

Die für die landwirtschaftliche Produktion benötigte Energie wird gegenwärtig zu

- 39 % durch feste Brennstoffe,
- 51 % durch flüssige Energieträger und
- 10 % durch Elektroenergie gedeckt.

Die Elektroenergie ist der wichtigste Energieträger für die Landwirtschaft. Etwa 85 % des elektrischen Anschlußwertes und des Elektroenergieverbrauchs landwirtschaftlicher Betriebe und Kooperationsgemeinschaften entfallen auf diesen Bereich.

Die Elektroenergie wird durchschnittlich zu 80 % für elektromotorische Antriebe, zu 12 % für Elektrowärme und zu 8 % für Beleuchtung benötigt. Die genannten Werte sind Durchschnittswerte landwirtschaftlicher Betriebe und Kooperationsgemeinschaften. Es ist festzustellen, daß durch die zunehmende Spezialisierung landwirtschaftlicher Betriebe und Kooperationsgemeinschaften bei ihrer energiewirtschaftlichen Beurteilung nicht mehr der Gesamtbetrieb, sondern nur noch die Produktionsbereiche interessieren. Auch für die Elektroenergie ist es somit sinnvoll, die Verhältnisse der Rinderhaltung, Schweinehaltung, Geflügelhaltung usw. zu betrachten.

Insgesamt gesehen ist in der Landwirtschaft mit einer ständigen Steigerung des Elektroenergiebedarfs, der elektrischen Anschlußwerte und der maximalen elektrischen Leistungsanspruchnahme zu rechnen.

Es kann mit einer jährlichen Steigerung des Anschlußwertes landwirtschaftlicher Betriebe von 10 % und einer Zunahme der maximalen Leistungsanspruchnahme von jährlich 8 % gerechnet werden.

Erforderlich ist, die Tendenz des ständig steigenden Elektroenergiebedarfs zu kennen, um Verständnis für die dadurch entstehenden Schwierigkeiten zu erlangen.

Die Übertragung der Elektroenergie ist an ein stationäres Übertragungssystem gebunden. Der Aufbau und die Unterhaltung dieses Übertragungssystems erfordern hohen Aufwand. So z. B. kostet der Bau einer Ortsnetzstation gegenwärtig etwa 30 bis 40 TM. Je km Niederspannungsfreileitung müssen etwa 30 TM und für Kabel 40 TM aufgewendet werden.

Im volkswirtschaftlichen Interesse müssen Erweiterungen des Übertragungssystems nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgen. Daraus leitet sich für die Errichtung landwirtschaftlicher Anlagen schon bei der Standortwahl die Aufgabe ab, den wichtigen Faktor des Elektroenergieanschlusses entsprechend zu berücksichtigen. Zum anderen sollte beim Bau landwirtschaftlicher Anlagen durch entsprechende Technologie versucht werden, möglichst tagsüber gleichmäßige Elektroenergieabnahme zu erreichen. Treten große Unterschiede zwischen der maximalen und der minimalen Leistungsanspruchnahme auf, dann werden die Elektrozuleitungen nicht ausgenutzt, höhere Kosten für den Energieversorgungsbetrieb sind die Folge.

In diesem Zusammenhang soll eine weitere Schwierigkeit für den Energieversorgungsbetrieb erwähnt werden. Die moderne landwirtschaftliche Produktion erfordert eine Elektroenergiebereitstellung mit hoher Versorgungssicherheit. Je nach der Produktionsart können unterschiedliche Elektroenergieunterbrechungen zugelassen werden.

Die für eine verlustlose Produktion maximal zugelassenen

Werte können bei wenigen Minuten z. B. bei Brut- und Gewächshausanlagen und mehreren Stunden liegen. Die Versorgungssicherheit des vorhandenen Energieübertragungsnetzes ist unterschiedlich hoch. Bei der Projektierung landwirtschaftlicher Anlagen muß die für jede Anlage vorhandene Situation hinsichtlich der Versorgungssicherheit eingeschätzt und mit der gewünschten Versorgungssicherheit verglichen werden. Das Ergebnis dieser Untersuchung entscheidet über den Einsatz einer Netzersatzanlage und über deren Aufbau.

## Ermittlung elektroenergiewirtschaftlicher Kennziffern

Um auf dem Gebiet der Elektroenergieanwendung in der Landwirtschaft zur Lösung vorhandener Probleme beizutragen, wurden am Institut für Landtechnische Betriebslehre in den letzten Jahren elektroenergiewirtschaftliche Untersuchungen in landwirtschaftlichen Produktionsanlagen durchgeführt. Dabei wurden vorwiegend moderne, nach industriemäßigen Produktionsmethoden arbeitende landwirtschaftliche Produktionsanlagen ausgewählt. Die Untersuchungen erstreckten sich auf Rinderanlagen, Schweinemast- und Schweinezuchtanlagen, Legehennenställe, Kartoffellagerhäuser und Gewächshausanlagen.

Für die Projektierung landwirtschaftlicher Anlagen müssen zuverlässige Richtwerte hinsichtlich des Einsatzes der Elektroenergie vorhanden sein. Mittels geeigneter Richtwerte und Kennziffern können exakte Angaben über die zu erwartenden Anschlußbedingungen einer projektierten Produktionsanlage erhalten werden. Anlage- und produktbezogene Kennziffern sind sowohl für den Energieversorgungsbetrieb als auch für ökonomische Berechnungen innerhalb landwirtschaftlicher Betriebe und Kooperationsgemeinschaften erforderlich.

Folgende Werte und Kennziffern werden als notwendig erachtet:

1. Anschlußwert
2. maximale Leistungsanspruchnahme
3. Elektroenergieverbrauch
4. Ausnutzungsgrad des Anschlußwertes
5. spezifischer Anschlußwert
6. spezifischer Elektroenergieverbrauch
7. Leistungsfaktor  $\cos \varphi$

Wie bereits angedeutet, ist gegenwärtig die Bindung der Kennwerte an den  $h_a$  LN unzweckmäßig geworden.

Bezugsgrößen sind die Großvieheinheit bzw. Stückzahl gehaltener Tiere und die Produktion.

Moderne Milchviehanlagen mit Anbindehaltung der Tiere, Fütterung mit Hilfe der Stallarbeitsmaschine, Staukanalentmischung und Gülleverregnung, Abkalbestall und Bergeräumen weisen spezifische Anschlußwerte von 0,80 kW/Kuhplatz auf. Die maximale elektrische Leistungsanspruchnahme beträgt 0,25 kW/Kuhplatz. Der Ausnutzungsgrad des Anschlußwertes liegt somit bei 0,31. Das vorhandene Melksystem, Rohmelkanlage oder Melkkarussell, hat auf die spezifischen Kennwerte keinen wesentlichen Einfluß. Dagegen ergeben sich gegenüber den angegebenen Werten für Milchviehanbindehaltung abweichende Kennwerte bei Laufhaltung. Bei dieser Haltungsform können durch kontinuierliche Maschinenauslastung im Schichtbetrieb und durch geringe Beleuchtungsstärkewerte in den Ställen gegenüber der Anbindehaltung elektroenergiewirtschaftlich günstigere Kennwerte erhalten werden. Es kann ein Ausnutzungsgrad des Anschlußwertes von 0,40 bei spezifischem Anschlußwert von 0,30 kW/Kuhplatz und spezifischer maximaler Leistungsan-

\* Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik der TU Dresden  
Bereich Technologie der Landwirtschaft

<sup>1</sup> Aus einem Vortrag auf der Wissenschaftlichen Tagung „Landwirtschaftlicher Anlagenbau“ am 30. Sept. und 1. Okt. 1968 in Dresden

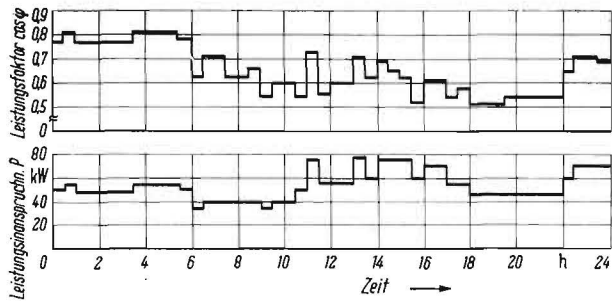


Bild 1. Leistungsinanspruchnahme einer Milchviehanlage (400 Tiere, Anbindehaltung, Mehrschichtbetrieb)

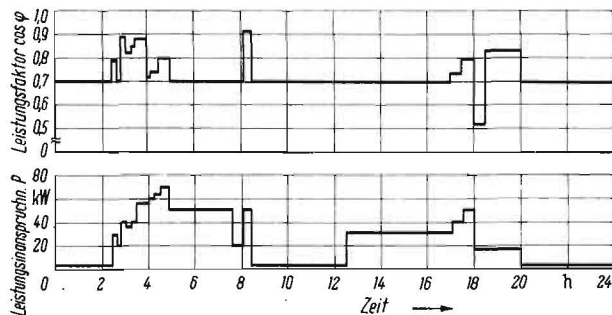


Bild 2. Wie Bild 1, jedoch 500 Tiere, Laufhaltung, Einschichtbetrieb

spruchnahme von 0,12 kW/Kuhplatz erreicht werden. In jedem Fall muß in der Rinderhaltung mit Leistungsfaktorwerten herunter bis auf  $\cos \varphi = 0,50$  gerechnet werden. Blindleistungskompensationsanlagen sind deshalb erforderlich.

Bild 1 und 2 zeigen die Leistungsinanspruchnahme P und den Leistungsfaktor  $\cos \varphi$  innerhalb eines Tages von verschiedenartigen Milchviehanlagen.

Kälberaufzuchtanlagen mit Boxenhaltung bei Saugkälbern, Laufhaltung für ältere Gruppen, Stallarbeitsmaschine zur Entmistung und Bergeraum weisen einen spezifischen Anschlußwert von 0,15 kW/Tierplatz und maximale spezifische Leistungsinanspruchnahme von 0,03 kW/Tierplatz täglich und 0,06 kW/Tierplatz während der Zeit der Rauhfuttereinlagerung auf.

In der Schweinehaltung wurden bei Schweinezuchtanlagen für Sauen mit Nachzucht, fließfähigem Futter, Schlepplentmischung und Gülleverregnung ein spezifischer Anschlußwert von 0,75 kW/Mutterschwein und eine spezifische maximale Leistungsinanspruchnahme von 0,25 kW/Mutterschwein festgestellt (Bild 3).

Bei Mastschweineanlagen mit fließfähigem Futter, Schlepplentmischung und Gülleverregnung ist mit spezifischen Anschlußwerten von 0,12 kW/Tierplatz und spezifischer maximaler Leistungsinanspruchnahme von 0,04 kW/Tierplatz zu rechnen. Der Ausnutzungsgrad des Anschlußwertes liegt in beiden Fällen bei 0,33. Der Leistungsfaktor sinkt langfristig auf Werte von 0,6 bis 0,7 ab, so daß Kompensationsanlagen unumgänglich sind (Bild 4).

Bei Speise- und Pflanzkartoffellagerhäusern wurden für die spezifischen Werte keine nennenswerten Unterschiede festgestellt.

Der spezifische Anschlußwert liegt bei 0,035 kW/t. Der Ausnutzungsgrad des Anschlußwertes erreicht während der Ein- und Auslagerung Werte von 0,65 und während der Lagerperiode von 0,37. Für die Behandlung der Kartoffeln werden insgesamt etwa 30 kWh/t an Elektroenergie benötigt. Davon entfallen 13,6 kWh/t auf die Einlagerung, 7,0 kWh/t auf die Auslagerung und 9,4 kWh/t für die Lagerperiode.

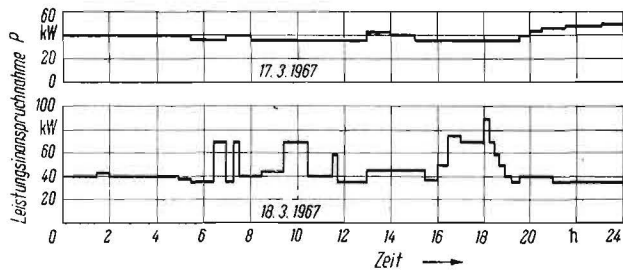


Bild 3. Leistungsinanspruchnahme einer Schweinezuchtanlage (400 Sauen)

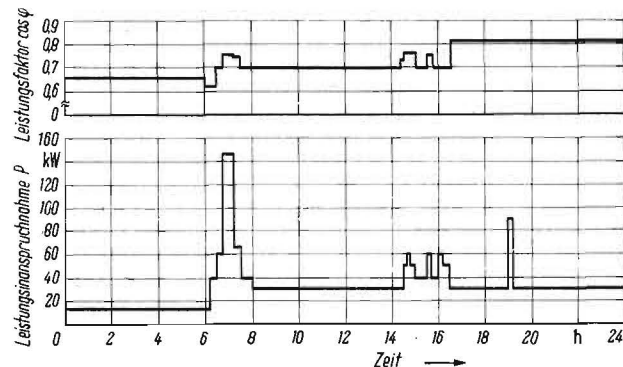


Bild 4. Leistungsinanspruchnahme einer Schweinemastanlage (3600 Tiere)

Es treten Leistungsfaktorwerte herunter bis zu  $\cos \varphi = 0,5$  auf (Bild 5).

Um zu verdeutlichen, welche Größe die Anschlußdaten landwirtschaftlicher Produktionsanlagen annehmen, sei ein Beispiel genannt. Eine Schweinemastanlage mit 5000 Tierplätzen und stationärer Fütterung mit fließfähigem Futter besitzt einen Anschlußwert von etwa 600 kW und eine maximale Leistungsinanspruchnahme von 200 kW. Werte in dieser Größenordnung traten früher nur bei Industriebetrieben auf.

Der hohe Blindleistungsanfall bei fast allen modernen Produktionsanlagen ist auf den großen Anteil elektromotorischer Antriebe zurückzuführen, der jeweils 70 bis 85 % des Anschlußwertes ausmacht. Der Anteil der Anschlußwerte für Beleuchtungszwecke liegt bei 10 bis 30 %. Moderne Beleuchtungsanlagen werden auch in der Landwirtschaft häufig mit Niederspannungsleuchtstofflampen bestückt. Diese Niederspannungsleuchtstofflampen weisen einen sehr niedrigen Leistungsfaktor  $\cos \varphi$  auf, und damit wird durch sie ebenfalls der Leistungsfaktor der Gesamtanlage erniedrigt. Generell kann festgestellt werden, daß alle großen und modernen landwirtschaftlichen Produktionsanlagen der Viehwirtschaft mit Blindleistungskompensationsanlagen ausgerüstet werden müssen. Zu empfehlen sind Kondensatoranlagen mit Regelautomatik. Die Automatik schaltet selbsttätig Kondensatorgruppen zu und ab und hält somit den Leistungsfaktor  $\cos \varphi$  nahezu konstant auf einem Wert über  $\cos \varphi = 0,85$ .

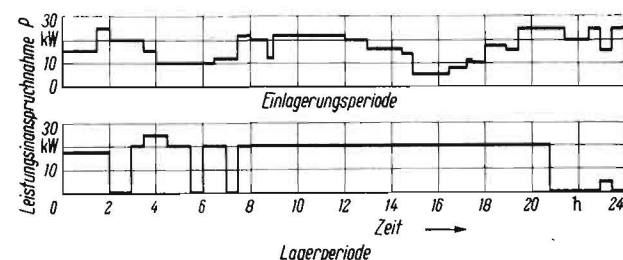


Bild 5. Leistungsinanspruchnahme eines Speisekartoffellagerhauses (3000 t)

In den untersuchten Anlagen zeigte sich, daß die von den Projektanten vorgesehenen Kompensationsanlagen meist viel zu groß bemessen sind. Beim Vorliegen exakter Kennziffern hätten Investitionen gespart werden können. Ähnliche Feststellungen konnten hinsichtlich der Auslegung der Elektroinstallationsanlage getroffen werden. Fehlende exakte Kennziffern verleiten die Elektroprojektanten häufig dazu, den Ausnutzungsgrad des Anschlußwertes der Gesamtanlage zu hoch anzusetzen. Die mit dem zu hoch eingeschätzten Ausnutzungsgrad ermittelte maximale Leistungsanspruchnahme dient als Berechnungsgrundlage für die Bemessung der Hauptleitungen, Verteilungsquerschnitte, Meßeinrichtungen, Sicherungen und Schalter.

Zusammenfassend für die Kennziffernermittlung kann behauptet werden, daß mit Hilfe elektroenergiewirtschaftlicher Kennziffern beim landwirtschaftlichen Anlagenbau unmittelbarer Einfluß auf die Investitionen und die Betriebskosten einer landwirtschaftlichen Produktionsanlage genommen werden kann. Wissenschaftlich begründete Kennziffern müssen erarbeitet werden und den Projektanten landwirtschaftlicher Produktionsanlagen zur Verfügung stehen.

### Mängel elektrotechnischer Installationsanlagen

Einen großen Anteil an den Investitionen hat die elektrotechnische Installationsanlage. Der durch die Elektroausrüstung bedingte Anteil an den Gesamtinvestitionen eines Objektes beträgt gegenwärtig bis zu 10 %.

Kontrolle und Begutachtung von Elektroinstallationen in landwirtschaftlichen Produktionsanlagen führten zu Ergebnissen, die nachfolgend genannt seien.

Der Aufbau und die verwendeten Geräte und Materialien entsprechen bei der Elektroinstallation häufig nicht allen zu stellenden Forderungen. Als Ursache für grundsätzliche Mängel an Elektroinstallationsanlagen kann folgendes genannt werden:

1. Installationsmaterialien und Installationssysteme wurden generell für die Industrie entwickelt. Spezielle Erfordernisse der Landwirtschaft sind dabei meist nicht berücksichtigt.
2. Von den Projektanten wird häufig die vorhandene betriebliche Situation innerhalb der landwirtschaftlichen Produktionsanlage falsch eingeschätzt. Oft wird die sogenannte raue Betriebsweise in der Landwirtschaft bei der Auswahl der Installationsmaterialien überbewertet.
3. Bei Elektroprojekten für landwirtschaftliche Produktionsanlagen wird selten ein Variantenvergleich zur Ermittlung der zweckmäßigsten technischen und ökonomischen Lösung durchgeführt. Vielfach wird diese Nachlässigkeit durch ungenügenden zeitlichen Vorlauf der Projektierung vor der Bauausführung verursacht.
4. Die vorhandenen TGL-Vorschriften zur Errichtung elektrischer Installationsanlagen in landwirtschaftlichen Betrieben beinhalten nicht in jedem Fall den modernsten Entwicklungsstand. Änderungen im Standardwerk können nur mit großer zeitlicher Verzögerung erfolgen.
5. Beim optimalen Aufbau von Elektroinstallationsanlagen handelt es sich um ein vielschichtiges Problem, an dessen Lösung Architekten, Landtechniker, Anlagennutzer und Elektrotechniker mitarbeiten müssen. Mangelhafte Zusammenarbeit der genannten Fachleute wirkt sich häufig negativ auf die Elektroinstallationsanlagen aus.

Anschließend werden einige Möglichkeiten für Verbesserungen an Elektroinstallationsanlagen für die Landwirtschaft genannt.

Jede größere Elektroinstallationsanlage benötigt eine Hauptverteilung.

Nach TGL 200-0629 ist in landwirtschaftlichen Produktionsanlagen die Hauptverteilung in einem gesonderten Raum unterzubringen. Dieser Raum muß, wie es wörtlich heißt, „trocken, gut beleuchtet, frei von aggressiven und brennbaren Stoffen sowie abschließbar sein“.

Nach dieser Definition muß es sich demnach um einen wohnraumartigen Raum handeln. Nach der üblichen Installationsmethode werden oft in diesem Hauptverteilungsraum schwere Gußverteilungen installiert, die einen Schutzgrad von IP 55 aufweisen. Eine in einer Schweinemastanlage installierte Gußverteilung wiegt z. B. 510 kg. Dagegen weist eine stahlblechgekapselte Verteilung für den gleichen Einsatzzweck nur 150 kg Masse auf.

Noch material- und kostengünstiger könnte die Anwendung offener Schaltanlagen sein, unter der Voraussetzung, daß Hauptschalträume in großen landwirtschaftlichen Produktionsanlagen als abgeschlossene elektrische Betriebsräume geführt werden. Leider werden gegenwärtig offene Schaltanlagen nur für Sammelschiennennströme ab 670 A bis 2450 A gefertigt. In landwirtschaftlichen Anlagen werden dagegen offene Schaltanlagen mit niedrigeren Nennströmen von 100 A, 250 A und 400 A benötigt.

Bei Unterverteilungen kann ebenfalls in den meisten Fällen die stahlblechgekapselte Ausführung angewendet werden. Die Entwicklung schutzisolierter Verteilungen ist zu fordern. Darüber hinaus muß die Möglichkeit geprüft werden, für den landwirtschaftlichen Anlagenbau bestimmte Unterverteilungssysteme zu entwickeln.

Als Beispiel sei die Unterverteilung für den Anschluß der Melk- und Kühlmaschinen in Melkhäusern genannt. Gegenwärtig werden Verteilungen geliefert, die jeweils den Anschluß einer Vakuumpumpe, einer Kühlmaschine und eines Rührwerkes gestatten. Es wäre sinnvoll, die Schaltschränke im Baukastensystem so zu entwickeln, daß z. B. an eine Verteilung drei Vakuumpumpen angeschlossen werden können. Durch Zusammenbau von mehreren Schaltschränken ist dann der Anschluß von 6, 9, 12 Vakuumpumpen möglich. Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß eine Schaltschrankserie entwickelt wird für den Anschluß von z. B. 1, oder 2 bis 5, oder 6 bis 12 Vakuumpumpen. Die Schalteinrichtungen für die Kühlmaschine und die Rührwerke müßten entsprechend den praktischen Erfordernissen mit vorgesehen werden.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß es hinsichtlich des Aufwandes an Elektroausrüstung vorteilhaft wäre, an Stelle vieler kleiner Vakuumpumpen wenige entsprechend größere zu verwenden.

Bei allen Unterverteilungen muß eine leichte Zugänglichkeit beim Auswechseln von Schmelzeinsätzen in Sicherungselementen und bei notwendigen Wartungs- und Reparaturarbeiten erreicht werden. Die jetzigen Typen der Verteilungen sind im allgemeinen nur mit Werkzeugen zu öffnen. Erfahrungsgemäß werden die Verteilungen nach dem ersten notwendig gewordenen Öffnen nicht wieder sorgfältig verschlossen. Damit ist die Wirksamkeit des mechanischen Schutzes, vor allem des Staub- und Wasserschutzes, aufgehoben. Zu fordern sind Schnellverschlüsse der Verteilungsdeckel dort, wo der Nichtelektriker Zugang zu den Verteilungen haben muß, also vorwiegend zu Sicherungselementen.

Ein wiederholt auftretender Mangel sind ungenügende oder fehlende Bezeichnungen und Beschilderungen der elektrischen Anlagen. Eine große Anlage mit z. B. hundert von Sicherungen kann nicht mehr sicher bedient werden, wenn nicht die eindeutige Zuordnung jeder Sicherung zu einem Stromkreis klar ersichtlich ist. Selbstverständlich müssen in der landwirtschaftlichen Produktionsanlage alle notwendigen Zeichnungsunterlagen vorhanden und greifbar sein.

In diesem Zusammenhang soll auf eine weitere Problematik hingewiesen werden. Die Bedienung, Überwachung und Instandhaltung von automatisierten Produktionsprozessen er-

öhre Qualifikation des Bedienungspersonals als  
rschung manuell gesteuerter Vorgänge. Bei der Pro-  
; einer landwirtschaftlichen Anlage sollte zeitig  
ran gedacht werden, entsprechendes Bedienungs-  
ungspersonal zu gewinnen oder zu qualifizieren.

anten Beispiele sollen genügen, um zu zeigen, daß  
ätzliche Mängel bei Elektroinstallationsanlagen bzw.  
gibt. Ziel gemeinsamer Bestrebungen von Elektro-  
1 und Landtechnikern muß die Beseitigung solcher

Mängel sein.

## Hinweise und Empfehlungen

Aus den Ergebnissen der elektroenergiewirtschaftlichen Un-  
tersuchungen landwirtschaftlicher Produktionsanlagen seien  
einige Empfehlungen für den landwirtschaftlichen Anlagen-  
bau zusammengestellt:

1. Es ist notwendig, eine gezielte Forschung auf dem Gebiet  
der Elektroenergieanwendung in der Landwirtschaft  
durchzuführen. Schwerpunkte der Forschungsarbeit soll-  
ten dabei gegenwärtig die Erarbeitung von Kennziffern,  
die Entwicklung eines rationellen Elektroinstallations-  
systems für die Landwirtschaft und der wirtschaftliche  
Energieeinsatz in landwirtschaftlichen Produktionsanlagen  
sein.
2. Für große landwirtschaftliche Produktionsanlagen sind  
Angebotsprojekte bzw. Musterprojekte mit kompletter  
optimaler Elektroinstallation auch hinsichtlich der plan-  
mäßigen Wartung und Instandhaltung zu erarbeiten.
3. Bei landwirtschaftlichen Anlagen sollte bei der Projektie-  
rung geprüft werden, welche Änderungen der Technologie  
bzw. Maschinenumstellungen und Neuinstallationen wäh-  
rend der Nutzungsdauer der Bauhülle zu erwarten sind.  
Gegebenenfalls kann bei der Projektierung der Elektro-  
installationsanlage eine entsprechende Flexibilität in der  
Anschlußmöglichkeit der Elektroenergieabnehmer an die  
Elektroanlage vorgesehen werden. Auf jeden Fall soll die  
Elektroanlage bei neuen Produktionsgebäuden „zukunfts-  
sicher“ sein. Diese geforderte Zukunftssicherheit bedeutet  
nicht, die Elektroanlage um jeden Preis überzudimensio-  
nieren, sondern eine prognostische Einschätzung muß zei-  
gen, welche Reserven vorzusehen sind.

4. Während der Projektierungsphase von landwirtschaft-  
lichen Produktionsanlagen ist eine intensive Abstimmung  
zwischen Betreiber der Anlage, Architekt, Landtechniker  
und Elektrotechniker erforderlich.

5. Von der Landmaschinenindustrie muß angestrebt werden,  
alle Einzelgeräte und Maschinensysteme mit ordentlicher,  
zweckmäßiger und funktions sicherer Elektroausrüstung  
auszustatten.

Die Elektrogeräteindustrie sollte spezielle Erfordernisse  
des landwirtschaftlichen Anlagenbaues berücksichtigen  
und vor allem alle Erzeugnisse in ausgezeichneter Quali-  
tät herstellen.

Abschließend sei bemerkt, daß die elektrotechnische Aus-  
rüstung sicher nicht der wichtigste Teil beim landwirtschaft-  
lichen Anlagenbau ist, jedoch ist vor einer nebensächlichen  
Behandlung der im Zusammenhang mit der Elektroenergie-  
anwendung zu lösenden Aufgaben zu warnen, weil damit  
unweigerlich technische und ökonomische Schwierigkeiten  
verbunden sind.

## Zusammenfassung

Der ständig steigende Bedarf der landwirtschaftlichen Be-  
triebe und Kooperationsgemeinschaften an Elektroenergie  
zwingt beim Bau landwirtschaftlicher Produktionsanlagen aus  
technischen und ökonomischen Gründen zur intensiven Be-  
arbeitung der elektroenergiewirtschaftlichen Problematik.

Für die Projektierung landwirtschaftlicher Anlagen sind  
Kennwerte hinsichtlich des Elektroenergieeinsatzes erforder-  
lich. Einige wesentliche elektroenergiewirtschaftliche Kennzif-  
fern für die Rinderhaltung, Schweinehaltung und Vorrats-  
wirtschaft werden angegeben.

Auf häufig anzutreffende Mängel elektrotechnischer Installa-  
tionsanlagen landwirtschaftlicher Produktionsanlagen wird  
hingewiesen.

Es wird empfohlen, auf dem Gebiet der Elektroenergiean-  
wendung in der Landwirtschaft zu forschen, komplette Ange-  
botsprojekte landwirtschaftlicher Produktionsanlagen zu er-  
arbeiten und während der Projektierungsphase von landwirt-  
schaftlichen Produktionsanlagen die Aufgaben zwischen Be-  
treiber der Anlage, Architekt, Landtechniker und Elektrotech-  
niker abzustimmen.

A 7458

Dipl.-Ing. K. BUSCH, KDT\*

## Netzplantchnik bei der Planung von Milchviehgroßanlagen<sup>1</sup>

### 1. Problemanalyse und -formulierung

In den letzten Jahren wurden für die Landwirtschaft vor-  
wiegend 200er und 400er Milchviehanlagen errichtet; dabei  
war die mobile Mechanisierung der Fütterung und Ent-  
mistung vorherrschend. Zur Zeit wird an die Landbaukombi-  
nate die Forderung gestellt, Anlagen für 1000 und mehr Tiere  
mit vorwiegend stationären Fütterungseinrichtungen zu schaf-  
fen. Die Vorbereitungs- und Realisierungsphasen werden ent-  
sprechend den Forderungen der Auftraggeber zeitlich stark  
verkürzt und ineinander verschoben. Die neuen Aufgaben  
stellen hohe Anforderungen an alle, die an der Vorbereitung  
und Realisierung beteiligt sind. Es liegt nahe, für die Be-  
wältigung der Aufgaben Mittel der Operationsforschung ein-  
zusetzen.

Die erste Arbeitsstufe einer OF-Untersuchung ist die Problem-  
analyse und -formulierung. Aus der Sicht der Realisierungs-  
betriebe können die Selbstkosten als zu optimierende Kom-

ponente angegeben werden. Werden in die Betrachtungsweise  
volkswirtschaftliche Gesichtspunkte und Absatzprobleme  
für das In- und Ausland einbezogen, so ist der Gewinn, den  
der Nutzer aus der Anlage zieht, mitzubeachten.

Die unterschiedlichen Nebenbedingungen (Schranken) beein-  
flussen die Problemstellung. Insbesondere sind die Schran-  
ken für den Realisierungszeitraum problembestimmend.

Häufig wird für den Verlauf der Herstellungskosten über  
der Herstellungszeit bei der Schaffung technischer Gebilde  
die in Bild 1 dargestellte Funktion angenommen. Auch bei  
der Schaffung landtechnischer Anlagen kann dieser Verlauf  
angenommen werden. Für die hohen Kosten bei kurzer Lei-  
stungszeit sind zusätzlich Aufwendungen wie Preiszuschläge,  
Stornierungskosten, Zusatzinvestitionen, hohe Leitungskosten  
u. a. maßgebend. Die steigenden Kosten bei überlanger Lei-  
stungszeit werden vorwiegend durch Zinsen der unvollende-  
ten Produktion hervorgerufen.

Hinsichtlich der Realisierungsdauer können für die Problem-  
stellung folgende Nebenbedingungen gegeben sein:

\* VEB Landbaukombinat Neubrandenburg, Abt. Kooperation

<sup>1</sup> Aus einem Vortrag auf der Wissenschaftlichen Tagung „Landwirt-  
schaftlicher Anlagenbau“ am 30. Sept. und 1. Okt. 1968 in Dresden