstromschutzschalter, Sf Kabelstecker, K Schutzleiter, M Motoren, Si Sicherungen, Sch Schalter, Rs Schutzerde, G vieradriges Kabel, DS Durchschlagsicherung zum Schutz gegen Übertritt der Oberspannung in den Unterspannungsstromkreis

Beim Fehlerstromschutz liegen die Verhältnisse günstiger. Der Fehlerstromschutzschalter ist, wie bereits erwähnt, von der Schutzleitung unabhängig; daher ist das Verlegen der Schutzleitung einfacher. Ganz befriedigend ist aber diese Lösung auch nicht. Es ist bei ortsveränderlichen Maschinen immer fraglich, ob alle Schutzvorrichtungen bei jeder neuen Inbetriebsetzung der Maschine immer wieder von neuem einwandfrei betriebsbereit sind. Außerdem ist es ja jederzeit möglich, den Drescher überall anzuschließen, wo man eine entsprechende Steckdose findet, also auch dort, wo die Erdungsklemme der Dose nicht geerdet ist oder wo der Ausbreitungswiderstand der Erdung einen zu hohen Wert hat.

Ein sehr guter Berührungsschutz ist in Betrieben möglich, die einen eigenen Transformator haben (Bild 7). Solche Anlagen können ohne Sternpunktterdung der Sekundärwicklung und ohne Nulleiter ausgeführt werden. Sämtliche zu schützenden Anlagenteile werden miteinander verbunden und geerdet. Diese Erde braucht, falls in der Anlage eine Isolationskontrolle vorgesehen ist, nicht einmal besonders gut zu sein; es genügen 20 bis 30 Ω .

Wenn der Sternpunkt der Sekundärwicklung des Transformators nicht geerdet ist, bietet ein einphasiger Körperschluß noch gar keine Gefahr, weil der Körper keine Spannung gegen Erde annimmt, sondern nur die beschädigte Phase das Potential Null. Der Sternpunkt hat dann allerdings der Erde gegenüber Phasenspannung, was aber nichts zu sagen hat, wenn entsprechende Schutzmaßnahmen (Schutzschaltung u. a.) durchgeführt sind. Auch wenn eine zweite Phase einen Körper berührt, entsteht keine Gefahr, weil ja alle Körper miteinander leitend verbunden sind und die vorgeschalteten Sicherungen deswegen sofort durchschmelzen.

Als Isolationskontrolle ist in der Anlage von Bild 7 ein Fehlerstromschutzschalter vorgesehen. Man kann diese Kontrolle jedoch auch mit einfacheren Mitteln erreichen.

Wenn in den LPG und anderen größeren Betrieben die elektrische Anlage ausgebaut werden soll und die Versorgung über einen eigenen Transformator erfolgt oder möglich ist, kann nur empfohlen werden, das Schutzleitungssystem anzuwenden.

Zusammenfassung

Es ist auf die Gefahren hingewiesen worden, die der Betrieb elektrischer Anlagen mit sich bringt. Ferner wurden die Möglichkeiten aufgezählt, diese Gefahren abzuwenden und die Mängel der einzelnen Maßnahmen genannt. Eine vollkommene Lösung gibt es nicht. Bei fachmännisch richtiger und verantwortungsbewußter Anwendung der gegebenen Möglichkeiten kann man aber doch einen ausreichenden Schutz gegen Brand- und Berührungsgefahr erreichen. Keinesfalls darf man auf dem Standpunkt stehen, daß der rauhe Betrieb in der Landwirtschaft und die nun einmal gegebenen Unvollkommenheiten aller menschlichen Maßnahmen Tatsachen wären, mit denen man sich abfinden muß. Mängel im Arbeits- und Unfallschutz mit rauhem Betrieb entschuldigen zu wollen, wäre unverantwortliche Schlamperei. Rauher Betrieb verlangt im Gegenteil erhöhte Vorsicht und Wachsamkeit.

Literatur

- [1] KLIMOW: Die Elektrifizierung der Produktionsprozesse in der Viehzucht. Moskau 1955.
- [2] ISSCHAKOW: Schutz der Tiere vor elektrischen Schlägen. MTS, Moskau (1956) H. 1.
- [3] FREIBERGER, H.: Der elektrische Widerstand des menschlichen Körpers gegen technischen Gleich- und Wechselstrom Berlin, Verlag Julius Springer (1934).

A 2822

Wissenschaft ist erhöhte Praxis

3. Festsitzung und Wissenschaftliche Tagung der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Aus Anlaß ihres sechsten Gründungstages hielt die Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin am 17. und 18. Oktober 1957 eine festliche und wissenschaftliche Tagung ab, zu der vom Vizepräsidenten Prof. Dr. G. BECKER mehr als 600 Wissenschaftler und Praktiker der Landwirtschaft sowie führende Vertreter der Regierung, der Parteien und der Organisationen unserer Republik begrüßt werden konnten. Der festliche Charakter dieser Veranstaltung und ihre besondere Bedeutung fanden in der Anwesenheit zahlreicher Wissenschaftler aus der UdSSR, den Ländern der Volksdemokratien, Westdeutschlands und weiteren europäischen Staaten sichtbaren Ausdruck.

Die wissenschaftliche Arbeit dieser Tage umfaßte den gesamten Komplex der Landtechnik und der Agrarökonomik als der Schlüsselpositionen für die Arbeit in der Landwirtschaft. Der Aufbau unserer sozialistischen Landwirtschaft geht nur über die Mechanisierung! Das unterstrich nicht nur Prof. BECKER in seinen Begrüßungsworten, es wurde auch von Prof. Dr. E. PLACHY im Rechenschaftsbericht der Akademie hervorgehoben. Den Landtechniker interessierten dabei besonders die Mitteilungen über die Akademiarbeit der letzten zwei Jahre auf seinem ureigenen Gebiet, die sich mit Fragen des Schleppertriebtradreifens, Allradschleppers und Triebsatzes, der Innenmechanisierung

(Stallentmistung) und dem Schwadddruschverfahren, um nur einige zu nennen, befaßten. Der inzwischen erschienene Katalog über die Maschinensysteme wird schon bald zu einem unentbehrlichen Arbeitsmittel für unsere MTS werden. Auf dem Gebiet der Landmaschinenprüfungen wurden ebenfalls bedeutsame Fortschritte erzielt, die Zahl der jährlichen Einzelmaschinen-Prüfungen übersteigt bereits die 200.

„Einige Grundsatzfragen der bisherigen und zukünftigen Arbeit der Akademie“ behandelte Prof. Dr. Dr. h. c. H. STUBBE, Präsident der Akademie. Die Rationalisierung der Forschung erfordert nicht nur ihre schnelle Auswirkung in der Praxis, sie muß auch aufeinander abgestimmt und durch die Bildung von Forschungsteams produktiver gestaltet werden. Damit wird überflüssige Doppelarbeit vermieden und eine Konzentration auf wissenschaftlich und volkswirtschaftlich vordringliche Aufgaben erzielt. Eine ständige sorgfältige Information über den jeweiligen internationalen Stand des Fachgebietes ist nicht nur wichtig für den Start zu neuen Forschungsaufgaben, sondern auch für die Qualifizierung der jüngeren Mitarbeiter. Es ist eine Lebensfrage der Akademie, daß der besonders begabte Forschernachwuchs sorgfältig ausgewählt und herangebildet wird. Hierzu ist notwendig, daß die Fluktuation der Nachwuchskräfte in den Instituten sich verstärkt,

um die Auslese zu verbessern. Die Gemeinschaftsarbeit der verschiedenen Disziplinen innerhalb der einzelnen Institute muß verstärkt werden, weil bei dem heutigen Umfang der Landwirtschaftswissenschaften kein Teilgebiet ein Problem allein lösen kann. Die Zusammenarbeit der Akademieinstitute untereinander, mit den Verwaltungsstellen, vor allem aber mit den Organen der Bezirke bedarf ebenfalls der Verbesserung. In diesem Zusammenhang kann gesagt werden, daß die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Landwirtschaftswissenschaften sehr erfreuliche Aspekte zeigt und die Akademie enge Kontakte mit den Fachkollegen der UdSSR, Chinas und der Volksdemokratien verbindet, die auf der Grundlage gegenseitiger Hilfe und Unterstützung beruhen.

Die Zahl der ordentlichen Mitglieder der Akademie ist durch die Neuwahl der Professoren Dr. BLANCKMEISTER (Forstwirtschaft), Dr. GOERTTLER (Veterinärmedizin), Dr. W. HOFFMANN (Pflanzenzüchtung), Dr. SACHTLEBEN (Entomologie) und Dr. SCHÄPERCLAUS (Fischwirtschaft) auf 35 erhöht worden. Außerdem sind 20 korrespondierende Mitglieder der Akademie neu berufen worden, von denen wir aus den landtechnischen Disziplinen besonders die Professoren Dr. DENCKER, Bonn, Dr. KANAFOWJSKI, Warschau, Dr. KLOTH, Völkrode, und Dr. RAMSAUER, Wien, nennen möchten.