

## 1. Bedeutung der Energieanwendung in der Feldwirtschaft

In der Feldwirtschaft dominiert der Einsatz von Dieselmotoren für den Antrieb von Verbrennungsmotoren. In der gesamten Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft wurden 1970 vom Bedarf der Volkswirtschaft 27,7 Prozent und in der Feldwirtschaft 24,8 Prozent eingesetzt /1/. Der Dieselmotorenverbrauch in der Feldwirtschaft ist somit etwa ein Viertel des gesamten Bedarfs der Volkswirtschaft. Das unterstreicht die Bedeutung der rationellen Energieanwendung in der Feldwirtschaft.

## 2. Einflußgrößen, die auf den Energiebedarf wirken

Bei der Einführung neuer Technologien und Maschinensysteme ist der Schwerpunkt auf selbstfahrende hochleistungsfähige Kombines und Aggregate zu legen /2/. Neben dem Einsatz von LKW bleibt aber der Traktor Hauptantriebsmittel in der Feldwirtschaft.

Die Gebrauchsenergiebedarfsentwicklung wird durch folgende natürliche Faktoren beeinflusst:

- Klima,
- Eigenschaften der Pflanzen,
- Beschaffenheit des Bodens,
- Schädlings- und Unkrautbefall.

Durch die Mechanisierung wird versucht, die durch die natürlichen Bedingungen gegebenen Störeinflüsse möglichst stark einzudämmen. So wird bei der Mechanisierung der Feldwirtschaft der Energiebedarf durch

- Intensivierung der Bodenbearbeitung,
- selbstfahrende Maschinen,
- erforderliche Änderung der Bodenstruktur,
- Entwicklung der Bearbeitungselemente,
- pflegearme Feldwirtschaft,
- Entwicklung der Transportaufwendungen,
- Entwicklung der energetischen Basis sowie
- Instandhaltung

wesentlich beeinflusst.

## 3. Technisch-ökonomische Möglichkeiten und Maßnahmen der rationellen Energieanwendung

Der Einfluß auf die rationelle Energieanwendung ist auf breiter Ebene möglich, von der Forschung bis zur Realisierung im Betrieb. Es kann hierbei von der Vorbereitungsphase (Forschungs- und Entwicklungsarbeit sowie Mechanisierungsplanung) und der Realisierungsphase gesprochen werden.

### 3.1. Vorbereitungsphase

In der Vorbereitungsphase ist als ein wichtiger Bewertungsfaktor der rationelle Energieeinsatz zu berücksichtigen. Das heißt, bei der Auswahl neuer Maschinensysteme und Maschinen muß man nicht nur Wert auf eine Qualitäts- und Leistungssteigerung legen, sondern der Energiebedarf ist als wichtiger Bestandteil in die ökonomischen Betrachtungen einzubeziehen.

Tafel 1. Spezifischer Kraftstoffverbrauch für die Mähdrescher bei voller Auslastung

		Mähdreschertyp	
		E 175	E 512
Druschleistung	l/h	4	15...20
DK-Verbrauch	l/h	8,5	16,5
Spezifischer DK-Verbrauch	l/t	2,1	≈ 1,0

\* Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Ingenieurbüro für Energetik in der Landwirtschaft Rostock

<sup>1</sup> Aus einem Vortrag anlässlich der Wissenschaftlich-technischen Tagung „Rationelle Energieanwendung in der LNG“ am 28. und 29. Oktober 1971 in Warnemünde

### 3.1.1. Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten

Dabei ist u. a. auf die dem wissenschaftlich-technischen Höchststand entsprechenden Bedarfswerte an Gebrauchswerten zu orientieren.

Als Beispiel sei hier der Vergleich an den beiden Mähdreschertypen E 175 und E 512 dargestellt /3/ (Tafel 1).

Es ist deutlich zu erkennen, daß bei 4facher Leistungssteigerung sich der absolute Treibstoffbedarf nur verdoppelt.

In der Forschungs- und Entwicklungsarbeit kann ein großer Einfluß auf die Leistungsparameter der Maschinen und Geräte ausgeübt werden. Nur eine gute Abstimmung der Traktorenleistung mit dem Leistungsbedarf der Maschinen und Geräte im praktischen Einsatz gewährleistet eine volle Auslastung. Beim Allradtraktor K-700 beträgt der Kraftstoffverbrauch bei 50prozentiger Motorauslastung etwa 60 Prozent des Vollastverbrauchs /4/. Daraus ist zu ersehen, daß der spezifische Kraftstoffverbrauch bei der Leistungsverminderung steigt. Mit steigender Leistung der Maschine braucht nicht immer im gleichen Verhältnis der Zugkraftbedarf und somit der Kraftstoffbedarf zuzunehmen. Als Beispiel: sei hier der Rollenpflug genannt /5/. Unter gleichen Bedingungen zum Normalpflug liegt der spezifische Zugkraftbedarf bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 4 km/h nur bei 78 Prozent (Bild 1). Durch den Rollenpflug kann gegenüber dem herkömmlichen Pflug die Arbeitsgeschwindigkeit fast verdoppelt werden. Der spezifische Zugkraftbedarf nimmt ab 5 km/h nur noch unwesentlich zu. Beim Normalpflug ist demgegenüber ein progressiver Leistungszuwachs zu verzeichnen.

### 3.1.2. Durchführung der Mechanisierungsplanung

Ein großer Einfluß auf die rationelle Energieanwendung kann durch die Mechanisierungsplanung ausgeübt werden.

Bei der Auswahl der Maschinen und Geräte ist, soweit die Möglichkeit besteht, großer Wert auf energiesparende Faktoren zu legen. Günstig wirkt sich hierbei der Komplexeinsatz aus, dessen gute Vorbereitung durch die Mechanisierungsplanung gewährleistet wird.

### 3.2. Einsatzphase

In der DDR ist z. Z. ein spezifischer DK-Verbrauch von 0,119 t je ha landwirtschaftliche Nutzfläche vorhanden /1/. Er teilt sich wie folgt auf:

Getreide	0,058 t DK/ha AF	Kartoffeln	0,195 t DK/ha AF
Futter	0,144 t DK/ha AF	Rüben	0,400 t DK/ha AF

Hieraus ist zu ersehen, daß der spezifische DK-Verbrauch von der Anbaustruktur stark abhängig ist.

Untersuchungen in 7 verschiedenen landwirtschaftlichen Betrieben haben ergeben, daß der spezifische DK-Verbrauch sehr unterschiedlich ist /6/. So schwanken die Werte von 0,077 bis 0,222 t DK/ha LN. Die Ursachen liegen nicht allein in der unterschiedlichen Anbaustruktur, dem unterschiedlichen MotPS-Besatz je ha LN oder den unterschiedlichen Traktoreinsatzstunden. Die Abweichungen sind auch im DK-Verbrauch je PSh zu erkennen. Er variiert zwischen 0,003 und 0,012 kg/PSh.

Die Analyse des Bezirks Rostock hat ergeben, daß der spezifische Kraftstoffverbrauch mit 0,120 t DK je ha LN annähernd mit dem Republikdurchschnitt übereinstimmt /7/. Die Werte in den Kreisen schwanken demgegenüber zwischen 0,083 und 0,160 t DK/ha LN. Es ist zu ersehen, daß hierin große Reserven liegen, die unbedingt erschlossen werden müssen.

Es wirken verschiedene Faktoren auf den Kraftstoffverbrauch ein. So z. B.:

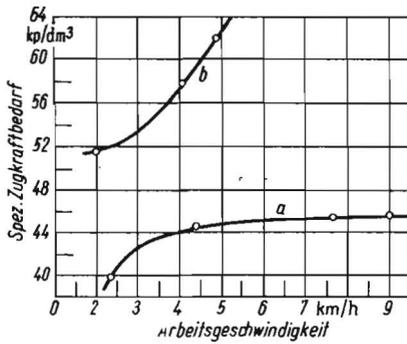


Bild 1  
Spezifischer Zugkraftbedarf der Pflüge in Abhängigkeit von der Arbeitsgeschwindigkeit; a Rollenpflug GEF-3-35, b traditioneller Streichblechpflug

- Zustand des Motors und der Maschinen.
- Einstellung der Maschinen und Geräte,
- Nutzung der zur Verfügung stehenden Nutzleistung,
- Veränderung der Arbeitsbreite und Arbeitstiefe.

Der Transport nimmt einen großen Anteil in der Feldwirtschaft ein, deshalb muß dort ein starker Einfluß ausgeübt werden. In den Kooperationen sind die günstigsten Voraussetzungen gegeben, eine Transportoptimierung durchzuführen. Eine vereinfachte Transportoptimierung bringt bereits eine wesentliche Einsparung gegenüber dem operativen Einsatz. Mit Hilfe dieses Einsatzplanes kann bei Verwendung spezifischer Kraftstoffverbrauchskennziffern der Kraftstoffbedarf errechnet und den Traktoristen als Norm vorgegeben werden.

#### 4. Schlußfolgerungen

In der Zusammenfassung der dargelegten Problematik können folgende Faktoren für die Gebiete der Forschung und Entwicklung, der Mechanisierungsplanung und beim Einsatz der Traktoren, selbstfahrenden Erntemaschinen, LKW sowie der Maschinen und Geräte genannt werden, die einen wesentlichen Einfluß auf den Kraftstoffverbrauch ausüben:

- Anwendung neuer Wirkungsprinzipien, Verfahren und Technologien, die unter Einbeziehung der energetischen Parameter und Kennziffern auf den wissenschaftlich-technischen Höchststand orientieren
- Einbeziehung von Kraftstoffverbrauchsnormen in die Mechanisierungsplanung

- Einsatz der Maschinen und Geräte nach dem Mechanisierungsplan, wobei der Komplexeinsatz zu bevorzugen ist
- hohe Auslastung der Fahrzeuge und Maschinen
- Anwendung der Transportoptimierung
- die Traktoren verbleiben beim Schichtwechsel, bei der Mittagspause und über Nacht am Einsatzort. Der Transport der Traktoristen erfolgt mit einem Fahrzeug
- Bereitstellung eines Werkstattwagens bei Komplexeinsätzen
- Betankung der Traktoren auf dem Felde durch einen Tankwagen
- Abstellung des Motors bei längeren Stillstandszeiten
- für den Straßentransport dürfen Traktoren nur in Verbindung mit zwei Anhängern und LKW mit einem Anhänger eingesetzt werden
- richtige Einstellung der Maschinen und Geräte
- Gewährleistung eines funktionssicheren Einsatzes
- regelmäßige Durchführung von Pflege- und Wartungsarbeiten
- Erarbeitung von Kraftstoffverbrauchsnormen
- Einbeziehung der Probleme der rationellen Energieanwendung in die Leitungstätigkeit und in den sozialistischen Wettbewerb
- Einbeziehung der Neuerer, Bestarbeiter und der Jugend
- Führung von Brigadkonten, persönlichen Konten und Haushaltsbüchern unter Einbeziehung der rationellen Energieanwendung.

Werden die hier aufgeführten Anregungen und Empfehlungen in den Betrieben ausgewertet und entsprechende Maßnahmen zur Durchsetzung der rationellen Energieanwendung eingeleitet, so wird es möglich sein, bis zu 10 Prozent des Kraftstoffbedarfs in der Feldwirtschaft einzusparen. Das bedeutet eine jährliche Kosteneinsparung von 50 Millionen Mark.

#### Literatur

- 1/ Mach, F. A.: Entwicklung des Energiebedarfs der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft und Maßnahmen zur Profilierung der Energiewirtschaft von 1971 bis 1975, Teil I und II. Ing.-Büro für Energetik in der Landwirtschaft Rostock, Bericht-Nr. 6/71 (B)
- 2/ Honecker, E.: Bericht des Zentralkomitees an den VIII. Parteitag der SED. ND v. 16. Juni 1971
- 3/ —: Änderung der Kostenrichtwerte für Traktoren und LKW. Institut für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf (Arbeitsmaterial des Institutes)
- 4/ —: Prüfbericht Nr. 21 der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim
- 5/ —: Prospekt des Rollenpfluges GEF-3-35. Komplex, Budapest
- 6/ Jörn, O. / H. Schröder: Ermittlung energiewirtschaftlicher Kennziffern in ausgewählten Betrieben der Landwirtschaft. Zwischenbericht der Zentralstelle für wirtschaftliche Energieanwendung, Außenstelle Rostock
- 7/ —: Energieplanung im Bereich Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft der Kreise des Bezirkes Rostock. Ing.-Büro für Energetik in der Landwirtschaft (unveröffentlicht) A 8599

Ing. G. Böhmer, KDT\*

## Rationelle Energieanwendung in der Tierproduktion<sup>1</sup>

Die sozialistische Landwirtschaft fordert eine rasch zunehmende Mechanisierung und teilweise auch eine Automatisierung der Produktionsprozesse, was neben den sich erhöhenden produktionsbedingten energetischen Anforderungen zu einem weiteren Steigen des Energiebedarfs führt. Dabei ist die tierische Produktion ein Schwerpunkt der Energieanwendung im Bereich der Landwirtschaft.

1970 betrug der Anteil des Bezugsenergiebedarfs am Gesamtbedarf der Landwirtschaft 30 Prozent. Bis 1975 wird der Energiebedarf auf  $\approx 37$  Prozent ansteigen.

Die materialintensiven und damit auch die energetischen Prozesse sind entscheidende Faktoren für die Entwicklung des Nationaleinkommens. Darum dürfen die Einführung neuer Technologien, die Rekonstruktion bestehender Anlagen sowie die Automatisierung und Mechanisierung nicht Selbstzweck sein, sondern müssen sich in jedem Fall in der Senkung der Produktionskosten niederschlagen.

### 1. Energieanwendung in der Tierproduktion

In Anlagen der tierischen Produktion wird Energie in Form von Nutz- bzw. Gebrauchenergie für die Klimatisierung, für Kochprozesse, elektrische Antriebe und Warmwasserbereitung benötigt.

Der Anteil des Energiebedarfs für Klimatisierung wird in Zukunft in Anlagen der tierischen Produktion wachsen und die dominierende Rolle des Energieeinsatzes spielen. Aus diesem Grund wird hierauf näher eingegangen. Dabei wird berücksichtigt, daß Heizung und Lüftung als Energieanwendungsbereiche Teile der Klimatisierung sind und nur im Zusammenhang mit dem Gesamtsystem der Produktionsanlage gesehen werden können.

#### 1.1. Analyse der Stoffproduktion

Um eine Energiebilanz der Klimatisierung aufstellen zu können, muß mit der Analyse der Stoffproduktion begonnen werden.

Die Energiebilanzgleichung <sup>1/</sup>

$$F_{\text{Futter}} \cdot \eta_{\text{Stoffproduktion}} - E_{\text{Endprodukt}} = 0$$

zeigt, daß die Effektivität der Stoffproduktion von deren Wirkungsgrad abhängig ist. Der Wirkungsgrad der Stoffpro-

\* Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Ingenieurbüro für Energetik in der Landwirtschaft Rostock

<sup>1</sup> Aus einem Vortrag anläßlich der Wissenschaftlich-technischen Tagung „Rationelle Energieanwendung in der LNC“ am 28. und 29. Oktober 1971 in Warnemünde