

Planmäßig vorbeugende Instandhaltung in Tierproduktionsanlagen

Ing.-Päd. E. Damme, KDT

Betriebsschule beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft, Spezialschule für Landtechnik Großenhain

Im Zusammenhang mit der kontinuierlichen und störungsfreien Versorgung der Anlagen der Tierproduktion mit Elektroenergie kommt der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung an allen Anlagenkomplexen eine große Bedeutung zu.

Das erfordert von den Genossenschaftsbauern und Arbeitern, denen die verantwortungsvolle Aufgabe der Pflege, Wartung und Instandsetzung der Elektroenergie- und BMSR-Anlagen einschließlich der ortsveränderlichen elektrotechnischen Betriebsmittel übertragen wird, ein hohes fachliches Wissen sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten bei der Meisterung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts auf dem Gebiet der vorbeugenden Instandhaltung.

1. Juristische Verantwortlichkeit beim Betreiben

von elektrotechnischen Anlagen

Mit der Aufnahme des Bezugs von Elektroenergie treten wechselseitig wirkende Vertragsvereinbarungen zwischen dem Energieversorgungsbetrieb (EVB) und dem Abnehmer (Betreiber) auf der Grundlage des GBl. Teil I, Nr. 33, vom 10. Dezember 1980, „Energieverordnung“, in Kraft. Diese vom Gesetzgeber zur Aufrechterhaltung der störungsfreien Versorgung mit Elektroenergie fixierten Grundelemente der Verantwortlichkeit des Abnehmers (Betzreibers) von Elektroenergie stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit den gesetzlichen Normativen

- ABAO 900/1 Elektrotechnische Anlagen
- TGL 200-0629/01 Elektrotechnische Anlagen in der Landwirtschaft; Errichten, Betreiben
- TGL 200-0619 Betreiben elektrotechnischer Anlagen,

die als Minimalforderungen beim Instandhalten elektrotechnischer Anlagen gelten und zur Senkung von Störungen und Havarien sowie zur Abwendung von Gefahren für Menschen, Nutztiere und Sachwerte beitragen.

2. Betreiben elektrotechnischer Anlagen

Bestehende, rekonstruierte sowie neu errichtete elektrotechnische Anlagen in der Landwirtschaft weisen aufgrund von Abnutzung, Umwelteinflüssen, schlechter Wartung und Pflege sowie natürlicher Alterung eine gewisse Funktionsunsicherheit auf. Deshalb ist es notwendig, der Instandhaltung durch gezielte Leitungsentscheidungen und Maßnahmen mehr Aufmerksamkeit zu widmen, um die technische Sicherheit der Betriebsausrüstungen zu verbessern. Dies erfordert

- Berücksichtigung personeller, finanzieller und technischer Voraussetzungen zur Absicherung planmäßiger Revisionen, Instandhaltungen und Instandsetzungen
- funktionelle Abgrenzung der Instandhaltungsarbeiten an elektrotechnischen Anlagen unter Berücksichtigung des GBl. Teil I, Nr. 33, vom 10. Dezember 1980 „Anordnung über die Berechtigung zum Ausführen von Arbeiten an Energieversorgungsanlagen“
- Klassifizierung und Einschätzung der elektrotechnischen Anlagen unter Beachtung der Betriebs- und Umweltbedingungen

- Erarbeitung und Durchsetzung von Instandhaltungsvorschriften und Revisionsplänen auf der Grundlage gesetzlicher Normative sowie Nachweisführung über durchgeführte Revisionen
- Auswertung von Ergebnissen und Erfahrungen zur Durchsetzung von Ordnung und Disziplin als Bestandteil der sozialistischen Leitungstätigkeit
- Information und Qualifizierung der Werk-tätigen, um Gefahren beim Betreiben elektrotechnischer Anlagen abzuwenden.

3. Methoden der planmäßigen Instandhaltung

Instandhaltungsmethoden sind Organisationsformen, die der Erhaltung oder der Wiederherstellung der Betriebstauglichkeit und der Schutzgüte dienen.

Die Instandhaltungsmethoden zur Durchsetzung einer vorbeugenden Instandhaltung lassen sich auf drei Grundformen zurückführen:

- Ausfallmethode (Reparaturmethode) Instandhaltungsmethode, bei der alle Instandhaltungsarbeiten erst nach Schadens-eintritt vorgenommen werden
- Instandhaltung nach starrem Zyklus Instandhaltungsmethode mit vorbeugenden Instandsetzungen zu planmäßigen Terminen, unabhängig vom Schädigungsgrad
- Instandhaltung nach Überprüfungen Instandhaltungsmethode mit vorbeugenden Instandsetzungen, abhängig vom Schädigungszustand.

4. Instandhaltungsvorschrift

Die Instandhaltungsvorschrift ist eine typen-gebundene, technisch und technologisch verbindliche Festlegung, die durchzuführende Instandhaltungsmaßnahmen nach Art, Umfang, Qualität und Termin für ein bestimmtes Arbeitsmittel ausweist.

Als Grundlage zur Durchsetzung der vorbeugenden Instandhaltung enthält die Instandhaltungsvorschrift folgende wichtige Bestandteile:

- Kurzbeschreibung der Anlage
- Pflegevorschrift
- Instandsetzungsvorschrift
- Arbeitskräftebilanz
- Störreserve
- Antihavariplan.

Die Kurzbeschreibung der Anlage enthält alle Angaben, die einen Überblick über die wichtigsten Leistungsparameter der Anlage geben (z. B. Netzspannung, Steuerspannung, angewendete Schutzmaßnahme) und den technologischen Prozeß skizzieren. Sie kann in Form von Strukturbild und Maschineneinsatzplan erfolgen.

Die Pflegevorschrift setzt sich aus den technologischen Karten für die Pflege und dem Pflegeplan zusammen. Die geforderten Pflegemaßnahmen werden aus den Projektunterlagen und den Angaben der Hersteller zusammengestellt.

Die Instandsetzungsvorschrift beinhaltet alle Maßnahmen der Instandsetzung mit folgenden Aufgaben:

- Instandhaltungsmethode

- Überprüfungen bzw. Instandsetzungsintervalle
- Aussonderungsgrenzen bzw. Einstellmaße
- Überprüfungsmitel
- Richtzeiten für die Durchführung der Instandsetzung
- Instandsetzungstechnologie für Baugruppen und Maschinen.

Die Störreserve stellt für das Betreiben einer Anlage einen Sicherheitsfaktor dar und muß für jeden Anlagentyp gesondert zusammengestellt werden.

Im Antihavariplan sind betriebsbezogene und nach gesetzlichen Bestimmungen geforderte Maßnahmen festzulegen, die vor allem den Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz gewährleisten sowie die Produktion aufrecht erhalten müssen.

5. Meßtechnische Voraussetzung

Für Instandhaltungsarbeiten an elektrotechnischen Anlagen werden vom Gesetzgeber bestimmte technische Voraussetzungen gefordert (GBl. Teil I, Nr. 33, vom 10. Dezember 1980).

Der Instandhalter muß in der Lage sein, die Einhaltung bestimmter elektrischer Werte, die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannung, das Isoliervermögen der aktiven Leiter und den Erdungswiderstand mit Hilfe von Meß- und Prüfgeräten nachweisen zu können.

Dazu schreibt der Gesetzgeber vor, daß mindestens folgende Meß- und Prüfgeräte zur Verfügung stehen müssen (Bilder 1 bis 5):

- Isolationsmesser
- Spannungsmesser
- Strommesser
- Drehfeldrichtungsanzeiger
- Geräte zum Prüfen der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen.

Ferner sollten ein Durchgangsprüfer, eine Erdungsmeßbrücke, eine Widerstandsmeßbrücke, Meßleitungen und Leitungstrommeln vorhanden sein.

6. Revisionsumfang

Zu Beginn der Revision ist besonderer Wert auf die Prüfung der vorhandenen Dokumentationsunterlagen zu legen:

- Einstufung der Arbeitsplätze gemäß Standard TGL 30042 (EG, BG)
- Schaltpläne, Berechnungsunterlagen, Meß- und Prüfprotokolle (s. Muster in Tafel 1)
- Kabellagepläne, Erderplan
- Übergabe/Übernahme-Protokolle einschließlich GAB-Nachweis über durchgeführte Neuinstallationen und Erweiterungen (s. Muster in Tafel 2)
- Zustimmungserklärungen zur Inbetriebnahme von überwachungspflichtigen Anlagen
- Auflagen von Kontrollorganen bzw. Beseitigung von Mängeln, die bei vorangegangenen Revisionen festgestellt worden sind
- Beurteilung der Qualität der durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen (Wartung, Instandsetzung)
- Einhalten der Schlüsselberechtigung für abgeschlossene elektrotechnische Betriebsräume.

Tafel 2. Muster für Übergabe/Übernahme-Protokoll einschließlich GAB-Nachweis über durchgeführte Neuinstallationen

Übergabe/Übernahme-Protokoll
— GAB-Nachweis gemäß ASVO § 5 —

Auftraggeber:

Objekt/Art der elektr. Anlage:

Auftrags-Nr.: Vertrags-Nr.:

Gemäß ABAO 900/1 § 5 Abs. (1) wird hiermit bescheinigt, daß die o. a. elektrotechnische Anlage den Rechtsvorschriften entspricht, die erforderliche Schutzgüte besitzt und bereits vorhandene elektrotechnische Anlagen nicht nachteilig beeinflusst. Die in den einschlägigen Bestimmungen vorgeschriebenen Prüfungen wurden durchgeführt, wobei die Meßergebnisse den Forderungen der Rechtsvorschriften genügen.

Dokumentationsunterlagen, die zum Betreiben der Anlage erforderlich sind, wurden am/werden bis übergeben (Einzelheiten über Prüf- und Meßergebnisse und Dokumentationen sowie besondere Hinweise siehe Rückseite).

Der Betreiber wird darauf hingewiesen, daß er zur laufenden Instandhaltung der Anlage gemäß ABAO 900/1 § 9 verpflichtet ist.

Die Garantiefrist beginnt am und beträgt Monate.

Garantieansprüche sind auf der Grundlage geltender Rechtsvorschriften beim Errichter der Anlage geltend zu machen.

....., den
Verantwortlicher Leiter
des Anlagenerrichters

Nach entsprechender Einweisung wurde die Anlage am
übernommen.

....., den
Verantwortlicher Leiter
des Auftraggebers/Betreiber

Rückseite des Protokollformulars

Prüf- und Meßergebnisse

1. Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannungen (TGL 200-0602/03)

2. Isolationszustand der Anlage (TGL 200-0618)

3. Ordnungsgemäße Ausführung (TGL 200-0618) Sichtprüfung

4. Funktionsprüfung (TGL 200-0618; TGL 190-208/03 u. a.)

5. Erdungsanlage (TGL 20-0603/08)

6. Kabelanlage (TGL 200-0612/04)

7. Transformatoren (TGL 190-167/02)

Dokumentationen

Besondere Hinweise, Restarbeiten, Leistungen des Auftraggebers usw.

Tafel 3. Muster für Revisionsprotokoll

Elektroprüfdienst Prüfnummer

Prüfprotokoll

Betrieb:

Objekt:

Gemäß Ihrem Auftrag/Vertrag wurde von uns am in Ihrem oben genannten Objekt die bestehende elektrotechnische Anlage nach ABAO 900/1 § 9 geprüft.

1. Technische Angaben zur neuen Anlage
 - 1.1. Ortsnetz Freileitung/Kabel mal / Volt
 - 1.2. Hauseinführungsleitung/Zuleitung von:
NYA/Kabel/ähnl. Leitung 2-/3-/4mal mm² Al/Cu
 - 1.3. Hausanschlußsicherung 1-/2-/3mal Ampere aP/FR/Guß/Blech
 - 1.4. Einbauort der HA-Sicherung
 - 1.5. Leitung von HA-Sicherung zum Zählerplatz:
Rohrleitung/Kabel/ähnl. Leitung 2-/3-/4mal mm² Al/Cu
 - 1.6. Leitung vom Zählerplatz zur Hauptverteilung:
Rohrleitung/Kabel/ähnl. Leitung 2-/3-/4mal mm² Al/Cu
 - 1.7. Art der Messung:
mit Zähler Form Volt / Ampere
mit Meßwandler /5 Ampere
 - 1.8. Hauptverteilung/Unterverteilung

2. Meßergebnisse

- 2.1. Angewandte Schutzmaßnahmen
- 2.2. Die Messung des Schleifenwiderstandes für die Zuleitung ergab:
L1 — PEN Ohm
L2 — PEN Ohm
L3 — PEN Ohm
- 2.3. Gemessener Endwiderstand des Hilfserders Ohm
- 2.4. Die Wirksamkeit des Schutzmaßnahme ist/nicht gewährleistet
Die Nennstromstärke der Hauptsicherung darf Ampere nicht übersteigen.
Grund:

- 2.5. Isolationsmessung L1/L2 MOhm
L1/L3 MOhm
L2/L3 MOhm
für die Zuleitung L1/PEN MOhm
L2/PEN MOhm
L3/PEN MOhm

2.6. Einzelmeßwerte s. Prüfprotokoll Einzelmessung Blatt bis

3. Folgende Mängel wurden an der Anlage festgestellt:

4. Termin zur Abstellung der unter Pkt. 3. genannten Mängel:

5. Der Bediener wurde über die Funktion und die Bedeutung der Sicherheitsvorkehrungen unterwiesen.

....., den , den

.....
Anlagenbetreiber Anlagenprüfer

Tafel I. Muster für Prüfprotokoll (Einzelmessung)

Stempel: Objekt:		Blatt: Auftrags-Nr.:				
Anlagenteil:		Prüfer:				
F Benennung/ Stromkreis	Isolations- widerstand (L — PEN) MΩ	Isolier- vermögen kV	Netz- schleifen- widerstand Ω	Strom- aufnahme A	Absicherung A	Bemerkun- gen

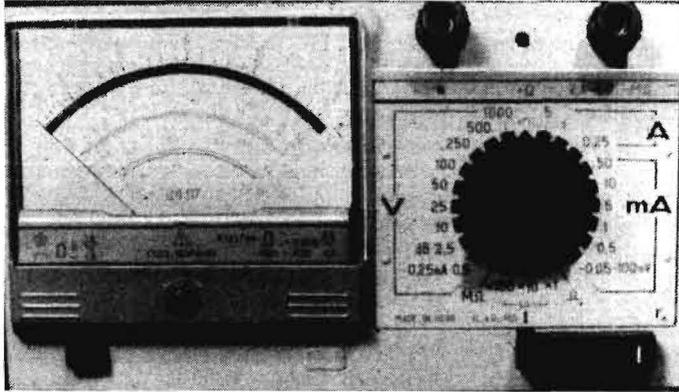


Bild 1
Vielfachmesser Z-4317
(UdSSR)

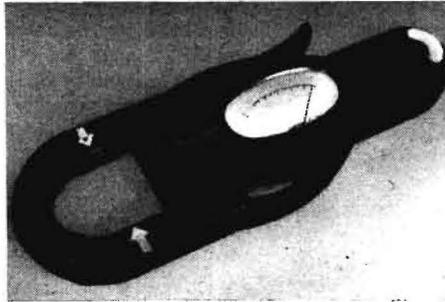


Bild 4. Anlegemeßgerät (Stromko)

Bild 2. Durchgangsprüfer „Prüffix“

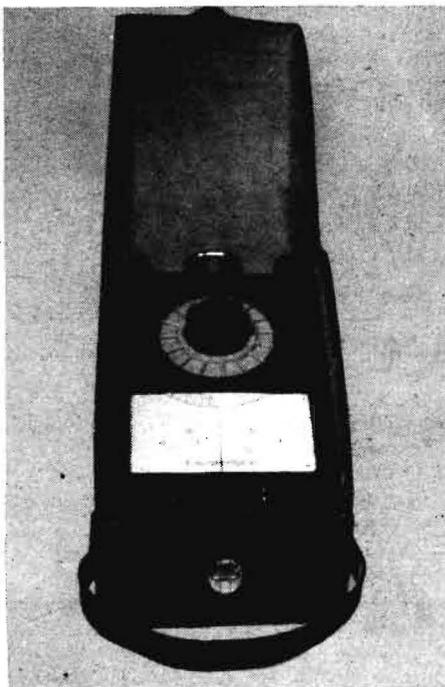


Bild 3. Elektronische Erdungsmeßbrücke A 317

Bild 5. Isolationsmesser ISO 61

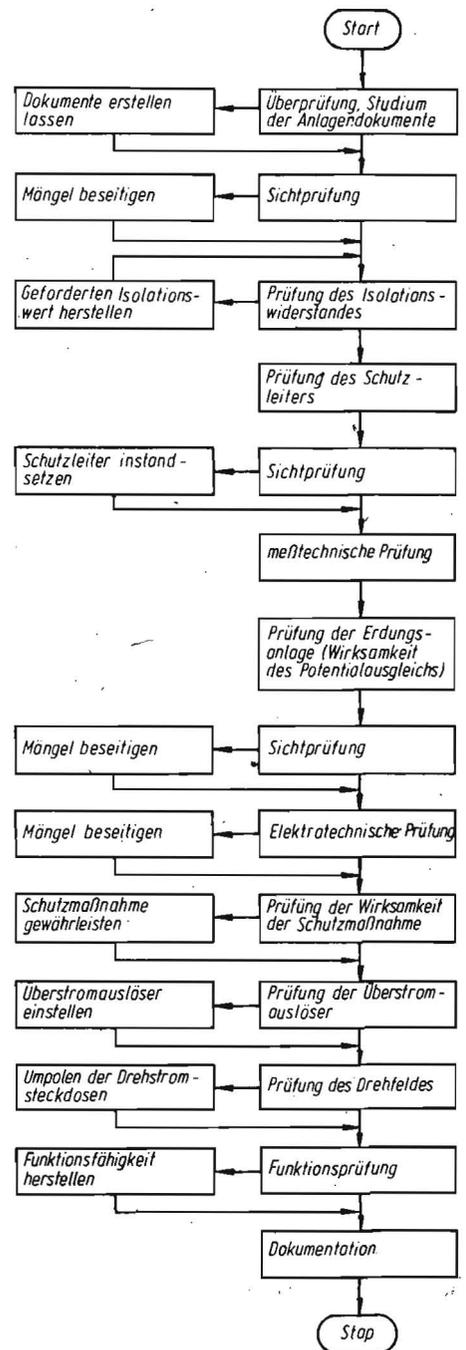
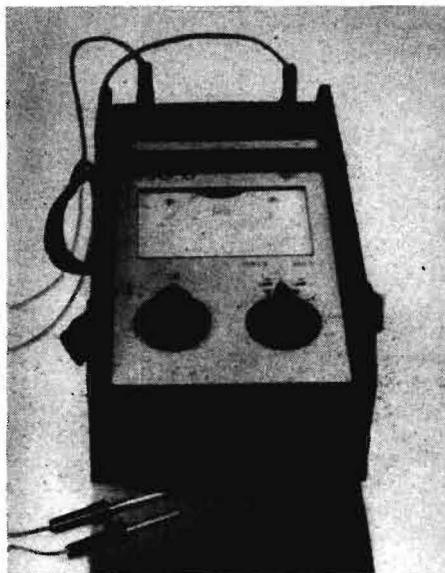


Bild 6. Arbeitsgänge zur Revision elektrotechnischer Anlagen nach ABAO 900/1

In der Revisionsbescheinigung sind ggf. Vorschläge zur Verbesserung des sicherheitstechnischen Zustands der geprüften elektrotechnischen Anlage zu unterbreiten.

Das Revisionsprotokoll sollte folgende Auswertungen beinhalten:

- Kontrolle auf Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Beleuchtungsstärken gemäß Standard TGL 200-0745/07 und den Verfügungen 3/79 und 1/81 des ASMW
- Kontrolle auf vorhandenen und wirksamen Potentialausgleich gemäß den Standards 200-0602/03 und TGL 200-0629/01
- Kontrolle des Verschleißgrades der elektrotechnischen Betriebsmittel
- richtige Bemessung bzw. Einstellung des Kurzschluß- und Überlastschutzes
- Vorbereitung der Tierproduktionsanlage zur überwachungspflichtigen Anlage bei Anlagenrekonstruktion, wenn die Tierplatz-

Fortsetzung auf Seite 70

Rationelle Elektroenergieanwendung in Tierproduktionsanlagen

Ing. E. Schill, KDT, VEB Landtechnischer Anlagenbau Mihla, Bezirk Erfurt

Die Tierproduktionsanlagen haben einen erheblichen Anteil am Gesamt-Elektroenergieverbrauch der Landwirtschaft. Durch die räumlich begrenzte Konzentration der Elektroenergieverbraucher auf relativ kleinem Raum bestehen vor allem in den industriemäßig produzierenden Anlagen die besten Voraussetzungen, durch gezielte Maßnahmen Elektroenergie einzusparen. Diese Maßnahmen können in drei Schwerpunkte auf gegliedert werden:

- Außerbetriebnahme nicht benötigter Verbraucher
- belastungsabhängige Verteilung der Elektroenergie
- zusätzliche Maßnahmen.

Diese wiederum werden zweckmäßigerweise in folgende Komplexe unterteilt:

- Fütterung
- Wasserversorgung
- Be- und Entlüftung
- Entmistung
- Innenbeleuchtung
- Außenbeleuchtung
- Sozialtrakt
- Milchgewinnung
- Milchkühlung und -lagerung
- Elektroheizung.

1. Energieeinsparung durch Außerbetriebnahme

1.1. Fütterung

In industriemäßigen Anlagen der Tierproduktion ist der Prozeß der Fütterung weitgehend automatisiert (Entnahme des Futters aus den Silos, Fördern über Bandanlagen und Dosierer bis zu den Freßplätzen der Tiere).

Die Maßnahmen zur Elektroenergieeinsparung sind im wesentlichen darauf gerichtet, geringe Leerlaufzeiten, eine optimale Beschickung der Bänder durch Dosierer und eine gute Pflege und Wartung der Verschleißteile (z. B. Lager) zu erzielen.

1.2. Wasserversorgung

Die Trinkwasserversorgung größerer landwirtschaftlicher Anlagen erfolgt vorwiegend durch eigene Brunnen. Kleinere Anlagen können an das öffentliche Wasserversorgungsnetz angeschlossen sein. In jedem Fall sind Pumpen notwendig, die je nach Leistung einen erheblichen Elektroenergieverbrauch haben. Somit besteht zwischen dem Wasserverbrauch und dem Elektroenergieverbrauch ein unmittelbarer Zusammenhang.

Häufig gehören zu den Wasserversorgungsanlagen noch Vorrats- oder Zwischenbehälter mit Verdichtern und Pumpen, so daß sich der Energieaufwand zur Bereitstellung des Nutzwassers noch erhöht. Daher ist es dringend notwendig, daß Wasser nicht vergeudet wird, zumal hoher Wasseranteil auch erhebliche Auswirkungen auf die Güllewirtschaft hat.

1.3. Be- und Entlüftung

Bei der Be- und Entlüftung lassen sich bedeutende Einsparungen von Energieträgern erzielen. Der Aufwand für die Be- und Entlüftung ist vom Stallvolumen und von der Tierkonzentration abhängig. Besondere Aufmerksamkeit muß der Mehretagenhaltung von Schweinen und Hühnern gewidmet werden, denn die Frischluftzirkulation ist ein bedeutender Faktor für das Wachstum bzw. für die Legeleistung der Tiere sowie für die Klimatisierung des Stallkomplexes. Es geht hierbei nicht nur darum, mit einigen großen, energieaufwendigen Lüftern möglichst viel Frischluft in den Stallkomplex zu fördern. Vielmehr muß erreicht werden, daß die benötigte Luft auch in den tiernahen Raum gelangt und dort je nach Außenlufttemperatur günstige klimatische Bedingungen gewährleistet. Beim Ausfall der Be- und Entlüftungsanlage verenden die Tiere bei ungünstigen Bedingungen (hohe Außenlufttemperatur und Tierkonzentration) innerhalb weniger Minuten durch Überhitzung. Durch ein sinnvolles Luftverteilungssystem sind bedeutende Einsparungen von Elektroenergie und anderen Energieträgern möglich.

1.4. Entmistung

Je nach Art der Anlagen kann dieser Komplex sehr umfangreich sein. In modernen Anlagen erstreckt er sich von den Tierplätzen über Zwischenpumpstationen, Sammelbehälter mit Homogenisierungseinrichtungen bis hin zum Güllegeber bzw. zur Verregnung. Möglichkeiten zur Elektroenergieeinsparung sind:

- keine Leerlaufzeiten von Pumpen
- geringe Laufzeiten gegen geschlossene Schieber
- optimale Belastung der Pumpen
- optimaler Laufzyklus bei Schleppschaufelentmistungsanlagen (Bild 1)
- optimaler Laufzyklus bei der Homogenisierung
- Verringerung des Wasserverbrauchs.

1.5. Innenbeleuchtung

Je nach Anlagentyp verbraucht die Beleuchtung einen wesentlichen Anteil der Elektroenergie. In der Vergangenheit war man bei der Projektierung der Beleuchtungsanlagen von Beleuchtungsstärken ausgegangen, die sich bei neueren veterinärmedizinischen Untersuchungen als nicht notwendig erwiesen. Durch Außerbetriebnahme bestimmter Leuchten und sinnvolle Anordnung können beträchtliche Mengen an Elektroenergie eingespart werden. Die Beleuchtungsstärke muß so gewählt werden, daß folgende Faktoren gewährleistet sind (vgl. Bild 2):

- Unfallschutz
- optimale Durchführung aller Arbeitsprozesse
- gute Futter- und Wasseraufnahme der Tiere.

Vorschläge zur Einsparung von Elektroenergie:

- optimale Ausnutzung des Tageslichts (saubere Fensterscheiben)
- Reduzierung der Beleuchtung in den Ruhephasen
- Reduzierung der Beleuchtung im Stand- und Liegeplatzbereich
- Austausch defekter Leuchtstoffröhren und Starter
- periodische Reinigung der Leuchten und Reflektoren
- Einsatz transportabler Arbeitsplatzbeleuchtung
- Einsatz von Dämmerungsschaltern.

1.6. Außenbeleuchtung

Der Anteil der Außenbeleuchtung am Gesamtenergieverbrauch ist meistens gering. Dennoch sollte man überprüfen, inwieweit auf die Außenbeleuchtung verzichtet werden kann. Gegebenenfalls kann jede zweite oder dritte Leuchte außer Betrieb genommen werden.

Weitere Möglichkeiten der Energieeinsparung:

- Betrieb nur bei entsprechender Dunkelheit
- Einsatz von Dämmerungsschaltern
- Anpassung der Schaltzeiten von Schaltuhren an den sich verändernden Sonnenaufgang bzw. -untergang.

1.7. Sozialtrakt

In den landwirtschaftlichen Anlagen kann es eine Vielzahl von Elektroenergieverbrauchern geben. Je nach Umfang und Personalstärke ist ein relativ hoher Energieverbrauch zu verzeichnen.

Fortsetzung von Seite 69

anzahl 400 Rinder bzw. 1000 Schweine übersteigt (Vorprüfung, Abnahmeprüfung)

- Beratung und fachliche Anleitung der Betreiber von Tierproduktionsanlagen bei der Vorbereitung von Anlagenrekonstruktionen zur Anwendung der Schutzmaßnahme „Nullung“ mit Potentialausgleich und Potentialsteuerung.

Die Revisionsprotokolle sind vom Prüfer zu

unterzeichnen und dem Betreiber zu übergeben (s. Muster in Tafel 3).

7. Praktische Hinweise zur Durchführung der Revision

Die sach- und fachgerechten Prüfungen des Anlagenzustands sollten nach folgenden Komplexen durchgeführt werden:

- zentrale Einspeisung (Energieschwerpunkt)
- Niederspannungsverteilungen
- Beleuchtungsanlagen

- Erdungsanlagen mit Potentialausgleich und Potentialsteuerung
- Blitzschutzanlagen
- stationäre technologische Ausrüstungen
- Netzersatzanlagen
- ortsveränderliche Anlagen und Betriebsmittel.

Die Arbeitsgänge bei der Revision ortsfester elektrotechnischer Anlagen nach ABAO 900/1 sind im Bild 6 dargestellt.

A 3298