

# Probleme der Elektrifizierung unserer Landwirtschaft

Der ständig steigende Energiebedarf unserer Landwirtschaft resultiert auch aus der zunehmenden Mechanisierung wichtiger Arbeitsgänge. Die sich daraus ergebenden Probleme sowie Fragen der Elektrosicherheit werden in den folgenden Aufsätzen unter den verschiedensten Gesichtspunkten behandelt. Außerdem finden unsere Leser in diesem Aufsatzkomplex Untersuchungsergebnisse über die Auslastung von Elektromotoren. Die Reihe läuft aus mit einer aufschlußreichen Empfehlung eines KDT-Gremiums im Bezirk Suhl sowie einem Tagungsbericht aus der ČSSR.

Die Redaktion

## Die Energieversorgung der Landwirtschaft und ihre Perspektiven

Dipl.-Ing. C. DÖGEL, KDT\*

Im Beschluß des VI. Parteitages der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands heißt es im Abschnitt über die Vervollkommnung der Planung und Leitung der Volkswirtschaft:

„Zur Lösung der komplizierten Aufgaben und zur Entwicklung der nationalen Wirtschaft ist die Ausarbeitung wissenschaftlich fundierter Perspektivpläne eine wesentliche Bedingung.“ [1]

Dieser alle Wirtschaftszweige ansprechende Satz gilt im besonderen auch für die Land- und Forstwirtschaft, zumal dieser Wirtschaftsbereich zu den Schwerpunkten gehört, die vorrangig entwickelt werden müssen. Noch deutlicher wird dieses Problem, wenn man die Aufgabe der Energiewirtschaft betrachtet, wie sie der VI. Parteitag umriß:

„... den wachsenden Bedarf aller Verbraucher an Wärme, Kraft und Licht qualitäts- und sortimentsgerecht zu decken.“ [1]

Um beide Aufgaben lösen zu können, muß eine Analyse aller Verbrauchergruppen durchgeführt und der Bedarf an Wärme, Kraft und Licht für einen möglichst großen Zeitraum bestimmt werden. Auch für den Wirtschaftsbereich Land- und Forstwirtschaft wurde vom Institut für Energetik, ausgehend von der bisherigen Entwicklung und unter Berücksichtigung der Industrialisierung der landwirtschaftlichen Produktion, die Perspektive der Energieversorgung festgelegt.

Die bisherige Abdeckung des Gesamtbedarfs an Energie in der Landwirtschaft läßt sich am besten durch ein Energieflußbild (Bild 1) darstellen. Bei der Verbrauchergruppe Land- und Forstwirtschaft beginnt das Flußbild bei der Verbrauchenergie, da alle in der Landwirtschaft eingesetzten Energieträger nicht vom Wirtschaftszweig erzeugt, sondern von den übrigen Industriezweigen bezogen werden.

Eine Ausnahme bildet hierbei der Energieträger Brennholz, der von der Forstwirtschaft erzeugt wird. Das Energieflußbild ist vereinfacht dargestellt und der Verbrauch von Brennholz vernachlässigt, da er nur einen sehr geringen Prozentsatz ausmacht.

Der Gesamtenergiebedarf des Wirtschaftszweiges Land- und Forstwirtschaft betrug im Jahre 1960 rund 10 050 Tcal<sup>1</sup>. Diese Energiemenge setzt sich zusammen aus 43 % festen Brennstoffen, 46 % flüssigen Brennstoffen und 11 % Elektroenergie. Bei der Umwandlung von Verbrauchs- in Nutzenergie tritt ein Wirkungsgrad auf, der zur Aufstellung des vorliegenden Flußbildes nur grob geschätzt werden konnte, da er von einer Vielzahl einzelner Aggregate, Maschinen und Geräte abhängt.

Aus Bild 1 geht hervor, daß durch Verbesserung der Wirkungsgrade an den einzelnen Maschinen und Geräten eine wesentliche Einsparung an Verbrauchsenergie und somit auch Rohenergie erzielt werden kann. Den Hauptanteil bei den rund 53 % Verlusten von der Verbrauchsenergie bilden die flüssigen Brennstoffe, d. h. rund 30 % der Verluste werden durch Fahrzeuge mit Benzin- und Dieselmotoren verursacht. 53 % Verluste stellen im Wirtschaftsbereich Land- und Forstwirtschaft 5330 Tcal dar, das sind 2665 kt Rohbraunkohle mit einem Heizwert von 2000 kcal/kg. Wenn es gelingt, die Verluste um 10 % zu senken, so entspricht das einer Einsparung von rund 500 kt Rohbraunkohle. Daraus ist eindeutig ersichtlich, welche Möglichkeiten der Energieeinsparung allein bei der Verbesserung der Wirkungsgrade der Verbrauchsgeräte vorhanden sind.

Außer den Verlusten bei der Umwandlung von Verbrauchsenergie in Nutzenergie müssen aber noch die Transport- und

Lagerverluste sowie die Umwandlungsverluste von der Stufe der Rohenergie bis zur Verbrauchsenergie berücksichtigt werden. Die Transportverluste spielen aber gerade im Wirtschaftsbereich Land- und Forstwirtschaft eine große Rolle, da eine verhältnismäßig kleine Energiemenge auf großem Raum zu verteilen ist.

Weitere Hilfsmittel für die Beurteilung der Energieversorgung der Landwirtschaft und somit auch für die Abschätzung der Perspektive sind spezifische Kennziffern. Als wichtigste Kennziffer muß man im Wirtschaftsbereich Land- und Forstwirtschaft die Bruttoproduktion, die Arbeitskräfte und die landwirtschaftliche Nutzfläche betrachten. Die Kennziffer Viehbesatz oder Großvieheinheit ist für die Betrachtung im Zusammenhang mit dem Energiebedarf ungeeignet, da eine Aufteilung des Energieverbrauchs auf die einzelnen Vieharten nicht möglich ist.

Unter Verwendung dieser Kennziffern lassen sich die in Tafel 1 festgehaltenen spezifischen Kennziffern aufstellen.

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, daß im Bereich Land- und Forstwirtschaft in den letzten Jahren die spezifischen Kennziffern ständig angestiegen sind. Auch in Zukunft werden diese spezifischen Kennziffern eine steigende Tendenz aufweisen, da zur Steigerung der Hektarerträge und des Aufkommens an Produkten der Viehwirtschaft bei sinkender Anzahl der Arbeitskräfte mehr Energie aufzuwenden ist.

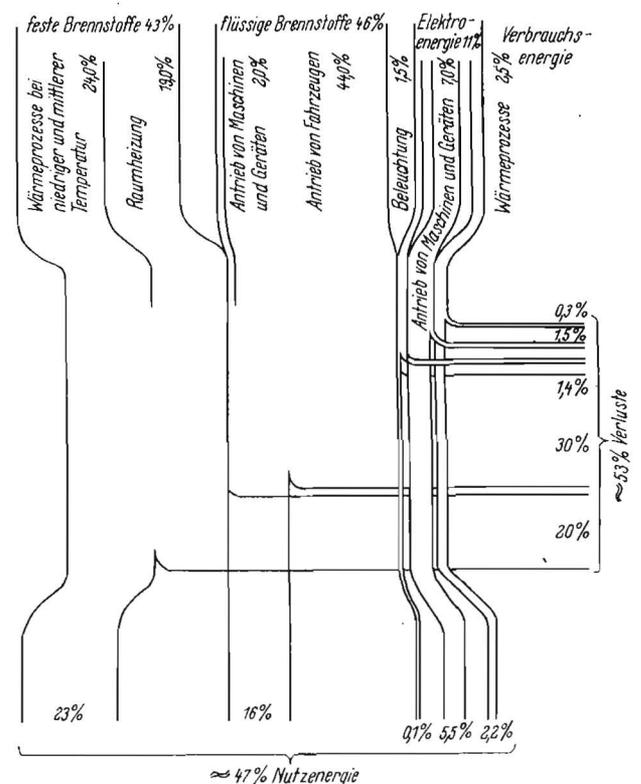


Bild 1. Vereinfachtes Energieflußbild der Landwirtschaft (1960)

\* Institut für Energetik Leipzig

<sup>1</sup> Tcal = 10<sup>12</sup> cal (Teracal)

Tafel 1. Spezifische Kennziffern für den Energiebedarf der Land- und Forstwirtschaft

		1953	1959	1960	1961	1962
Gesamtenergie je Bruttoproduktion	[Mcal/1GE <sup>1</sup> ]	455	454	513	629	747
Gesamtenergie je ha LN	[Mcal/ha]	1365	1350	1575	1820	2050
Gesamtenergie je Beschäftigten	[Gcal/Person <sup>3</sup> ]	7,02	7,51	9,5	11,1	12,5

<sup>1</sup> Mcal = 10<sup>6</sup> cal (Megacal), <sup>2</sup> GE Getreideeinheit  
<sup>3</sup> Gcal = 10<sup>9</sup> cal (Gigacal)

Vergleicht man den Energieverbrauch der Landwirtschaft Österreichs für das Jahr 1959 mit unseren Zahlen, so erhält man folgendes Bild: Insgesamt wurden durch die Landwirtschaft Österreichs 1959 5379 Tcal (100 %) verbraucht, davon feste Brennstoffe 3800 Tcal (70 %), flüssige Brennstoffe 1234 Tcal (23 %) und Elektroenergie 248 Tcal (4,6 %). Der Rest wird durch Erdgas, Gas und Wasserkraft abgedeckt. Bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzfläche ergeben sich die in Tafel 2 genannten spezifischen Werte.

Tafel 2. Spezifische Kennwerte für den Energieverbrauch je ha LN in Österreich

		Österreich	DDR
Summe der festen Brennstoffe je ha	[Mcal/ha]	950	617
Summe der flüssigen Brennstoffe je ha	[Mcal/ha]	308	581
Elektroenergie je ha	[kWh/ha]	72	179
Gesamtenergie je ha	[Mcal/ha]	1350	1350

Wenn dieser Vergleich auch keine hundertprozentige Gültigkeit hat, so kann doch zumindest festgestellt werden, daß in der Größenordnung eine Übereinstimmung besteht. Leider läßt sich mit anderen Ländern kein Vergleich anstellen, da keine Angaben über die Energiebilanzierung vorliegen.

Interessant ist auch noch die Feststellung, daß in Österreich der Gesamtwirkungsgrad der eingesetzten Verbrauchsenergie zur Nutzenergie 41 % beträgt, oder anders ausgedrückt 59 % der eingesetzten Verbrauchsenergie Verluste der Umwandlung von Verbrauchs- und Nutzenergie darstellen.

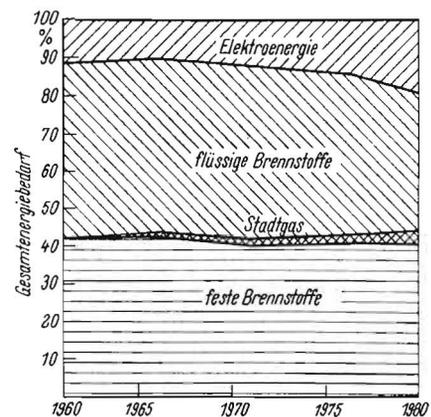
Unter Berücksichtigung des bisherigen Energieverbrauchs, der Entwicklung der Mechanisierung und der Verbesserung der Wirkungsgrade aller energieverbrauchenden Geräte ist es möglich, die Entwicklungstendenzen des Bedarfs der einzelnen Energieträger abzuschätzen.

Beginnen wir bei den festen Brennstoffen. Zu den festen Brennstoffen zählen im Wirtschaftsbereich Land- und Forstwirtschaft: Steinkohle und Anthrazit, Rohbraunkohle, Braunkohlenbrikett, Trockenkohle, Steinkohlenkoks, Braunkohlen-Hochtemperatur-Koks und Brennholz. Bei der Betrachtung der Entwicklung der festen Brennstoffe darf man nicht allein davon ausgehen, welcher Wärmebedarf durch die neu zu bauenden Anlagen entsteht, sondern es müssen auch das Angebot an Rohenergie auf der einen Seite und die Fragen der Wirtschaftlichkeit auf der anderen Seite mit beachtet werden.

Wenn man also davon ausgeht, daß die Rohbraunkohleförderung nach 1970 keine wesentliche Steigerung mehr erfahren wird und die geförderte Rohbraunkohle zu einem größeren Teil als bisher in Energieträger mit höherem Heizwert umgewandelt wird, dann ist verständlich, daß der Verbrauch an Rohbraunkohle nicht in dem Maße steigen kann wie bisher.

Nach bisherigen Angaben der Kohleindustrie ist eine wesentliche Steigerung der Braunkohlenbriketterzeugung nach 1970 auch nicht mehr möglich. Die beiden Energieträger Braunkohlenstaub und Braunkohlenschwellokks haben in der Landwirtschaft wenig Bedeutung, da zu deren Verbrennung Spezialanlagen notwendig sind, über die der Wirtschaftsbereich nur in geringem Umfang verfügt. Aus diesen beiden Umständen geht eindeutig hervor, daß der steigende Wärmebedarf durch Steinkohle und Anthrazit, Steinkohlenkoks und BHT-Koks abgedeckt werden muß. Dabei wird gleichzeitig berücksichtigt, daß es wirtschaftlicher ist, der Landwirtschaft auf Grund der territorialen Streuung der einzelnen Betriebe Energieträger mit hohem Heizwert zuzuführen. Der Gesamtbedarf an festen Brennstoffen wird unter Berücksichtigung aller Faktoren mit ungefähren Zuwachsraten von jährlich 6 bis 7 % ansteigen.

Bild 2. Prozentuale Entwicklung des Bedarfs an den verschiedenen Energieträgern bis 1980



Als flüssige Brennstoffe kommen im Wirtschaftsbereich Diesel-, Vergaserkraftstoff und Heizöl zur Anwendung. Dieselöl und Vergaserkraftstoff kommen in der Hauptsache für die Außenwirtschaft in Betracht. Auf Grund einer wesentlichen Erweiterung der Mechanisierung der Außenwirtschaft, die zwangsläufig zur Steigerung der Arbeitsproduktivität notwendig ist, wird bei Dieselöl die größte Steigerung zu verzeichnen sein. Der Bedarf an Vergaserkraftstoff wird nicht weiter ansteigen, da eine gewisse Sättigung an mit Benzinmotoren angetriebenen Fahrzeugen und Geräten eingetreten ist. Heizöl wird nach vorläufigen Angaben in den nächsten Jahren in der Landwirtschaft nur in geringen Mengen zum Einsatz kommen, da der Bedarf der gesamten Volkswirtschaft wesentlich größer ist als die Liefermöglichkeiten. Das vorhandene und aus der UdSSR bezogene Erdöl wird in der Hauptsache der chemischen Industrie zugeführt.

In der Landwirtschaft werden zur Zeit geringe Mengen an Stadtgas und etwas größere Mengen an Flüssiggas verwendet, wenn diese Mengen auch statistisch nicht ausgewiesen sind. Flüssiggas kommt vor allem in den ländlichen Haushalten zum Einsatz.

Obwohl sich die Warmprozesse in den Gewächshäusern, bei der Futtermittelbereitung und in Trocknungsanlagen gut mit Gas betreiben lassen, ist ein hoher Gaseinsatz in der Landwirtschaft nicht möglich, da einmal das Gasangebot noch unzureichend ist und zweitens die meisten ländlichen Gebiete für die Gasversorgung noch nicht erschlossen sind. Eine Erschließung der ländlichen Gebiete wird in den nächsten Jahren aus volkswirtschaftlichen Gründen auch nicht möglich sein.

Die stärkste Steigerung in den letzten Jahren war bei dem Energieträger Elektroenergie zu verzeichnen. Die mittlere jährliche Zuwachsrate für die Jahre 1953 bis 1962 betrug rund 13 %, das entspricht einer Verdopplung in fünf bis sechs Jahren. Damit hat die Landwirtschaft die stärkste Steigerung unter allen Verbrauchergruppen zu verzeichnen. Der Anteil am Gesamtverbrauch innerhalb der Volkswirtschaft hat sich ebenfalls laufend erhöht. Wenn diese Tendenz auch mit Annäherung an die Vollmechanisierung sinken wird, so muß doch auf Grund der Anschlußwertdichte und der notwendigen weiteren Mechanisierung für die nächsten Jahre mit Zuwachsraten zwischen 8 und 12 % gerechnet werden.

Bild 2 zeigt den prozentualen Anteil der einzelnen Energieträger bei der Abdeckung des Gesamtenergiebedarfs der Land- und Forstwirtschaft. Daraus geht die Bedeutung des Energieträgers Elektroenergie nochmals eindeutig hervor.

Der Elektroenergie muß aber noch besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, weil mit einer gesicherten und ausreichenden Elektroenergieversorgung die Frage des Ausbaues unserer Übertragungsleitungen in engem Zusammenhang stehen.

## Literatur

- [1] Einheit, 18. Jahrgang (1963) H. 1, Seite 77  
DÜGEL, C.: Energiebilanz des Wirtschaftszweiges Land- und Forstwirtschaft für 1960 und Abschätzung des Energiebedarfs bis 1980 (IfE-Bericht Nr. 7/1028/63 B)  
FRIEDRICH, J.-H., Der Elektroenergiebedarf der sozialistischen Landwirtschaft in der DDR (IfE-Bericht 7/624/60 F)