

stark mechanisierte Betriebe 300 bis 400 kWh/ha LN
 schwach mechanisierte Betriebe 200 bis 300 kWh/ha LN
 Dabei ergibt sich eine Zuwachsrate von etwa 11 %.

Die jahreszeitliche Verteilung des Stromverbrauchs ist abhängig von der Betriebsform. Entgegen der verbreiteten Annahme von Sommerverbrauchsspitzen tritt gegenwärtig noch ein Sommertal auf. Dabei zeigt sich aber die eindeutige Tendenz, daß dieses Sommertal durch die steigende Mechanisierung der Innenwirtschaft und durch den Einsatz energieaufwendiger Geräte in der Getreideernte (Zentralrohrsilos, Gebläse, Reinigungsmaschinen) in absehbarer Zeit wieder aufgefüllt wird. In stark mechanisierten Betrieben sind diese Entwicklungen an den Verbrauchskurven abzulesen. Die Einsparung von Elektroenergie durch Einsatz des Mähdeschers (Wegfall der Druschenergie) wird wieder ausgeglichen.

Maßnahmen zur Verbesserung der energie-wirtschaftlichen Verhältnisse in der Landwirtschaft

Die Ursache der Energieschwierigkeiten liegt nicht in der Höhe des Jahresstromverbrauchs unserer landwirtschaftlichen Betriebe, sondern ist in der Form der Leistungsabnahme zu suchen. Die bisherige Regelung, die Geräte nur nach betrieblichen Gesichtspunkten zuzuschalten, ist unter derzeitigen Mechanisierungsverhältnissen nicht mehr zu vertreten und wird bei steigender Mechanisierung der Innenwirtschaft immer kritischer. Dort, wo die LPG den Hauptabnehmer darstellt, reichen die Belastungen durch ihre Anlagen in den Spitzenzeiten an die Leistungsfähigkeit der Umspanner heran bzw. überschreiten diese bereits. Derartige Fälle sind in der Praxis häufig und werden sich sicher noch vermehren.

Die in unseren Ortschaften neben den landwirtschaftlichen Betrieben zusätzlich vorhandenen Haushalte und Handwerker entnehmen ebenfalls unkontrollierbar Strom aus dem Netz. Somit kann es vorkommen, daß die Umspanner überlastet werden. Derartige Überlastungen können unbedenklich sein, wenn sie kurzzeitig auftreten, dagegen wirken sie sich häufig äußerst ungünstig auf die Spannungsverhältnisse aus. Der Bau neuer Umspanner beseitigt diese unmittelbaren Auswirkungen. Der ungünstige Einfluß der Landwirtschaftsbetriebe auf die allgemeinen Lastverhältnisse bleibt aber bestehen.

Aus den Darlegungen geht die Notwendigkeit eines kontrollierten Maschineneinsatzes in der Landwirtschaft, sowohl vom Standpunkt des Betriebes als auch von volkswirtschaftlicher Sicht, hervor. Die Landwirtschaft muß für ausgeglichene Leistungskurven durch geregelten Maschineneinsatz sorgen.

Bei der Festlegung von Arbeitsverfahren und beim täglichen Arbeitsablauf sind nicht nur landwirtschaftliche, sondern auch energiewirtschaftliche Forderungen zu beachten und zu erfüllen.

Möglichkeiten, ausgeglichene Belastungen zu erreichen, sind: Anwendung von Maschineneinsatzplänen, Verriegelungsschaltungen an Maschinen, Mehrschichtarbeit.

Der Maschineneinsatzplan

wird in der energiewirtschaftlichen Literatur stets angeführt. Besonders FRIEDRICH stellt den Maschineneinsatzplan als

Möglichkeit geregelter Leistungsanspruchnahme heraus [2]. So sehr sich diese Lösung anbietet, hat sie keinen breiten Einsatz in der Praxis erreicht. Da trotz der Maschineneinsatzplanung noch die freie Schaltmöglichkeit besteht, wird diese im Bedarfsfalle immer genutzt.

In den Fällen, wo ein derartiger Plan angewendet werden soll, sind folgende Voraussetzungen zu schaffen:

- Gründliche Analyse des Produktionsprozesses, der Technologie und des Arbeitsablaufs,
- Benennung eines Energieverantwortlichen, der die Einsatzzeiten überwacht,
- Anbringen der zulässigen Einsatzzeiten an jeder Maschine mit größerer Leistung.

Verriegelungsschaltungen

In verschiedenen Wirtschaftsbereichen können zur Vermeidung zu hoher Lastspitze Maschinen gegeneinander elektrisch verriegelt werden.

Derartige Verriegelungen sind technisch einfach ausführbar und lassen sich auf der Grundlage des Maschineneinsatzplans durchführen. Bisher wurde von dieser Möglichkeit noch kein Gebrauch gemacht. Dort, wo die Energieverhältnisse sehr schlecht sind, bietet die Verriegelung eine Möglichkeit für den Einsatz weiterer Maschinen ohne Gefahr für den Betrieb der bereits installierten Abnehmer und hoher Spannungsabsenkungen.

Schichtarbeit

wird in der Innenwirtschaft bisher nur in wenigen Fällen angewendet. In den Speichern und in der Rinderhaltung bietet sich die Schichtarbeit zur besseren Auslastung der vorhandenen Anlagen an. Es ist sicher, daß beim Übergang zu industriemäßigen Produktionsmethoden in der Landwirtschaft die Gedanken der Schichtarbeit aus betriebswirtschaftlichen Erwägungen weiterhin Gewicht gewinnen werden. Für die Energiewirtschaft ist die damit verbundene Nachtstromanspruchnahme und die Entlastung der Netze zu den Spitzenzeiten notwendig.

Zusammenfassung

- Die veränderte Stellung der Elektrizität in der sozialistischen Landwirtschaft gegenüber der bäuerlichen Elektroenergieanwendung und die sich daraus ergebende Problematik werden aufgezeigt.
- Aus energiewirtschaftlichen Untersuchungen in sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben der Bezirke Dresden und Leipzig werden energiewirtschaftliche Kennzahlen abgeleitet, die die Stellung der Elektroenergie im Landwirtschaftsbetrieb charakterisieren.
- Ermittlungen über Anschlußwerte, Leistungsanspruchnahme und Elektroenergieverbrauch werden verallgemeinert und dargestellt. Es werden Möglichkeiten einer gleichmäßigen Leistungsanspruchnahme erörtert.

Literatur

- FITZTHUM, H.: Elektroenergieanwendung in der Landwirtschaft. Forschungsabschlußbericht 1963, Institut für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden
- FRIEDRICH, J. H.: Elektroenergie in landwirtschaftlichen Betrieben. VEB Verlag Technik, Berlin 1959 A 5380

Elektrifizierung in der Landwirtschaft

Die elektrischen Anlagen in der Landwirtschaft sind vielfältigen Beanspruchungen unterworfen. In der Milch und im Futter findet der Chemiker u. a. Essig-, Milch- und Buttersäure. Im Heu und in den Düngemitteln treten Salz-, Schwefel-, Phosphor- und Ameisensäure auf. Eisen und Gummi werden von Säuren aller Art angegriffen und sind daher vor ihnen möglichst zu bewahren. Im Kot und Urin kommen Ammoniak, Harnstoff und Salpetersäure vor, d. h. eine der stärksten Säuren, die Metalle, insbesondere Blei und Kupfer, aber auch Gummi zerfrißt.

Außer den Chemikalien wirkt die Witterung auf die Installation ein. Licht, Ozon und Wasser zerstören elektrische Isolierstoffe, Kälte macht sie spröde, Wärme plastisch. Es gibt Räume, die fast ständig naß, zumindest aber feucht sind. Kondenswasser finden wir an vielen Orten.

Ing. O. GREIL, KDT

Nicht nur diese chemischen und witterungsbedingten äußeren Einflüsse, sondern auch die Alterung des Isoliermaterials bewirken einen natürlichen Verschleiß der elektrischen Anlagen. Das Isoliermaterial wird porös und spröde. Durch die täglichen Temperaturschwankungen entsteht Kondenswasser. Dieses dringt in die Poren des porösen Isoliermaterials ein. Es bilden sich Kriechströme, die von einer zur anderen Phase bzw. von der Phase zur feuchten Wand und weiter zur Erde abfließen. Diese Kriechströme erzeugen Wärme und zerstören dadurch noch zusätzlich das Isoliermaterial. Es bilden sich Glimmstrecken, die nach geraumer Zeit einen Brand entfachen. Außerdem setzen diese Kriechstrecken bei feuchter Witterung die Wände unter Spannung. Wie oft wurde schon ein Elektriker zu einem Stall oder zu einer Waschküche geholt, weil die Wand elektrisierte.

Außerdem wurde und wird die Alterung des Isoliermaterials durch Überlastung der Leitungen noch beschleunigt.

Um den äußeren Einflüssen, die auf die elektrischen Betriebsmittel und Leitungen in den einzelnen Räumen verschieden einwirken, gerecht zu werden, sind

a) die Räume folgendermaßen unterteilt (siehe VDE 0100):

Feuchte Räume

z. B. Spülküchen, Kornspeicher, Kellerräume, Pumpenräume, Düngerschuppen, Geräteschuppen, Hühnerställe (ausgenommen Hühnerställe mit Kurzstreu), Werkstätten und so weiter.

Nasse Räume

Milchkammern, Futterküchen, Gewächshäuser, Waschküchen usw.

Feuergefährdete Betriebsstätten

Ställe (ausgenommen feuersicher gebaute Ställe), Scheunen, Häcksellager, Heu- und Strohböden, Tennen, Körner Trocknungsanlagen, Schrotmühlräume, Garagen usw.

Explosionsgefährdete Betriebsstätten

Tankstellen, Benzinlagerräume, Garagen für Fahrzeuge mit Flüssiggasflaschen.

b) für die einzelnen Räume durch das Vorschriftenwerk Deutscher Elektrotechniker (VDE) bestimmtes Isoliermaterial und Installationsmaterial sowie für die elektrischen Maschinen und elektrischen Betriebsmittel bestimmte Schutzarten (P 00 bis P 55) vorgeschrieben.

Weiterhin handelt es sich bei der Landwirtschaft um einen rauen Betrieb. Transportmittel aller Art streifen und wetzen versehentlich an den Wänden, an denen daher an diesen Stellen keine ungeschützten elektrischen Leitungen oder Geräte angebracht sein dürfen. Man hantiert mit Leitern, Werkzeugen oder Stangen, schließlich auch mit Wasser, Düngemitteln, Desinfektionslösungen oder Jauche.

Hinzu kommt schließlich noch, daß es sehr wenige Elektromeister und Elektrofachhandwerker auf dem Lande gab, so daß die erforderlichen Reparaturen nicht fachgerecht durchgeführt wurden.

Bei den durchgeführten Prüfungen von elektrischen Anlagen in den landwirtschaftlichen Betrieben durch die Technische Überwachung wurde festgestellt, daß der sicherheitstechnische Zustand im allgemeinen mangelhaft, in vielen Fällen sehr schlecht war. Um Brände und Unfälle zu verhüten, mußten mehrere Anlagen spannungslos gemacht werden. Es wurde u. a. festgestellt, daß Nichtfachleute an die vorhandenen alten Leitungen neue elektrische Maschinen und Geräte mit einer zu großen Stromaufnahme angeschlossen hatten. Infrarotstrahler mit Keramikkörper wurden für die Ferkelaufzucht verwendet, trotzdem jedem Landwirt bekannt sein dürfte, daß nur die Dunkelstrahler mit Glaskolben verwendet werden dürfen (siehe „Arbeits- und Brandschutzanordnung 103/1 — Anwendung von Infrarotstrahlergeräten für die Tieraufzucht“, Gbl. I, Nr. 22/1960).

Für die Erwärmung der Futtermilch benutzte man zum Teil normale Tauchsieder ohne Schutzleiteranschluß. An den Wasserpumpenmotoren fehlte der zusätzliche Schutzleiteranschluß. Es muß darauf hingewiesen werden, daß das Rohrsystem einer Hauswasserversorgungsanlage nicht den erforderlichen Schutz gegen das Auftreten einer zu hohen Berührungsspannung bietet. Auch in neubauten Wasserleitungsanlagen für Rinderställe wurden nicht die vorgeschriebenen nichtleitenden, 1 m langen Kunststoffrohre eingebaut (siehe Fachbereichsstandard für Bauwesen „Elektrische Installationen in landwirtschaftlichen Produktionsanlagen“ TGL 116-0012, zu beziehen durch Buchhaus Leipzig O 5, Täubchenweg 83).

Schließlich dürfte bekannt sein, daß Großvieh (Pferde, Kühe, Schweine) gegen elektrischen Strom noch empfindlicher sind als der Mensch. Berührungsspannungen von mehr als 24 V oder Schrittspannungen von über 16 V je Meter können Tiere töten.

Zur Fachausbildung gehört die Kenntnis der Vorschriften

Alle diese Hinweise muß der Elektrofachmann beachten, wenn er Neuanlagen installieren oder Erweiterungen durchführen will. Wie in den einzelnen Räumen installiert werden muß, ist aus den gültigen TGL-Blättern und VDE-Vorschriften, insbesondere TGL 116-0012 oder VDE 0100 und 0130 zu ersehen. Leider mußte immer wieder festgestellt werden, daß Nichtfach-

leute, die in keiner Weise die obigen Vorschriften beherrschen, an elektrischen Anlagen gearbeitet hatten. Brände und schwere oder gar tödliche Unfälle sowie Tierschäden waren und sind die Folgen.

Um dem entgegenzuwirken, wurden auf Vorschlag der KDT und anderer Institutionen bei allen RTS und MTS sowie VEG und Groß-LPG Planstellen für einen Elektromeister und Elektrofachhandwerker geschaffen. Da nicht genügend Elektromeister vorhanden waren, wurden von mehreren Ingenieurschulen für Landtechnik zusätzlich in zwei- und zweieinhalbjährigen Lehrgängen Elektromeister für die Landwirtschaft ausgebildet. Aber auch die Ingenieurschulen für Schwermaschinenbau und die Handwerkskammer haben Elektromeister für die Landwirtschaft ausgebildet.

Diesen Elektromeistern sind u. a. die Aufgaben gestellt:

1. die vorhandenen elektrischen Anlagen zu prüfen, zu warten und so instand zu setzen, daß keine Brände entstehen können und Unfälle sowie Tierschäden durch Strömeinwirkungen vermieden werden (diese Forderung ergibt sich aus der Arbeits- und Brandschutzordnung 900 vom 20. Juli 1961, § 9.3 b — siehe GBl. Sonderdruck Nr. 339/61);
2. an allen elektrischen Betriebsmitteln, die über einen Stecker unter Spannung gesetzt werden, wie Futterreißer, Dreschsätze, Höhenförderer, Kartoffeldämpfer, Schafscheren, Küchenmaschinen, Bügeleisen, Verlängerungsschnüre, Dunglader, Jauchepumpen usw., die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen gegen das Auftreten einer zu hohen Berührungsspannung selbst zu prüfen oder prüfen zu lassen. Das Ergebnis der Prüfung ist dem Betriebsleiter, dem Brandschutzbevollmächtigten und den Sicherheitsbeauftragten schriftlich mitzuteilen;
3. die Voraussetzungen zu schaffen, daß in allen VEG und LPG die Innenwirtschaft bis 1965 bis zu 80 % mechanisiert werden kann. Hierzu ist erforderlich, daß der Elektromeister in seiner LPG oder in den von ihm zu betreuenden LPG oder VEG den Anschlußwert aller elektrischen Maschinen und Geräte kennt. Er muß den Ausnutzungsgrad des Anschlußwertes berechnen (siehe Landtechnisches Taschenbuch, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, S. 99). Weiterhin ist es unbedingt erforderlich, daß er, wenn Maschinen und Geräte mit elektrischem Antrieb beschafft werden sollen, durch den Direktor oder Vorsitzenden bei der Bestellung mit hinzugezogen wird. Es wäre zu empfehlen, daß der Elektromeister an allen Beratungen teilnimmt, die sich auf die Mechanisierung der Innenwirtschaft beziehen. Er soll mit dazu beitragen, daß in der Innenwirtschaft die schwere körperliche Arbeit auf ein geringes Maß eingeschränkt wird.

Für kleine RTS, LPG und VEG hat der Gesetzgeber die Möglichkeit geschaffen, daß an Stelle des Elektromeisters ein Elektrofachmann mit abgeschlossener Berufsausbildung und dreijähriger Berufspraxis durch den VEB Energieversorgung eine beschränkte Berechtigung zum Arbeiten an elektrischen Anlagen erhält (siehe GBl. Teil II Nr. 17/61). Dieser Kollege hat die gleichen Pflichten und trägt die gleiche Verantwortung wie der Elektromeister in den größeren landwirtschaftlichen Betrieben.

Über die Aufgaben der Elektrofachkräfte

Welche enormen Aufgaben durch die Elektrofachhandwerker zu erfüllen sind, veranschaulichen folgende Zahlen:

Im Jahre 1950 betrug der Energieverbrauch je ha LN und Jahr 50 kWh. Im Jahre 1959 betrug der Energieverbrauch in einer LPG mit 1000 ha LN 122 kWh/ha und im VEG mit 1000 ha LN 220 kWh/ha (siehe Landtechnisches Taschenbuch), bis zum Jahr 1965 wird der Energieverbrauch auf über 360 kWh/ha LN angestiegen sein.

Diese Zahlen besagen, daß bis 1965 sehr viel VEG und LPG über eine oder gar mehrere Transformatorstationen aus dem 10 000- bzw. 15 000-V-Hochspannungsnetz eingespeist werden müssen. Da zur Zeit die Lieferzeit für Hochspannungsgeräte bis zu zwei und drei Jahre beträgt, müßte schon heute das erforderliche Material bestellt werden. Jeder Direktor eines VEG und jeder Vorsitzende einer LPG sollte deshalb seinem Elektromeister diese Zahlen vorlegen und ihn fragen, was er unternommen hat, um dieser Aufgabe gerecht zu werden.

Falsch ist es, wenn der Leiter des landwirtschaftlichen Betriebes mit seinem Hauptbuchhalter neue mit elektrischem Antrieb versehene Maschinen und Geräte bestellt, sie anliefern läßt und dann erst den Elektriker hinzuzieht, der sofort das Ag-

gregat anschließen soll. In den meisten Fällen muß der Elektrofachmann den Auftrag ablehnen, weil die vorhandenen Leitungen viel zu schwach bemessen sind und die Beschaffung des erforderlichen Leitungsmaterials längere Zeit in Anspruch nimmt. Jetzt wird der Nichtfachmann herangeholt. Da dieser die gesetzlichen Bestimmungen nicht beherrscht und auch fachlich den Anforderungen nicht gewachsen ist, schließt er das Gerät an, weil es sein Betriebsleiter gefordert hat. Schmelzen dann die Sicherungen durch, so werden sie geflickt, weil sie angeblich nichts taugen. Oder die Leitungen erwärmen sich derart, daß sie durchbrennen und dabei einen Brand verursachen. Oder wie wir des öfteren schon feststellen mußten, daß der Motor am Dreschsatz sich zwar drehte, aber viel zu langsam lief. Dadurch wurden sehr viel Körner nicht aus der Ähre ausgedroschen und wanderten in das Stroh.

Weiterhin wurde festgestellt, daß die Angehörigen der volkseigenen Güter und die Mitglieder der LPG den elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln häufig sehr wenig Verständnis entgegenbringen. Die Beweise sind abgerissene Gummischlauchleitungen, zerstörte Armaturengläser, abgerissene festinstallierte Leitungen durch Anhängen von Harken, Hacken usw. Große Brände wurden oft durch das Einbansen von Beleuchtungskörpern verursacht.

Viele Direktoren und LPG-Vorsitzende haben schon jetzt vorausschauend ihre elektrischen Anlagen so überholen, instand setzen und erweitern lassen, daß sie den Anforderungen für die nächsten Jahre vollauf gewachsen sind. Sie betreiben schon heute eigene Transformatorstationen. In vielen MTS und RTS sind größere Elektrobri-gaden vorhanden, die die elektrischen Anlagen in ihrem gesamten Bereich vorbildlich instand setzen, warten und erweitern. Hierdurch werden die gesetzlichen Bestimmungen eingehalten, und die Geräte und Betriebsmittel sind stets voll einsatzfähig.

Leider gibt es aber auch Direktoren in den RTS, MTS und Spezialwerkstätten, die die Ansicht vertreten, daß ihr Elektro-meister oder ihre Elektriker nur für die Instandsetzung der elektrischen Anlagen an den Traktoren zuständig sind. Dazu muß darauf hingewiesen werden, daß jeder Kfz-Schlosser auch die Autoelektrik beherrschen müßte. In anderen RTS wurden die für die Elektriker vorgesehenen Planstellen mit Schlossern und Klempnern besetzt, während in den LPG und VEG die elektrischen Anlagen nicht gewartet und instand gesetzt werden. Andere RTS lassen ihre Elektrobri-gaden in den Städten in Industriebetrieben arbeiten, anstatt die elektrischen Anlagen

auf dem Lande zu betreuen. Weiterhin haben mehrere RTS ihre Elektrobri-gaden aufgelöst, obwohl die durch die Technische Überwachung festgestellten Mängel an den elektrischen Anlagen in den durch die MTS betreuten LPG nicht beseitigt waren. Spricht man mit den Leitern dieser Stationen, dann beklagen sie sich über die ungenügende Zuweisung des erforderlichen Installationsmaterials. Auf diesem Gebiet ist eine gleichmäßige Warenstreuung unbedingt erforderlich. Die Bevorzugung der Industrie gegenüber der Landwirtschaft bei der Belieferung mit Elektromaterial ist unbedingt abzuschaffen, wenn die Landwirtschaft die an sie gestellten Forderungen erfüllen soll.

Für die weitere Elektrifizierung in der Landwirtschaft ist es dringend erforderlich, daß im Landwirtschaftsrat beim Ministerrat der DDR Planstellen für Elektroingenieure geschaffen und schnellstens durch hochqualifizierte Fachkräfte besetzt werden.

Der Fachunterausschuß 1.9 der KDT „Elektrische Anlagen in der Landwirtschaft“ erklärt sich bereit, diese Kollegen bei ihrer Arbeit zu unterstützen. Auch bei den Landwirtschaftsräten in den Bezirken und Kreisen sind Elektrofachkräfte unbedingt erforderlich.

Wären diese Fachkräfte vorhanden, dann könnten nach unserem Ermessen nicht die rückläufigen Tendenzen hinsichtlich der Elektrofachkräfte in den RTS und MTS auftreten. Die durch elektrische Stromeinwirkungen in der Landwirtschaft verursachten Brände würden bedeutend abnehmen. Man würde dann im Bezirk Magdeburg wahrscheinlich auch keine Weidekombinate weitab von Straßen und Eisenbahnen mit schweren Betonpfählen und massivem Eisendraht errichten, sondern bis zu 90 % der Kosten einsparen und Weidekombinate mit Elektroweidezaunanlagen installieren (siehe „Aufbau und Betrieb von Elektrozaunanlagen“ — VEB Verlag Technik, Berlin 1963). Daß u. a. der Bezirk Magdeburg in bezug auf Elektroweidezaunanlagen gewaltig nachhinkt, beweisen folgende Zahlen: Der Bezirk Schwerin hat für das Jahr 1963 beim Herstellerwerk 1920 Geräte bestellt, die Bezirke Dresden 1040, Karl-Marx-Stadt 1890, Potsdam 1030, dagegen aber Magdeburg nur 390 Geräte, trotzdem in der Altmark und in der Wische große Weidewirtschaften betrieben werden.

Schließlich wäre es die Aufgabe der Kollegen bei den Räten der Bezirke und Kreise, unter den Elektrikern im Kreis, im Bezirk und überbezirklich Erfahrungsaustausche zu organisieren und durchzuführen.

A 5445

Kapazitive Aufladung von landwirtschaftlichen Geräten und Maschinen unter Hochspannungsleitungen

Ing. A. REISSMANN, KDT*

In den Sommermonaten häufen sich immer wieder Meldungen, daß bei Arbeiten in der Nähe von Hochspannungsleitungen Unfälle durch direkte Berührung der Leiterseile auftreten. Diese Berührung erfolgt oft durch Arbeitsgeräte und Maschinen, z. B. durch Bagger, Kräne und z. T. auch durch landwirtschaftliche Maschinen. Bei der Untersuchung solcher meist tödlich verlaufenden Unfälle durch elektrischen Strom stellt man oft eine erstaunliche Unkenntnis bei den Betroffenen über die Gefährdung bei unzulässiger Annäherung an spannungsführende Teile fest. Im Rahmen dieses Aufsatzes kann diese Tatsache nur erwähnt werden, kurz zusammengefaßt muß man bei Arbeiten in der Nähe von Hochspannungs-Freileitungen folgendes beachten:

Die Leitungen werden nach den VDE-Vorschriften, insbesondere der VDE 0210, 0101 und 0141, errichtet und betrieben. Der dort festgelegte Mindestabstand des Leiterseils an der Stelle größten Durchhanges nach Erde wird bei + 40 °C bzw. -5 °C mit Eislast eingehalten; er beträgt über freiem Feld 6,00 m.

Dabei ist zu beachten, daß die Seile bei Wind ausschlagen und seitlich der Leitung, z. B. bei Abstellung von Landmaschi-

nen, Errichtung von Antennen und anderen Bauten, ein größerer Abstand als die sogenannte Annäherungsgrenze nach VDE 0105, § 10, eingehalten werden muß.

Tafel 1 zeigt zur Information die unbedingt einzuhaltenden Mindestabstände an Leitungen unter Berücksichtigung der Ausschwingung.

Doch nicht von den direkten Spannungbeeinflussungen soll in diesem Aufsatz berichtet werden, sondern von der sogenannten kapazitiven Aufladung von Maschinen und Menschen in der Nähe von Hochspannungsleitungen.

Tafel 1. Mindestabstände bei elektrischen Leitungen

Betriebsspannung	Annäherungsgrenze nach VDE 0105	Maximal mögliche Ausschwingung Mitte Spannungsfeld	Sicherheitsabstand für Arbeitsgeräte seitlich von Leitungen bei Ausschlagen durch Wind
[kV]	[m]	[m]	[m]
110	2,00	9,00	11,00
220	2,85	14,25	17,00
380	4,00	17,20	21,00

* Leiter der Sicherheitsinspektion im VEB Verbundnetz