

Mechanisierung der Halmfutterproduktion in Hanglagen der ČSSR

Dipl.-Ing. A. Čermák, Agrozet Forschungsinstitut für Landmaschinen (VÚZS) Prag-Chodov (ČSSR)

Die intensive Nutzung der Grasbestände auf Wiesen und Weiden ist in der ČSSR eine wichtige Reserve für die Futterproduktion. Gegenwärtig beträgt der Anteil der Wiesen- und Weidenflächen rd. 1,7 Mill. ha [davon rd. 570000 ha mit einer Hangneigung über 12° (21%) und rd. 438000 ha mit einer Hangneigung über 15° (27%)].

Weder der Anbau noch die Ernte dieser Flächen konnten in den vergangenen Jahren ausreichend mechanisiert werden. In den RGW-Ländern wurden für diese Zwecke keine Mechanisierungsmittel gebaut, und die begrenzten Importe aus anderen Ländern, besonders aus Österreich und aus der Schweiz, konnten nicht den Minimalbedarf abdecken. Deshalb kam es zur Entwertung von Wiesen und Weiden, besonders auf den steilen Hängen. In der ČSSR sind z. Z. über 200000 ha Hangflächen zu erneuern, um die gesteckten Ziele der Futterproduktion zu erreichen.

Zur Nutzung von Dauergrasland in Hanglagen bieten sich zwei Varianten an:

- verstärkte Einführung der Weidewirtschaft
- Ernte von Futterpflanzen in Form von Heu, Halbheu oder angewelktem Grüngut zur Schaffung von Futtermitteln für die Wintermonate.

System zum Bewirtschaften von Dauergrasland

Zur intensiven Nutzung von Wiesen und Weiden in Hanglagen wurde ein differenziertes System erarbeitet. Die Flächen wurden entsprechend der Intensität der Nutzung in fünf Gruppen eingeteilt:

I. Gruppe: Hangneigung 20° bis 25° (36 bis 46%), mit unebener Oberfläche, unbearbeitet, schwer zugänglich, mit Anfluggehölzen und mit Erdaufwürfen, vorwiegend für das

Weiden vorgesehen, etwa 20% der Fläche soll mit handgeführten Motormähwerken abgeerntet werden, wobei Heuerträge im Bereich von 12 bis 18 dt/ha zu erzielen sind.

II. Gruppe: Hangneigung 15° bis 22° (27 bis 40%), mit welliger Oberfläche, mit vorkommenden Anfluggehölzen und Erdaufwürfen, entlegene Flächen mit erschwertem Transport, rd. 30 bis 35% als Weide vorgesehen, der Rest wird mit selbstfahrenden Mähwerken und nachfolgenden Ladewagen geerntet, wobei der Gesamtertrag bei Heu 24 bis 35 dt/ha betragen soll.

III. Gruppe: Hangneigung 12° bis 18° (21 bis 32%), auf zugänglichen Stellen, mit welliger Oberfläche, im Durchschnitt ein- bis zweimal jährliche Mahd, zum Teil wird Jungvieh geweidet, Gesamtertrag bei Heu 36 bis 45 dt/ha; zur Ernte soll die Hangmechanisierung, z. B. das System Zetor-Horal, wirksam werden.

IV. Gruppe: Hangneigung 8° bis 12° (14 bis 21%), in Ausnahmen maximal 15° bis 16° (27 bis 29%), mit geebener Oberfläche, gute Zugänglichkeit des Geländes, 2 bis 3 Schnitte, Gesamtertrag bei Heu 46 bis 65 dt/ha; größtenteils soll die gesamte Fläche abgeerntet werden, nur in Ausnahmefällen kann das Weiden von Jungvieh erfolgen.

V. Gruppe: Hangneigung bis 8° (14%), in Ausnahmen maximal 12° bis 15° (21 bis 27%), mit ebener Oberfläche, in der Nähe der landwirtschaftlichen Betriebe; es sind mindestens 3 Schnitte vorgesehen, wozu die im Flachland üblichen Mechanisierungsmittel eingesetzt werden.

In Tafel 1 ist dargestellt, wie sich die Erträge in den einzelnen Intensitätsgruppen bis zum Jahr 1990 entwickeln sollen. Für die Hangmechanisierung sind vorwiegend die Flächen interessant, die zu den Intensitätsgruppen I, II, III und zum Teil IV gehören.

Mechanisierungslösungen

Die Mechanisierung des Anbaus und der Ernte von Halmfutter in Hanglagen ist eine anspruchsvolle Aufgabe und muß in folgenden Teillösungen realisiert werden:

- Mechanisierung der einmaligen Erneuerung von Wiesen und Weiden
- Mechanisierung der ständigen Pflege des Dauergraslands, vor allem dort, wo intensive Weidewirtschaft durchgeführt wird
- Mechanisierung der Ernte von Wiesen und mähfähigen Weiden
- Mechanisierung der Einlagerung und Konservierung des geernteten Halmfutters.

In der ČSSR wurde ab 1975 begonnen, die Mechanisierungslösungen für diese Aufgabe intensiv zu bearbeiten. In der jetzigen Etappe ist die Erneuerung von Wiesen und Weiden der Hauptweg zur Erreichung eines höheren Ertragsniveaus. Bei der Auswahl der Mechanisierungsmittel war zu beachten, daß keine unvertretbar große Anzahl kostspieliger Spezialmaschinen festgelegt wurde. Deshalb erfolgte die Konzipierung einer Mehrzweckvariante, die aus einem selbstfahrenden Geräteträger (Grundeinheit) besteht, der die An-koppelung verschiedener Arbeitsgeräte ermöglicht. Damit können die einzelnen Arbeitsgänge von der Erneuerung bis zur Ernte mit einer hohen Produktivität durchgeführt werden.

Die Erneuerung von Wiesen und Weiden wird überwiegend mit schweren Bodenbearbeitungsmaschinen durchgeführt. Dieses System weist besonders auf Hängen beträchtliche ökonomische und technische Mängel auf. Die Rekultivierungskosten betragen über 20000 Kčs/ha, und es besteht die Gefahr starker Erosionswirkungen.

Daher wurde eine Lösung gesucht, bei der eine möglichst geringe Beschädigung der Grasnarbe verursacht wird und die trotzdem

Tafel 1. Ertragsentwicklung auf den Hangflächen der ČSSR bis zum Jahr 1990 in dt/ha

Gruppe	1980	1985	1990
I	11	12	15
II	29	29	32
III	39	39	43
IV	63	63	64
V	72	72	74
insgesamt ČSSR	40	45	51

Tafel 2. Geräte zum Traktor Zetor 7245 Horal

Maschine	Arbeitsbreite cm	Masse kg	Leistung W_{60} ha/h
Rotormähwerk ŽTR-165H	165	500	0,8
Rechwender OS-3	220	300	2,2
Anbauschleppé	425	685	2,7
Mineraldüngerstreuer			
RS PHN 500	10 000	133	4,7
Ladewagen H-20	150	2 100	4,5
Rotorwender OZ-2A	270	280	3,5
Rotorschwader SB-2B	320	390	3,0

Bild 1. Selbstfahrende Mähmaschine MT8-046



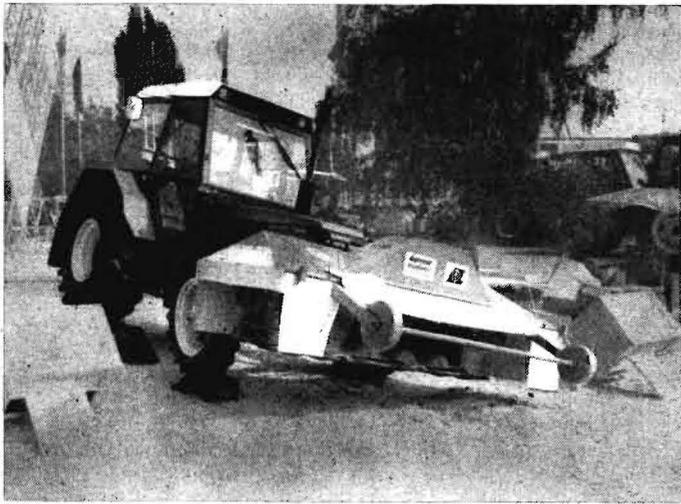


Bild 2. Traktor Zetor 7245 Horal mit Scheibenmäherwerk SP2-201



Bild 3. Mähen und Zetten in einem Arbeitsgang mit dem Anbaurotationsmäherwerk SP9-060



Bild 4. Zetor 7245 Horal mit Rotationsmäherwerk ŽTR-165H



Bild 5. Geräteträger MT6-011 „Kabar-132“ mit hydraulisch schwenkbarem Fahrgestell. (Fotos: N. Hamke 2, B. Mross 3)

wirkungsvoll ist. Unebenheiten, alte Stauden, Erdaufwürfe und vor allem auch groß gewachsene Anfluggehölze müssen beseitigt werden.

Das Mähen, besonders auf vernachlässigten Flächen, ist eine komplizierte Aufgabe. Die in den Hauptanbaubereichen verwendeten Systeme mit Doppelmessern oder mit Mähfingern sind lediglich für erneuerte Flächen geeignet. Für andere Bedingungen werden in der gegenwärtigen Lage Rotationsmäherwerke empfohlen, die verschleißfester sind, unter allen Bedingungen arbeiten und über eine höhere Zuverlässigkeit verfügen, obwohl ihr Energiebedarf höher ist.

Die Mechanisierungslösungen für die anderen vorgesehenen Arbeitsgänge, wie Wenden, Rechen und Ausbringen von Mineraldünger, haben an die Forschung keine besonderen Anforderungen gestellt.

Weiterhin unzureichend gelöst sind in der ČSSR die Aussaat und das Nachdrillen. Zur Festlegung einer optimalen Erntevariante sowie der dazu benötigten Mechanisierungsmittel sind weitere Kriterien zu beachten, die die Gesamtkonzeption der Maschine beeinflussen. Eine wichtige Bedingung ist der zulässige Aufwand an Dieselmotorkraftstoff.

Bekannt ist, daß die Masse der Maschinen in Hanglagen die Motorleistung und damit den

Kraftstoffverbrauch sehr ungünstig beeinflusst. Entsprechend den in der ČSSR durchgeführten Messungen ergibt sich für jede Erhöhung der Eigenmasse der Maschinen um 100 kg eine Steigerung des Leistungsbedarfs (nur für das Fahren) um 0,8 bis 1 kW. Das ist eine wichtige Erkenntnis zur Auswahl von Lösungsvarianten.

In der Entwicklungskonzeption der ČSSR-Landwirtschaft bis zum Jahr 2000 werden zwei Maschinenlinien zur Mechanisierung der Arbeiten auf Dauergrasland vorgesehen. Bei Maschinen der niedrigen Leistungsklasse stellt die Ernte den Schwerpunkt dar, bei Maschinen der höheren Leistungsklasse stehen Pflege und Erneuerung im Mittelpunkt.

Folgende Modifikationen sind vorgesehen:

- Motormäher mit Adaptern für das Mähen, Wenden und Schwaden; Motorleistung etwa 15 kW
- Maschineneinheit mit einer Leistung von 33 kW zum Mähen, Wenden und Schwaden, die auch mit weiteren Adaptern bestückt werden kann, wie beispielsweise zur Pflege, zur Bodenbearbeitung und zur Saatbettvorbereitung; ein Sattelaufleger ist für Transporte vorgesehen.
- Geräteträger, der mit weiteren Adaptern, wie z. B. Ladewagen, Stalldungstreuer

u. ä., eine Ergänzung der Maschinenlinien ermöglicht.

Die Maschinen mit einer Motorleistung bis 15 kW und einer Masse bis 1000 kg werden für das Mähen mit einem traditionellen bzw. einem fingerlosen Mähbalken ausgestattet. Diese Maschinen arbeiten zufriedenstellend auf regelmäßig gepflegten und bewirtschafteten Hängen. Unter schwierigen Bedingungen, die gegenwärtig in der ČSSR noch überwiegen, ist deren Nutzungsgrad geringer und die Störanfälligkeit höher.

Die Maschinen mit einer Motorleistung bis 33 kW werden den Einsatz von Rotationsmäherwerken ermöglichen. Bisher sind jedoch diese in der ČSSR weder entwickelt noch wird deren Entwicklung vorgesehen. Es zeichnen sich Möglichkeiten von Importen aus der VR Bulgarien und der SR Rumänien ab.

Eine für die Hangbedingungen von 16° bis 18° (29 bis 32 %) sehr bedeutsame Lösung besteht im Einsatz von Traktoren Zetor 7245 Horal mit einer Motorleistung von 45 kW. Der Gerätepark für diesen Traktor ist sehr groß. Nicht nur Rotationsmäherwerke und Rechwender, sondern auch weitere Geräte sind vorhanden, beispielsweise der Ladewagen zur Futterernte u. a.

Für die Futterernte werden zukünftig auch andere Mechanisierungsmittel zur Verfüg-

gung gestellt, z. B. spezielle selbstfahrende Ladewagen oder andere Systeme. Im Betrieb ZTS Martin wird ein Selbstfahrer entwickelt, der die Erntekette für Hangneigungen von 22° bis 25° (40 bis 47%) ergänzt. Auch zu dieser Grundmaschine wird es verschiedene Adapter geben.

Technische Charakteristik der für die Hangmechanisierung der ČSSR vorgesehenen Maschinen

Selbstfahrende Mähmaschine MT 8-046

(Bild 1, Hersteller: ZTS Martin)

Masse	955 kg
Hangtauglichkeit	24° (45%)
Spurweite vorn	1700 mm
Spurweite hinten	1510 mm
Radstand	1600 mm
Vorderreifen	2 × 155-14
Hinterreifen	2 × 155-14
Motorleistung	14,5 kW
Arbeitsgeschwindigkeit	3,5 bis 10,7 km/h
Transportgeschwindigkeit	20 km/h
Mähwerk SP212	
Arbeitsbreite	1,97 m
Leistung W_{04}	0,85 bis 1,0 ha/h
Rechwender AOZ-005	
Arbeitsbreite	1,63 m
Leistung W_{04}	0,85 bis 1,0 ha/h.

Zur Komplettierung der Maschinenlinie wird z. Z. der selbstfahrende Geräteträger MT6-063 mit verschiedenen Aufbauten entwickelt.

Traktor Zetor 7245 Horal (Bilder 2 bis 4, Hersteller: Agrozet Brno)

Masse	3740 kg
Spurweite vorn	1790 mm
Spurweite hinten	1720 mm
Radstand	2220 mm
Vorderreifen	9-24
Hinterreifen	14,9/13-28
Motorleistung	45 kW.

Außer in der Standardausführung ist der Traktor auch mit Frontdreipunktaufhängung und Vorderzapfwelle ($n = 1000 \text{ min}^{-1}$, Leistungsabnahme bis 30 kW) ausgestattet. Der Traktor wird mit einer Sicherheitskabine geliefert.

Prüfergebnisse in der ČSSR haben gezeigt, daß dieser Traktor mit seinem Gerätesatz ein sehr wirkungsvolles Mechanisierungsmittel für Dauergrasland in Hanglagen darstellen wird. In der ersten Einsatzphase wird der Traktor mit den in Tafel 2 zusammengestellten Geräten angeboten.

An weiteren Adaptoren wird gearbeitet. Beispielsweise befindet sich ein Scheibenmäherwerk mit einer Arbeitsbreite von 240 cm und mit einer Leistung von über 1,2 ha/h in der Entwicklung. Des weiteren wird ein fingerlo-

ser Frontmähbalken mit einer Arbeitsbreite von 250 cm entwickelt.

Selbstfahrender Geräteträger MT6-011 „Kabar“ (Bild 5, Hersteller: Agrozet Pelhřimov)

Masse	6500 kg
Spurweite	2400 mm
Radstand	2400 mm
Reifen mit Spezialprofil	15,5-25
Motorleistung	132 kW
automatischer Hangausgleich	
Hangtauglichkeit	22° (40%).

Die Maschine ist mit einer Frontanbauvorrichtung ausgestattet, z. B. zum Anbau eines Schlegeladapters zur Zerkleinerung von Anfluggehölzen.

Diese selbstfahrende, hochproduktiv arbeitende Spezialmaschine wird seit 1982 in kleinen Stückzahlen produziert.

Heulagerung

In der ČSSR wurde ein Heulager mit einer durchschnittlichen Kapazität von 8000 m³ als komplett mechanisierte Einheit entwickelt, die in Sektionen aufgebaut ist und in unterschiedlichen Größen geliefert werden kann.

Ein- und Auslagerung erfolgen mit eingebauten Kränen von 3 bzw. 5 t Tragfähigkeit. Das automatisch geregelte Nachrocknen wird mit Kaltluft durchgeführt. A 4779

Energiewirtschaftliche Betriebsanalyse und daraus abgeleitete Maßnahmen der Rationalisierung am Beispiel einer Milchviehanlage

Dipl.-Ing.-Ök. G. Böhmer, Institut für Energie- und Transportforschung Meißen-Rostock der AdL der DDR
Agraring. R. Tietböhl, LPG Tierproduktion Demmin, Bezirk Neubrandenburg

Die energiewirtschaftliche Betriebsanalyse deckt den Informationsbedarf über den Stand der betrieblichen Energieanwendung und über die Art und die Wirkung der Faktoren, die den Energiebedarf beeinflussen. Gegenstand der im Rahmen der Betriebsanalyse durchzuführenden Einzelanalysen sind:

- Leitung, Planung und Organisation des betrieblichen Energieeinsatzes
- Energieträgereinsatz im Gesamtbetrieb und nach abrechenbaren Produktionseinheiten sowie Schwerpunktprozessen
- betriebliche Meßtechnik
- Erarbeitung und Anwendung von Normen und Kennzahlen
- Qualifikation des Bedienpersonals energieintensiver Anlagen [1].

Ergebnis der Betriebsanalyse ist die Ableitung und Realisierung sowohl betriebswirtschaftlich-organisatorischer als auch technisch-technologischer Maßnahmen zur Senkung des Energiebedarfs. Die Analyse erfolgt in den Grenzen des Gesamtbetriebs (VEG oder LPG) bis hin zum energieintensiven Prozeß innerhalb der abrechenbaren Einheit. Für die Erarbeitung der Betriebsanalysen empfiehlt sich die Bildung einer Arbeitsgruppe, der der Energiebeauftragte, der technische Leiter, Kollegen des Energieak-

tivs, des Neuererkollektivs und der Betriebsabrechnung angehören.

Planung und Leitung der betrieblichen Energiewirtschaft

Bereits in der Phase der Erarbeitung der Analyse werden die Planung, Leitung und Organisation der betrieblichen Energieanwendung vielfach wesentlich qualifiziert. So wird der Energieplan in Zusammenarbeit mit den Energiebeauftragten erarbeitet. Vorgesehene Rationalisierungsmaßnahmen werden planwirksam, und es erfolgt eine Aufschlüsselung des geplanten Energieverbrauchs auf abrechenbare Struktureinheiten des Betriebs.

Zur Einhaltung und Unterschreitung der Kontingente und der betrieblichen Kennzahlen hat es sich bewährt, in der Leitung eine monatliche Kontrolle und die Gegenüberstellung des Verbrauchs aller Energieträger zum Verbrauch des Vormonats und des Vorjahrs vorzunehmen. Dadurch ist eine kurzfristige und direkte Einflußnahme auf den Energieverbrauch möglich.

Die betrieblichen Dokumente, z. B.

- Energieordnungen
- Maßnahmenpläne zur Energieeinsparung
- Antihavariepläne

- Pläne der Rationalisierungsvorhaben

- Fahrzeugordnungen
- werden entsprechend dem Erkenntnisstand der Betriebsanalyse ständig aktualisiert, und die Neuerer können gezielt auf die Lösung energiewirtschaftlicher Schwerpunktaufgaben orientiert werden, wie z. B.
- Erarbeitung von Maschineneinsatzplänen einschließlich Ableitung von Maßnahmen zur Spitzenentlastung
 - Bau von Rationalisierungsmitteln
 - Veränderungen der Installation der gebäudetechnischen Ausrüstung.

Ermittlung des Energiebedarfs

Die Ermittlung der verbrauchten Energieträger nach Einsatzzeit, Energieträgerart und -menge und dem zeitlichen Verlauf des Bedarfs ist der wesentliche Schwerpunkt der Analyse. Für Betriebe bedeutet dies, daß der Energieeinsatz für alle abrechenbaren Einheiten und Prozeßabschnitte entsprechend den o. g. Parametern zu ermitteln ist. Das bedingt ein funktionsfähiges, aufeinander abgestimmtes System der betriebsökonomischen Abrechnung und der betriebswirtschaftlichen Meßtechnik. Wird in den Betrieben nach Kostenstellen und Kostenträgern abgerechnet und werden die Abrechnungspro-