

Tabelle 3. Allgemeine Kennzahlen des Ferngasverbrauchs im Wirtschaftshof der LPG Brehna 1957 bis 1959

Lfd. Nr.	Kennzahlen für	1957	1958	1959
1	Ferngasverbrauch des Hofes, gesamt [m <sup>3</sup> /Jahr]	93870	116052	≈ 133000
2	Durchschnittlicher täglicher Gasverbrauch des Hofes [m <sup>3</sup> /Tag]	256	318	365
3	Spezifischer Gasverbrauch je ha [m <sup>3</sup> /ha]	111	135	133
4	Durchschnittlicher Milchkuhbestand des Hofes [GV <sub>Rind</sub> ]	175	196	226,5
5	Durchschnittlicher Mastschweinebestand des Hofes [GV <sub>Schwein</sub> ]	65,9	87,3	106,3
6	Gasverbrauch je GV <sub>R+s</sub> und Jahr [m <sup>3</sup> /GV <sub>R+s</sub> · Jahr]	388	410	400
7	Gasverbrauch je GV <sub>R+s</sub> und Tag [m <sup>3</sup> /GV <sub>R+s</sub> · Tag]	1,07	1,12	1,10
8	Jährlicher Gasverbrauch des Milchhauses [m <sup>3</sup> /Jahr]	53170	68686	≈ 80000
9	Durchschnittlicher täglicher Gasverbrauch des Milchhauses [m <sup>3</sup> /Tag]	145	188	220
10	Jährlicher Gasverbrauch des Futterhauses [m <sup>3</sup> /Jahr]	40500	47366	≈ 53000
11	Durchschnittlicher täglicher Gasverbrauch des Futterhauses [m <sup>3</sup> /Tag]	111	130	145
12	Anteil des Milchhausgasverbrauchs am Gesamtverbrauch des Hofes [%]	57	59	60
13	Anteil des Futterhausgasverbrauchs am Gesamtverbrauch des Hofes [%]	43	41	40

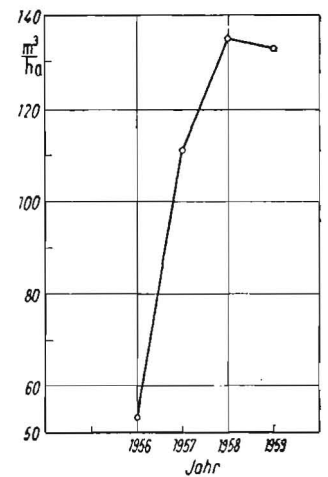


Bild 7. Spezifischer Gasverbrauch (m<sup>3</sup>/h)

brauchsspitze, nach einer besseren Verteilung der Einzelaufgaben auf die beiden Energieträger in der landwirtschaftlichen Produktion. Es erscheint denkbar, daß die Erwärmung der Ferkelnester mit Infrarotstrahlern durch ein günstigeres Heizverfahren ersetzt wird oder daß die Trocknung landwirtschaftlicher Produkte den Ausgleich im Minderverbrauch von Gas während der Sommermonate bringt.

In diesem Fragenkomplex spielt auch der Wärmepreis der verschiedenen Energieträger eine Rolle, wobei Ferngas, selbst unter Einbeziehung eines schlechteren Umwandlungswirkungsgrades, jetzt nur etwa 50% der Kosten von Elektroenergie verursacht. Die für die nächsten Jahre vorgesehene wesentliche Erweiterung des Ferngas-Verbundnetzes der DDR mit unterirdischer Gasspeicherung wird auch die Großbetriebe der Landwirtschaft mehr und mehr zur Anwendung von Ferngas führen, vor allem wenn die Tarifgestaltung für Großabnehmer von Ferngas noch günstiger werden sollte. Die Untersuchungen im Wirtschaftshof Brehna haben die Brauchbarkeit und die Vorteile der Ferngasanwendung für landwirtschaftliche Betriebe und die Größenordnung des Verbrauchs bei der Kartoffeldämpfung und der Heißwasserbereitung im Milchhaus ergeben. Für vergleichende Untersuchungen und zur Ermittlung des Mechanisierungsgrades der Innenwirtschaft verschiedener landwirtschaftlicher Betriebe erscheint es zweckmäßig, dem gesamten Energieverbrauch eine gemeinsame Einheit zugrunde zu legen (z. B. kcal) und die Summe dann

den landwirtschaftlichen Kennwerten oder dem Handarbeitsaufwand gegenüberzustellen, zumal die Kosten für alle auch eine gemeinsame Einheit (DM) haben.

Die Entwicklung der landwirtschaftlichen Großbetriebe mit ihrer Tendenz zur Ausgliederung industriell durchführbarer Ver- und Bearbeitungsprozesse und zur Anlieferung bereits fertiger oder lagerfähiger Verbrauchsgüter an die Viehwirtschaft, die Einschaltung preisgünstiger Energieträger mit guter Regel- und Verteilmöglichkeit wird Verschiebungen im Verbrauch einzelner Energiearten in der Landwirtschaft und Änderungen der bisherigen Kennwerte bringen. Dabei wird der Elektroenergie wohl im wesentlichen die Aufgabe des stationären Maschinenantriebs und der Beleuchtung in Wirtschaftshöfen zufallen, vom ortsbeweglichen Dieselmotor neben den außenwirtschaftlichen und Transportaufgaben der flächenmäßig ausgedehntere Kraftbedarf der Viehwirtschaft zu decken sein und von flüssigen und gasförmigen Energieträgern die Aufgabe der Wärmeerzeugung übernommen werden.

#### Literatur

- [1] FRIEDRICH, J.-H.: Elektroenergie in landwirtschaftlichen Betrieben. VEB Verlag Technik Berlin 1959.
- [2] FRIEDRICH, J.-H.: Richtwerte für den Anschluß- und Elektroenergiebedarf in der Landwirtschaft (Forschungsarbeit, Teilergebnis 20. Sept. 1956, unveröffentlicht.)
- [3] CALLENBERG, W.: Rationelle Energiewirtschaft im Betrieb. Verlag Tribüne Berlin 1958. A 4098

W. N. SSOLODENIKOW, Kandidat der technischen Wissenschaften, und Ing. M. M. FOMITSCH

## Die Elektrifizierung der landwirtschaftlichen Produktion und die Aufgaben des Landmaschinenbaues in der UdSSR<sup>1)</sup>

Die Kontrollziffern für die Entwicklung der Volkswirtschaft für die Jahre 1959 bis 1965 sehen auf dem Gebiet der Landwirtschaft die Elektrifizierung aller Kolchosen und die beschleunigte Vollendung der Elektrifizierung der Sowchosen vor. Die Verwirklichung dieser Pläne wird es ermöglichen, in der Landwirtschaft eine zuverlässige Grundlage für die Elektromechanisierung der Arbeitsvorgänge in der Tier- und Pflanzenzucht zu schaffen.

Vor den Forschungsinstituten und Konstruktionsbüros des Landmaschinenbaues steht die große Aufgabe, die z. Z. produzierten Maschinen, Geräte und Anlagen zu überprüfen und neue unter weitgehender Verwendung des elektrischen Antriebs zu schaffen, da viele der gegenwärtig noch gelieferten Maschinen und Anlagen dafür schlecht geeignet sind. Fast

alle ortsfesten Maschinen werden mit den Elektromotoren über Riementrieb gekoppelt, weil die Drehzahlen der Arbeitswerkzeuge der vorhandenen Maschinen und Anlagen mit Ausnahme von Separatoren, Ventilatoren, Zerkleinerungsmaschinen und Mühlen in der Regel wesentlich geringer sind als die Drehzahlen der Asynchronmotoren.

Die zahlreichen Zwischengetriebe (Riemen- und Kettentriebe, Vorgelege usw.) machen die Maschinen kompliziert, erhöhen ihre Masse, senken ihre Zuverlässigkeit und verschlechtern ihre technischen-wirtschaftlichen Kennwerte.

Eine Reihe von Gründen erlaubte es nicht, das veraltete technologische Schema einiger Maschinen, die für Langsamtrieb ausgelegt waren, zu ändern.

Für den Antrieb von mehr als 70% der ortsfesten Landmaschinen sind Motoren mit einer Leistung bis zu 4,5 kW erforderlich, von denen 70% eine Drehzahl unter 500 min<sup>-1</sup>

<sup>1)</sup> Gekürzte Übersetzung aus „Traktoren und Landmaschinen“, Moskau (1960) H. 6, Übersetzer: Dipl.-Ing. W. BALKIN.

besitzen müßten. Diesen Anforderungen entspricht nicht ein einziger der z. Z. von der Elektroindustrie gelieferten Motoren. Für  $750 \text{ min}^{-1}$  wurden nur Motoren mit Leistungen von 4,5 kW und höher geliefert, für  $1000 \text{ min}^{-1}$  mit Leistungen von 1,0; 1,7; 2,8; 4,5 kW und höher und nur für 1500 und  $3000 \text{ min}^{-1}$  gab es Motoren für 0,6 kW und höher.

Es war also meist erforderlich, Getriebe für die Untersetzung der Motordrehzahlen auf die Landmaschinendrehzahlen zu verwenden, und die Leistung des Elektromotors wurde gewöhnlich mit einer großen Kraftreserve gewählt.

Einen Teil der Landmaschinen lieferte die Industrie nicht komplett mit Elektromotor und Getriebe, so daß zusätzliche Schwierigkeiten bei der Montage der Anlagen entstanden.

In den nächsten zwei bis drei Jahren beginnt die Elektroindustrie mit der Produktion einer neuen Serie von Asynchronmotoren mit Leistungen bis zu 100 kW. Die Motoren werden bessere technisch-wirtschaftliche Kennwerte haben (Wirkungsgrad 1,7% höher, Eigenlast um 25% niedriger), und damit den besten Motoren ausländischer Firmen gleichwertig sein.

Außer der Hauptserie ist eine große Anzahl von Abwandlungen der Serienmotoren für die Fertigung vorgesehen: Motoren mit erhöhtem Anlaßmoment, mit erhöhtem Schlupf, läufergespeiste Motoren, polumschaltbare Motoren, Einbaumotoren, feuchtigkeitsbeständige, frostbeständige, chemisch beständige Motoren, Motoren mit eingebautem Getriebe, mit eingebauter elektromagnetischer Bremse, für 60, 100, 200 und 400 Hz u. a. Die neue Einheitsserie wird folgende Leistungsabstufung haben: 0,4; 0,6; 0,8; 1,1; 1,5; 2,2; 3,0; 4,0; 5,5; 7,5; 10; 13; 17; 22; 30; 40; 55; 75; 100. Diese feinere Abstufung ist für die ländliche Elektrifizierung besonders günstig.

Bekanntlich besteht ein großer Nachteil der Asynchronmotoren in der Schwierigkeit der Geschwindigkeitsregelung. In großen Industrieanlagen mit Asynchronmotoren von 800 kW und höher verwendet man komplizierte Ventilkaskaden mit Ionenstromrichtern; in Industrieanlagen kleinerer Leistung werden für die Regelung der Geschwindigkeit von Asynchronmotoren Spezialschaltungen mit magnetischen Verstärkern und Sättigungsdrosseln verwendet.

Erfolgreich lassen sich Asynchronmotor-Antriebe mit Sättigungsdrosseln auch bei Maschinen und Anlagen der Landwirtschaft mit automatisch und stetig zu regelnden Drehzahlen der Arbeitswerkzeuge einsetzen, z. B. bei Maschinen mit lüfterähnlicher mechanischer Kennlinie. Bei pneumatischen Anlagen verlangt der technologische Prozeß sehr häufig eine automatische Regelung der Drehzahl (Saatgutbereiter, Körnertrockner). Ferner kann der Asynchronmotorantrieb mit Sättigungsdrosseln gut bei Maschinen mit konstantem oder in einem kleinen Bereich (bis 20%) regelbarem Drehmoment verwendet werden.

Bei einer Anzahl Maschinen kann die stetige Regelung der Drehzahl im Bereich 1 : 3 mit Friktionsgetrieben erfolgen. Es wäre vielleicht zweckmäßig, eine Reihe von Motoren mit eingebautem Friktionsgetriebe ähnlich den Motoren mit eingebautem Rädergetriebe zu entwickeln.

Wünschenswert ist es, die Verwendung von Keilriemenvarioren auf ein Mindestmaß zu verringern, denn sie gewährleisten keinen zuverlässigen und stabilen Antrieb und keine genaue Regelung.

In manchen Anlagen kleinerer Leistung kann man die Drehzahl durch verschiedene Arten von Gleitkupplungen regeln, z. B. Reibungskupplungen mit elektromagnetischer Steuerung, Asynchronkupplungen und magnetische Emulsionskupplungen. Einige Typen dieser Kupplungen werden von der Industrie bereits gebaut.

Da die neue Einheitsserie der Elektromotoren die Elektrifizierung der Innenwirtschaft wesentlich erleichtert, müssen die Landmaschinenbauer die ganze Nomenklatur der ortsfesten Landmaschinen und landwirtschaftlichen Anlagen auf die Möglichkeit überprüfen, die Drehzahlen der Arbeitswerkzeuge

auf  $750$  bis  $1000 \text{ min}^{-1}$  zu erhöhen. Das Unionsinstitut für Landmaschinenbau (WISChOM) und die Konstruktionsbüros müssen in kurzer Zeit durch Forschungs- und Konstruktionsarbeiten die wirtschaftliche Technologie der Landmaschinen ermitteln, schnell rotierende Arbeitswerkzeuge entwickeln sowie die Verwendung des Einbaumotors und der Elektroautomatik erforschen.

Die jetzige umfassende Elektrifizierung der landwirtschaftlichen Produktion und die Erfolge der Elektroindustrie stellen die Entwicklung eines neuen Systems elektrifizierter Maschinen und Anlagen, die speziell für den Elektroantrieb ausgelegt sind und alle Möglichkeiten der Elektroenergie voll ausschöpfen, auf die Tagesordnung.

Unserer Meinung nach muß das System der elektrifizierten Maschinen und Anlagen folgenden Hauptanforderungen entsprechen:

1. Das System muß auf einer wissenschaftlich begründeten aussichtsreichen Technologie der landwirtschaftlichen Arbeiten gegründet sein.
2. Das System muß die Mechanisierung des gesamten Komplexes der Produktionsprozesse vorsehen und analog dem Einheitssystem der Elektromotoren eine Hauptreihe mit Modifikationen für andere technologische Prozesse und andere Arbeitsbedingungen umfassen.
3. In den Maschinen sind weitgehend standardisierte und vereinheitlichte Baugruppen und Teile zu verwenden.
4. In der Regel sollen die Motoren direkt an den Wellen der Arbeitsmaschinen angeflanscht werden (hierbei ist die Verwendung von Motoren mit eingebautem Getriebe mit eingeschlossen). Eine Reihe von Maschinen sollen Einbaumotoren besitzen. Zur Vereinfachung der Kinematik komplizierter Maschinen ist der Mehrmotorenantrieb weitgehend anzuwenden.
5. Um Bedienungspersonal zu sparen und die Durchführung des technologischen Prozesses zu verbessern, soll die Elektroautomatisierung weitgehend angewendet werden.

Die Elektroenergie nimmt heute auf dem Gebiete des Antriebes von Maschinen und Anlagen und der Erzeugung von Lichtenergie ihren festen Platz ein. Die Möglichkeiten der Verwendung elektrischer Energie gehen aber weiter. Der elektrische Strom kann in Ultraschall- und HF-Schwingungen und andere Arten der Energie umgewandelt werden, die bei einer Reihe von technologischen Prozessen und zur unmittelbaren (biologischen) Einwirkung auf die lebende Natur wirkungsvoll angewendet werden können. Diese Fragen müssen im Siebenjahrplan wissenschaftlich und praktisch weiter erforscht und bei der Entwicklung des Systems elektrifizierter Maschinen berücksichtigt werden.

AU 4109

## Elektroenergie in landwirtschaftlichen Betrieben

Unter diesem Titel hat Dipl.-Ing. H.-J. FRIEDRICH zusammen mit einem Fachkollektiv ein umfangreiches Werk zusammengestellt, in dem alle heutigen und künftig noch zu erwartende Probleme der ländlichen Energieversorgung angesprochen werden. Darüber hinaus wird das Gesamtgebiet der Anlagenerrichtung und Installation sowie der vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen und der Anschlußbedingungen behandelt. Auch der richtige Einsatz und die zweckmäßige Behandlung der Maschinen und Geräte für Kraftantrieb, Wärme, Kälte und Beleuchtung kommen ausführlich zur Darstellung, so daß die Innenmechanisatoren und die Maschinenwarte in den LPG sich über alle in der Praxis auftauchenden Fragen aus diesem Buch Rat holen können. Damit dieser Kreis die einfachen Grundlagen der Elektrotechnik ohne besonderes Elektro-Lehrbuch hier entnehmen kann, ist das Buch durch einen besonderen Grundlagenabschnitt eingeleitet.

Das Buch ist im VEB Verlag Technik erschienen, hat einen Umfang von 352 Seiten im Format DIN A5 und kostet im Halbleinen-Einband 15,80 DM. Es kann durch alle Buchhandlungen bezogen werden.