

menhang noch näher zu untersuchen, da sich unter Umständen, ähnlich wie beim Dieselkraftstoffverbrauch, anstelle des linearen ein exponentieller Zusammenhang zwischen  $E_w$  und  $G$  mit einem Exponenten kleiner als 1 herausbilden kann.

Der der Gleichung (4) entsprechende Zusammenhang ist im Bild 3 grafisch dargestellt.

#### 2.4. Gesamtenergieverbrauch und Bruttoproduktion

Als letztes Beispiel für die Anwendung der Regressionsanalyse soll der Zusammenhang zwischen Gesamtenergieverbrauch  $E$  und Bruttoproduktion der Landwirtschaft  $BP$  untersucht werden.

Ein Zusammenhang dieser Größen kann von vornherein vermutet werden, da anzunehmen ist, daß mit steigender Produktion auch der Gesamtenergieverbrauch in entsprechendem Verhältnis ansteigen müßte.

Die Regressionsanalyse erstreckte sich auf den Zeitraum von 1958 bis 1965; sie führte zu folgendem, linearen Zusammenhang zwischen Gesamtenergieverbrauch  $E$  (ausgedrückt in Tcal) und der Bruttoproduktion  $BP$  (ausgedrückt in  $10^6$  MDN):

$$E = -3523 + 974 BP \quad (5)$$

Eine Prüfung des Ergebnisses mit Hilfe des Bestimmtheitsmaßes  $B$  ergab aber, daß der errechnete Zusammenhang statistisch nicht gesichert und damit im betrachteten Zeitraum zufälliger Natur ist.

Das bedeutet, daß auf dieser Basis die Verwendung der Bruttoproduktion der Landwirtschaft als maßgebliche Einflußgröße auf den Gesamtenergieverbrauch der Landwirtschaft nicht geeignet ist.

Allerdings sei darauf verwiesen, daß sich dieser Umstand im Laufe der Entwicklung ändern kann und daß sich ein statistisch gesicherter Zusammenhang zwischen den Größen  $E$  und  $BP$  herausbilden kann, vor allen Dingen dann, wenn Angaben über einen genügend langen Zeitraum bei normaler Entwicklung vorliegen werden.

### 3. Zusammenfassung

Mit Hilfe der Regressionsanalyse wurde anhand einiger Beispiele der quantitative Zusammenhang zwischen Energieverbrauch und ökonomischen Kennziffern der landwirtschaftlichen Produktion untersucht.

Es zeigt sich, daß ein statistisch gesicherter Zusammenhang zwischen Elektroenergieverbrauch und Arbeitsproduktivität, zwischen Dieselkraftstoffverbrauch und PS-Besatz und zwischen Wärmeenergieverbrauch und Umfang der Ausrüstungen in der Innenwirtschaft besteht.

Die errechneten Zusammenhänge liefern wertvolle Grundlagen für die Energiebedarfsforschung und sind bei Perspektivbetrachtungen zu beachten.

Weitere Einzelheiten bezüglich Anwendung der Regressionsanalyse für Zwecke der Energiebedarfsforschung können aus [3] entnommen werden.

#### Literatur

- [1] Energiewirtschaftliche Jahresberichte 1959 bis 1966. Herausgegeben vom Institut für Energetik, Leipzig
- [2] Statistische Jahrbücher der DDR 1959 bis 1966. Staatsverlag der Deutschen Demokratischen Republik
- [3] SCHWENKER, G.: Kennziffern des Energiebedarfs der Land- und Forstwirtschaft für 1970, 71 bis 75 und 1980, Bericht des Instituts für Energetik Nr. 1/1583/66 F A 6995

Dipl.-Ing. H. RÖSSNER, KDT\*

## Zur Elektroenergieversorgung ländlicher Gebiete

In der Landwirtschaft der DDR entwickeln sich in zunehmendem Maße industriemäßige Produktionsmethoden. Für die moderne landwirtschaftliche Großproduktion ist die Elektroenergie eine wichtige Energieform. Ohne Elektroenergie sind auch in der Landwirtschaft industriemäßige Methoden der Produktion nicht denkbar. Diese Feststellung trifft vor allem für den Produktionsbereich der Innenwirtschaft zu. Die landwirtschaftliche Großproduktion hat einen hohen Elektroenergiebedarf sowohl hinsichtlich des Elektroenergieverbrauchs als auch hinsichtlich der Elektroenergieleistung.

Gegenwärtig sind z. B. Rinderanlagen mit 400 Kühen keine Seltenheit und solche mit 1000 Kühen und mehr sind in Vorbereitung. Anlagen mit 400 Kühen besitzen beim jetzigen Stand der Technik elektrische Anschlußwerte bis 200 kW und beanspruchen maximal etwa 100 kW. Im Zuge der Entwicklung ist durch weitere Mechanisierung und Automatisierung mit noch höheren Anschlußwerten und maximalen Leistungsansprüchen zu rechnen.

Schweinemastanlagen mit 3000 bis 10 000 Tieren gibt es in zunehmender Anzahl. Bei einer Schweinemastanlage für 4000 Tiere, die nach industriemäßigen Produktionsmethoden arbeitet, treten bereits jetzt Anschlußwerte bis 400 kW und maximale Leistungsansprüchen bis 200 kW auf. Die Größenordnung dieser Beispielwerte zeigt, daß diese landwirtschaftlichen Produktionsanlagen in bezug auf die Elektroenergiekennwerte mit kleinen bis mittleren Industriebetrieben zu vergleichen sind.

\* Institut für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden (Direktor: Prof. Dr. R. THURN)

### Die Elektroenergieversorgung in ländlichen Niederspannungsnetzen

Um keinen Wirtschaftszweig der Volkswirtschaft in der Entwicklung zu hemmen, muß es Ziel der Energieversorgungsbetriebe sein, eine bedarfsgerechte Elektroenergieversorgung aller Abnehmer zu gewährleisten. Die Landwirtschaftsbetriebe verursachen dabei den Energieversorgungsbetrieben Schwierigkeiten, weil ihre Elektroenergieversorgung ein umfangreiches Übertragungssystem bedingt. Es ist neben der Bereitstellung der Elektroenergie erforderlich, das Übertragungssystem den jeweiligen Bedingungen anzupassen.

Die Elektroenergieerzeugung erfolgt in Kraftwerken, die bei uns z. Z. vorwiegend mit Braunkohle gespeist werden. Das Höchst- und Hochspannungsnetz und die Mittelspannungsnetze dienen zur Übertragung der Elektroenergie bis in jede Ortschaft. Die Niederspannungsnetze verteilen die Elektroenergie innerhalb der Ortschaften und der Abnehmeranlagen bis zum jeweiligen Elektroenergieverbraucher (Bild 1).

Das Niederspannungsnetz spielt in der Kette der Übertragungsglieder eine wichtige Rolle. Diese Aussage wird dadurch unterstrichen, daß 50 bis 60 % der Kosten für Elektroenergieerzeugung und Elektroenergieverteilung für die Niederspannungsnetze aufgewendet werden. In der DDR gibt es etwa 90 000 km Ortsnetzniederspannungsleitungen. Steigende Anforderungen aller Niederspannungsabnehmer bedingen je nach dem Verschleiß der Netze von Zeit zu Zeit Überholungen und Erweiterungen der Elektroenergieversorgungsanlagen. Da die landwirtschaftlichen Betriebe zusammen mit

den ländlichen Haushalten Hauptabnehmergruppen für Elektroenergie in ländlichen Gebieten sind, bestimmen die landwirtschaftlichen Betriebe durch ihre Entwicklung wesentlich die notwendige Entwicklung der ländlichen Niederspannungsnetze.

Ein Großteil der in der DDR vorhandenen Niederspannungsnetze ist 30 und mehr Jahre alt. In den letzten 30 Jahren stieg der Elektroenergiebedarf aller Abnehmer erheblich, so daß im allgemeinen die gestiegenen Anforderungen von den vor 30 Jahren errichteten Ortsnetzen nicht mehr erfüllt werden können. Die Vernachlässigung der Netze in den Kriegs- und Nachkriegsjahren trug weiterhin dazu bei, daß der gegenwärtige Zustand der Niederspannungsnetze häufig dem technisch geforderten nicht mehr entspricht. Zahlreiche in Ortsnetzen durchgeführte Messungen lassen die Überalterung vieler Ortsnetze erkennen. Die im Bild 2 dargestellte Spannungskurve in einem Ortsnetz weist Spannungsabsenkungen um 20 % auf.

Diese Kurve stellt keinen Sonderfall dar. In 20 Ortsnetzen durchgeführte Messungen ergaben häufig Spannungsabsenkungen auf Werte um 20 % innerhalb der Ortsnetze. An langen Ortsnetzausläufern konnte noch größerer Spannungsabfall gemessen werden. Für eine qualitativ einwandfreie Elektroenergieversorgung sind Spannungsschwankungen von maximal  $\pm 5\%$  beim Niederspannungsabnehmer zulässig. Gleichzeitig ist bei überholungsbedürftigen Ortsnetzen oft die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen Nullung oder Erdung nicht mehr vollkommen gewährleistet.

In den Ortschaften besitzen nicht nur die landwirtschaftlichen Betriebe einen zunehmend steigenden Elektroenergiebedarf, sondern auch die ländlichen Haushalte nehmen von Jahr zu Jahr mehr Elektroenergie in Anspruch (Bild 3). Für die Energieversorgungsbetriebe besteht ständig die Verpflichtung, die Energieübertragungsnetze zu überholen und auszubauen. Im volkswirtschaftlichen Interesse muß dabei eine alle Bedürfnisse befriedigende gesicherte Versorgung und der ökonomische Einsatz der Mittel erreicht werden.

### Grundsätze der Rekonstruktion ländlicher Netze

Es sollen im folgenden einige Grundsätze für den Aufbau und die Rekonstruktion von ländlichen Niederspannungsnetzen genannt werden. Ortsnetzumspanner stehen in den Nennleistungen 100 kVA, 160 kVA, 250 kVA, 400 kVA und 630 kVA zur Verfügung. Die Ortsnetzstationen sind weitestgehend standardisiert. Neben Maststationen mit 100 kVA-Umspanner werden zukünftig vorwiegend Ortsnetzstationen mit Kabeleinspeisung und Kabelabgängen gebaut. Die Stationen sind grundsätzlich für den Ausbau bis 630 kVA vorzusehen, weil damit nur wenig Stationstypen erforderlich sind und außerdem durch Umspannerauswechslung die Belastungsfähigkeit der Stationen erhöht werden kann.

Da es nicht möglich ist, die Anpassung der Ortsnetze an die steigenden Anforderungen kontinuierlich vorzunehmen, muß bei der Rekonstruktion bzw. beim Neuaufbau ländlicher Ortsnetze ein großer Zeitraum berücksichtigt werden. Dieser Planungszeitraum beträgt bei der Elektroenergieversorgung etwa 25 Jahre. Das bedeutet, daß ein gegenwärtig rekonstruiertes Ortsnetz so projektiert werden muß, daß die um 1990 an das Ortsnetz gestellten Anforderungen von ihm noch zu erfüllen sind. Dabei gibt es prinzipiell die Möglichkeiten des Direktbaues oder des Stufenausbau der Netze. Beim Direktausbau wird das Ortsnetz zu Beginn der Rekonstruktion gleich für die am Ende des Planungszeitraums zu erwartende Belastung ausgelegt. Beim Stufenausbau werden bestimmte Erweiterungen vorgesehen, die das Ortsnetz von Zeit zu Zeit den gestiegenen Anforderungen anpassen. Im allgemeinen ist der Stufenausbau wirtschaftlicher als der Direktausbau für die erst am Ende des Betrachtungszeitraums

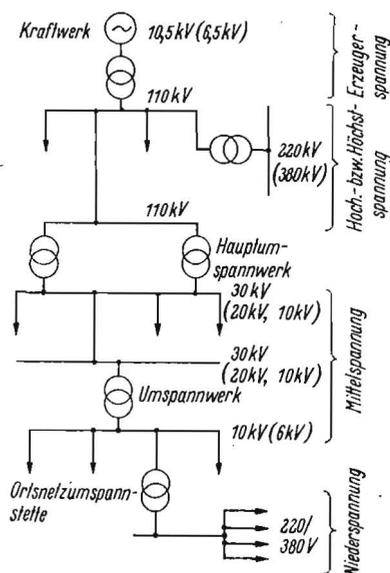


Bild 1. Schema einer Elektroenergieübertragung

Bild 2. Verlauf der Spannung in einem ländlichen Ortsnetz

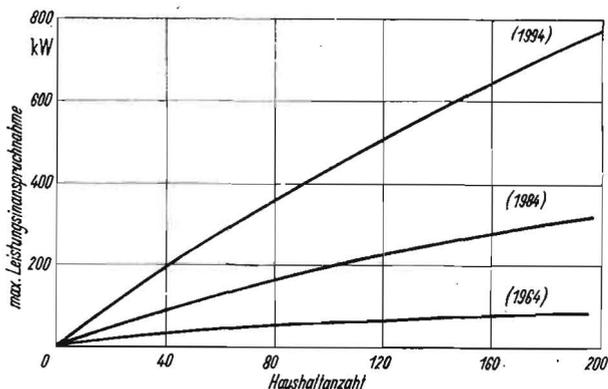
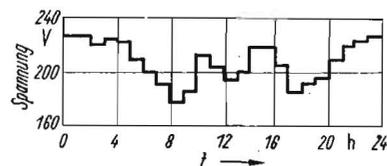


Bild 3. Elektrische Leistungsanspruchnahme ländlicher Haushalte

zu erwartende Belastung. Mit Hilfe ökonomischer Variantenvergleiche ist es möglich, günstige Lösungen zu finden [1]. Es kann zum Beispiel als Richtwert für die optimale Wahl der Umspannerleistung angegeben werden, daß die Ausgangsleistung der Umspanner zu Beginn der Rekonstruktion etwa der maximalen Gesamtleistungsanspruchnahme entsprechen soll, die zur halben Zeit der Nutzungsdauer auftreten soll. Im Stufenausbau wird dann die vorhandene Umspannerleistung nach und nach vergrößert, wobei entweder Umspanner kleinerer Nennleistung gegen Umspanner größerer Nennleistung ausgetauscht oder neue Umspannstationen errichtet werden.

Am Institut für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden durchgeführte Untersuchungen zeigen, daß bei Ortsnetzen in 25 Jahren etwa eine Verzehnfachung der gegenwärtig vorhandenen Umspannerleistung erforderlich ist. Die not-

wendige Stationsanzahl wird sich durchschnittlich gegenüber der jetzt vorhandenen verdoppeln bis verdreifachen. Dabei wird berücksichtigt, daß neue Stationen bis 630 kVA belastet werden können, während die vorhandenen Ortsnetzstationen meist für wesentlich niedrigere Belastungen gebaut sind.

Der Versorgungsradius von Ortsnetzstationen beträgt zukünftig bei Freileitungsnetzen maximal 200 m. Diese Angabe besagt, daß der Abstand der Ortsnetzstationen höchstens etwa 400 m betragen darf, um die Elektroenergieversorgung quantitativ und qualitativ sicherzustellen.

Ortsnetzfreileitungen werden vorwiegend mit Aluminiumleiterseilen des Einleitquerschnitts von 70 mm<sup>2</sup> auf Betonmasten errichtet.

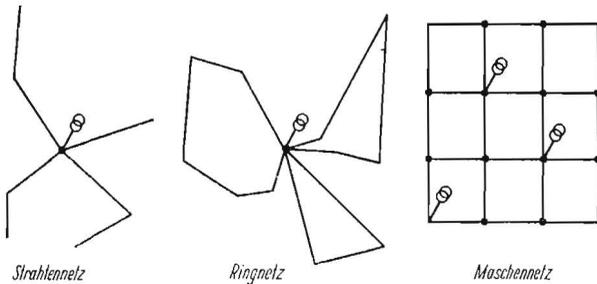


Bild 4. Netzformen elektrischer Niederspannungsnetze

Bild 5. Jährlicher Aufwand während der Nutzungsdauer konstant belasteter Umspanner verschiedener Nennleistung

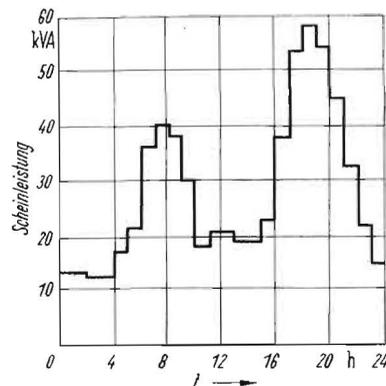
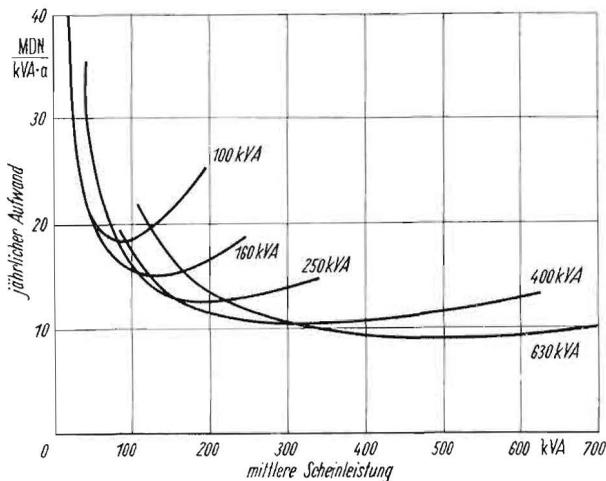


Bild 6. Typische Tagesbelastungskurve eines Ortsnetzumspanners

Hinsichtlich der Kosten sind Freileitungen oft Kabelleitungen überlegen. Trotzdem sollten Verkabelungen angestrebt werden. Kabel werden mit größeren Leiterquerschnitten hergestellt als Freileitungsseile, so daß mit Kabeln wesentlich höhere elektrische Leistungen qualitätsgerecht übertragen werden können. Durch Kabelnetze kann demnach der Versorgungsradius der Ortsnetzstationen vergrößert werden. Außerdem sind Kabelleitungen betriebssicherer als Freileitungen und stören nicht das Landschaftsbild. Zum Anschluß landwirtschaftlicher Großanlagen sind wegen der großen zu übertragenden elektrischen Leistungen Kabel unumgänglich. Landwirtschaftliche Produktionsanlagen mit hohem Elektroenergiebedarf (über 25 kW Leistungsanspruchnahme) müssen sich immer in unmittelbarer Nähe einer vorhandenen oder neu zu errichtenden Ortsnetzstation befinden. Für den Neubau großer landwirtschaftlicher Produktionsanlagen muß die vorhandene Elektroenergiesituation berücksichtigt werden, weil für Ortsnetzerweiterungen umfangreiche Mittel notwendig sind. Zum Beispiel kostet der Bau einer Ortsnetzspannungsstation etwa 40 TMDN, der Bau von Nieder- und Mittelspannungsfreileitung 20 bis 30 TMDN je km und der Bau von Niederspannungskabelleitung 30 bis 40 TMDN je km.

Es gibt verschiedene mögliche Aufbauformen der Niederspannungsnetze (Bild 4). Unter den gegenwärtig noch vorherrschenden Bebauungsformen, bei denen Weiträumigkeit und damit verbunden ungleiche Verteilung der Entnahmeschwerpunkte über das Netz typisch sind, ist in ländlichen Niederspannungsnetzen das Strahlennetz die übliche Netzform. Zukünftig gewinnt jedoch auch das Ringnetz an Bedeutung, weil mit ihm höhere elektrische Leistungen übertragen werden können, und weil die Versorgungssicherheit der Abnehmer erhöht wird.

Maschennetze, die hinsichtlich der Versorgungssicherheit und der Übertragungsmöglichkeit für Elektroenergie die günstigste Netzform darstellen, sind in ländlichen Netzen nicht aufzubauen, weil weiträumige Bebauung, zu geringe Belastungsdichten und die oft langgestreckte Dorfstruktur Maschennetze ausschließen.

Für die sichere landwirtschaftliche Produktion ist es wichtig, wirksame Schutzmaßnahmen gegen das Auftreten zu hoher Berührungsspannungen anzuwenden [2]. Die Schutzmaßnahme Nullung ist auch zukünftig eine wichtige Schutzmaßnahme zum Schutz gegen das Auftreten zu hoher Berührungsspannungen (über 65 V). Die Rekonstruktion von Ortsnetzen muß deshalb so erfolgen, daß die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme Nullung im Ortsnetz gewährleistet und erhalten bleibt. Zum Schutz der Tiere ist die Schutzmaßnahme Nullung allein ungeeignet, weil Spannungen über 24 V bereits lebensgefährlich werden können. Es muß deshalb jede landwirtschaftliche Anlage, in der Tiere gehalten werden, durch besondere Schutzmaßnahmen geschützt werden [3]. Genannt sei die Nulleiterüberwachung mittels Fehlerstromschutzschalter oder die Fehlerstromschutzschaltung. Für den landwirtschaftlichen Abnehmer ergibt sich die Verpflichtung, die zum Schutz der Nutztiere erforderlichen besonderen Einrichtungen als äußerst wichtig und notwendig zu erkennen und sie regelmäßig überprüfen zu lassen.

Aus ökonomischen Gründen wäre es vorteilhaft, die ländlichen Niederspannungsnetze kontinuierlich mit etwa 80 % der Übertragungsnennleistung zu beanspruchen. Überlastungen der Übertragungseinrichtungen führen zu erhöhtem Verschleiß bzw. zu verminderter Übertragungssicherheit. Geringe Auslastung bzw. Leerlauf führen zu relativ hohen Leerlaufverlusten und zu geringer Amortisation der Anlagen, also zu wirtschaftlichen Verlusten. Anhand der Kurven für den gesellschaftlich notwendigen Aufwand von während der Nutzungsdauer von Jahr zu Jahr gleichbleibend belasteten Ortsnetzumspannern in Abhängigkeit von der mittleren Belastung (Bild 5) ist zu erkennen, daß zum Beispiel bei Umspannern Aufwandminima vorhanden sind.

Die tatsächliche Ortsnetzauslastung ist in der Praxis meist weit von der für den Energieversorgungsbetrieb idealen Betriebsweise entfernt. Bild 6 zeigt eine typische Tagesbelastungskurve eines ländlichen Ortsnetzumspanners. Deutlich ist der Wechsel zwischen Spitzenbelastungszeiten und Schwachlastzeiten zu erkennen. Besonders gering ist die Elektroenergieanspruchnahme während der Nacht.

## Hinweise und Empfehlungen

Die technische Auslegung der gesamten Übertragungseinrichtungen eines Ortsnetzes muß sich nach der auftretenden Spitzenlast richten, auch wenn diese nur kurzzeitig vorhanden ist. Je ungünstiger das Verhältnis zwischen der mittleren Ortsnetzbelastung und der Spitzenbelastung wird, um so unwirtschaftlicher ist der Betrieb des Ortsnetzes. Der Verlauf der durch Haushaltabnehmer von Elektroenergie hervorgerufenen Spitzenbelastungen ist so, daß diese stets morgens und abends auftreten. Es ist kaum möglich, durch irgendwelche Maßnahmen diese Spitzenbelastungen wirksam abzubauen und gleichmäßige Tagesbelastungskurven zu erreichen. Einfacher ist es dagegen, die Tagesbelastungskurven landwirtschaftlicher Betriebe so zu gestalten, daß sich die Spitzenbelastungen nicht zu den bereits durch Haushalte hervorgerufenen Spitzenbelastungen addieren. Natürlich kann nicht in jedem Fall die landwirtschaftliche Produktion so gesteuert werden, daß für die Belange der Elektroenergieversorgung günstige Verhältnisse entstehen. Es wird zum Beispiel nicht möglich sein, den Melkprozeß zeitlich zu verlagern. Allerdings gibt es Produktionsprozesse, die bei entsprechender Betriebsplanung zu für die Elektroenergieversorgung günstigen Zeiten durchgeführt werden können.

In Rinderanlagen kann es beispielsweise möglich sein, daß während der Melkperiode nicht gleichzeitig Güllepumpen betrieben werden. Für den landwirtschaftlichen Betrieb kann der Elektroenergietarif (Großabnehmertarif) einen Anreiz bieten, die Spitzenlast klein zu halten und kontinuierliche Elektroenergieabnahme anzustreben.

Häufig wird der Energieversorgungsbetrieb nicht in der Lage sein, dem landwirtschaftlichen Betrieb für eine neue Produktionsanlage elektrische Leistungen in jeder gewünschten Höhe bereitzustellen, da die Mittel und Möglichkeiten der Energieversorgungsbetriebe nicht ausreichen, um in kurzer Zeit alle Ortsnetze auf den modernsten technischen Stand zu bringen. Als Kompromißlösung bietet sich die Möglichkeit, die bereitzustellende elektrische Leistung auf einen bestimmten Maximalwert zu begrenzen. In diesem Fall ist der landwirtschaftliche Betrieb gezwungen, energiewirtschaftliche Überlegungen anzustellen, um die Produktion durchführen zu können. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die mit Hilfe theoretischer Tagesbelastungskurven ermittelten Maximalwerte nicht zu überschreiten [4].

In diesem Zusammenhang muß auch an die Hersteller landwirtschaftlicher Maschinen appelliert werden, jederzeit genau zu prüfen, ob eine elektrische Antriebsleistung unbedingt erforderlich ist. Die Technologen müssen ebenfalls abschätzen, ob es für bestimmte elektroenergieintensive Prozesse eventuell günstigere technische Lösungen gibt. Leider ist die Tendenz zu erkennen, daß häufig anscheinend bedenkenlos Elektrogeräte mit immer größeren Anschlußwerten der Landwirtschaft angeboten werden. Es ist notwendig, vor dem Einsatz von Maschinen mit großem elektrischen Anschlußwert genau zu prüfen, ob die Maschine betriebswirtschaftlich alle Anforderungen erfüllt und volkswirtschaftlich keine Schwierigkeiten verursacht. In bestimmten Fällen kann beispielsweise eine dieselmotorgetriebene Maschine volkswirtschaftlich günstiger sein als eine Maschine mit Elektroantrieb, die unter Umständen eine Verstärkung des Ortsnetzes mit hohem Kostenaufwand erfordert.

Für die qualitäts- und bedarfsgerechte Sicherstellung der

Elektroenergieversorgung landwirtschaftlicher Betriebe, die nach industriemäßigen Produktionsmethoden arbeiten, ist eine enge Zusammenarbeit zwischen den Landwirtschaftsbetrieben und den Energieversorgungsbetrieben erforderlich. Beide Partner müssen die gegenseitigen Probleme und Aufgaben kennen. Der Landwirtschaftsbetrieb kann den Energieversorgungsbetrieb vor allem durch einen Perspektivplan, der die Spezialisierung der Produktion enthält, unterstützen. Dieser Perspektivplan muß für einen größeren Zeitraum aufgestellt werden und soll nach Möglichkeit die Standorte der Produktionsschwerpunkte ausweisen. Es sind dabei zukünftig zu errichtende Produktionsanlagen so zu planen, daß eine territoriale Konzentration der Produktionsstätten an nur wenigen Stellen innerhalb einer Ortschaft erreicht wird. In jedem Fall müssen geplante Neubauten rechtzeitig dem zuständigen Energieversorgungsbetrieb bekanntgegeben und mit ihm abgestimmt werden.

Der landwirtschaftliche Betrieb sollte immer bemüht sein, im betriebswirtschaftlichen wie im volkswirtschaftlichen Interesse Elektroenergie sinnvoll, d. h. wirtschaftlich einzusetzen. Innerhalb des landwirtschaftlichen Betriebes muß dafür Sorge getragen werden, daß die Elektroanlagen im vorschrittmäßigen Zustand erhalten werden, damit sie nicht Anlaß zu Betriebsstörungen und Unfällen werden. Große landwirtschaftliche Betriebe kommen ohne Zusammenarbeit mit Elektrofachleuten nicht mehr aus. Nach Möglichkeit sollten vertragliche Bindungen mit den Elektrobrigaden der Kreisbetriebe für Landtechnik angestrebt werden, damit die ständige Überwachung und Instandhaltung aller in Betrieb befindlichen Anlagen gewährleistet ist. Günstig ist, wenn sich im landwirtschaftlichen Betrieb selbst ein oder mehrere Elektrofachleute befinden, die unter Anleitung eines zum Kreisbetrieb für Landtechnik gehörenden Meisters arbeiten können.

Die bedarfsgerechte Versorgung der nach industriemäßigen Produktionsmethoden arbeitenden landwirtschaftlichen Betriebe mit Elektroenergie ist so wichtig, daß die dabei vorhandenen Probleme nur durch gute Zusammenarbeit der Energieversorgungsbetriebe und der Landwirtschaftsbetriebe gelöst werden können.

## Zusammenfassung

Der ständig steigende Bedarf der Landwirtschaft an Elektroenergie erfordert einen hohen Aufwand zum Ausbau und zur Rekonstruktion der ländlichen Elektroenergieübertragungsnetze. Die volkswirtschaftlich notwendigen Mittel müssen dabei so eingesetzt werden, daß alle Bedarfswünsche der Elektroenergieabnehmer erfüllt werden können bei gleichzeitig geringstmöglichem Aufwand für den Aufbau und die Unterhaltung der Elektroenergieübertragungsnetze. Es werden einige Hinweise gegeben, unter welchen Gesichtspunkten moderne Niederspannungsnetze aufgebaut werden müssen.

Der landwirtschaftliche Betrieb kann den Elektroenergieversorgungsbetrieb unterstützen durch wirtschaftlichen Elektroenergieeinsatz, exakte Perspektivpläne und gute Zusammenarbeit bei allen zu lösenden Aufgaben.

## Literatur

- [1] HILDEBRANDT, H.-J. / H. SCHELLENBERG: Einheitliche Wirtschaftlichkeitsberechnungen in der Energieversorgung, Teil I und II. Energietechnik 15 (1965) H. 9 und 10
- [2] TGL 200 - 0602 Schutzmaßnahmen in elektrotechnischen Anlagen. Blatt 1 - 4
- [3] TGL 200 - 0629 Elektrotechnische Anlagen in der Landwirtschaft mit Nennspannungen bis 1 000 V. Blatt 1 - 3
- [4] FITZTHUM, H. / II. RÜSSNER: Auswirkungen industriemäßiger Produktionsmethoden auf die Elektroenergieanwendung landwirtschaftlicher Betriebe. Die Deutsche Landwirtschaft 18 (1967) H. 4

A 6967