

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz

**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz

**Band:** 46 (1984)

**Heft:** 7

**Artikel:** Mechanisierung der Futterernte am Hang

**Autor:** Ott, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1081839>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Mechanisierung der Futterernte am Hang

A. Ott, Eidg. Forschungsanstalt Tänikon

Zur Erleichterung der Erntearbeit steht dem Hang- und Bergbetrieb ein breites Maschinenangebot zur Verfügung. Am eindrücklichsten kann man das beim Mähen feststellen. Vom kleinen und preisgünstigen Bergmäher bis zum teuren und leistungsfähigen Zweiachsmäher ist die Auswahl so reichhaltig, dass sie nicht immer leicht fällt.

Bei den Transportern verläuft die Entwicklung etwas ruhiger. Das eigentlich Neue liegt darin, dass zusätzlich zu den früheren Modellen grössere und schwerere Fahrzeuge auf den Markt gekommen sind. Die Grenzen dieser Entwicklung liegen nicht in den technischen Möglichkeiten, sondern in der Hangtauglichkeit und im wirtschaftlichen Einsatz.

## Der Motormäher bleibt noch lange aktuell

Die Wirtschaftlichkeit jeder Mechanisierung hängt von der Auslastung, das heisst von der jährlichen Einsatzfläche ab. Deshalb sollten sich vor allem kleine und mittlere Betriebe nicht allzusehr durch das technische Angebot an teuren Maschinen verlocken lassen. So arbeitet beispielsweise ein kleiner oder mittlerer Betrieb mit dem Motormäher noch auf Jahre hinaus viel wirtschaftlicher als



Abb. 1: Der Bergmäher ist mit Abstand die hangtauglichste und billigste Mähdrescher. Die Flächenleistung ist jedoch bescheiden.

mit dem leistungsfähigen, aber viel teureren Zweiachsmäher. Die Motormäher sind heute technisch sehr weit ausgereift. Sie sind drei- bis fünfmal billiger als Zweiachsmäher und werden immer noch in weit höheren Stückzahlen verkauft.

Mit zusätzlichen Stollen- oder Gitterrädern besitzen die kleinen einachsigen Mäher mit Abstand die höchste Hangtauglichkeit aller Futterentemaschinen (bis 85% Neigung). Sie verdienen den Namen Bergmäher zu recht.

Der mittelgrosse Motormäher von 6,5 kW (9 PS) bringt immer noch eine annehmbare Flächenleistung. Er ist mit Zusatzzrädern etwa bis zur Einsatzgrenze des Transporters oder Zweiachsmäher verwendbar (60 bis 65%).

## Der Zweiachsmäher ist ein «Zweittraktor» für grössere Hangbetriebe

In grösseren Bergbetrieben kommt der Zweiachsmäher schon heute vermehrt zum Einsatz. Aus wirtschaftlicher Sicht sollte er in Betrieben unter 20 bis 25 GVE nicht angeschafft werden, weil sonst seine höheren Anschaffungskosten durch die höhere Arbeitsleistung nicht aufgefangen werden können.

Als Faustregel gilt, dass ein Zweiachsmäher erst dann zur Diskussion stehen sollte, wenn für die Futterernte eine zweite Zugkraft notwendig wird. In solchen Hangbetrieben ist der Zweiachsmäher durchaus imstande, während der Futterernte den zweiten Traktor zu ersetzen, wobei damit auch Hanglagen von 60 bis 65% Neigung bearbeitet werden können.

Beim Mähen überzeugen die grossen Maschinen mit Trommelmäher durch einen sauberen Schnitt während des ganzen Jahres, durch einen geringen Wartungsaufwand und seltene

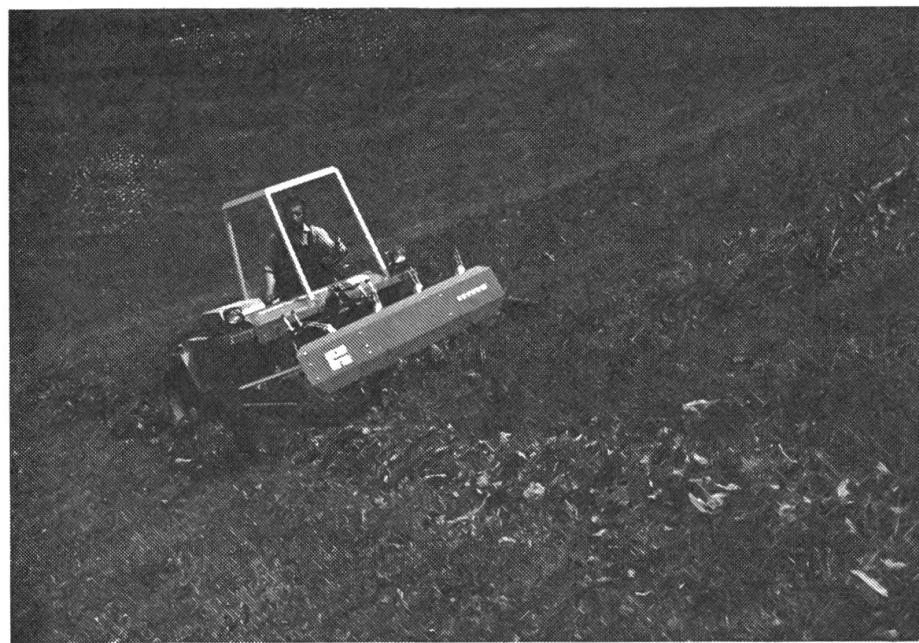


Abb. 2: Ein Zweiachsmäher kann nur wirtschaftlich sein, wenn er vielseitig und grossflächig eingesetzt wird. Dazu kann auch die Eingrasvorrichtung beitragen.

Störungen. Allerdings braucht es dafür Motoren von mindestens 30 kW (40 PS), was zu entsprechend teuren und schweren Maschinen führt.

Die meisten Zweiachsmäher arbeiten mit dem Doppelmessermähwerk Busatis. Dieses Mähwerk ist praktisch verstopfungsfrei, es ist leicht und hat einen

tiefen Leistungsbedarf. Die Wartung ist jedoch anspruchsvoller als beim Fingerbalken. Die Schnittqualität ist im ersten Schnitt (Heuschnitt) praktisch immer gut, sie kann aber gegen den Herbst hin in schwächeren Futterbeständen spürbar nachlassen.

Bei den Zweiachsmähdern mit Doppelmesserbalken geht die Entwicklung in zwei Richtungen:

- Kleine, leichte Maschinen für extremen Hangeinsatz gebaut. Sie sind meistens sehr hangtauglich und dank kurzem Radstand sehr wendig. Eine Heckhydraulik ist hier wenig sinnvoll und kann wegen des geringen Vorderachsgewichtes sogar gefährlich sein.
- Mittlere Maschinen, meist abgeänderte Kleintraktoren. Das an sich ausgereifte Grundfahrzeug benötigt im allgemeinen umfangreiche Anpassungen, um den erhöhten Anfor-

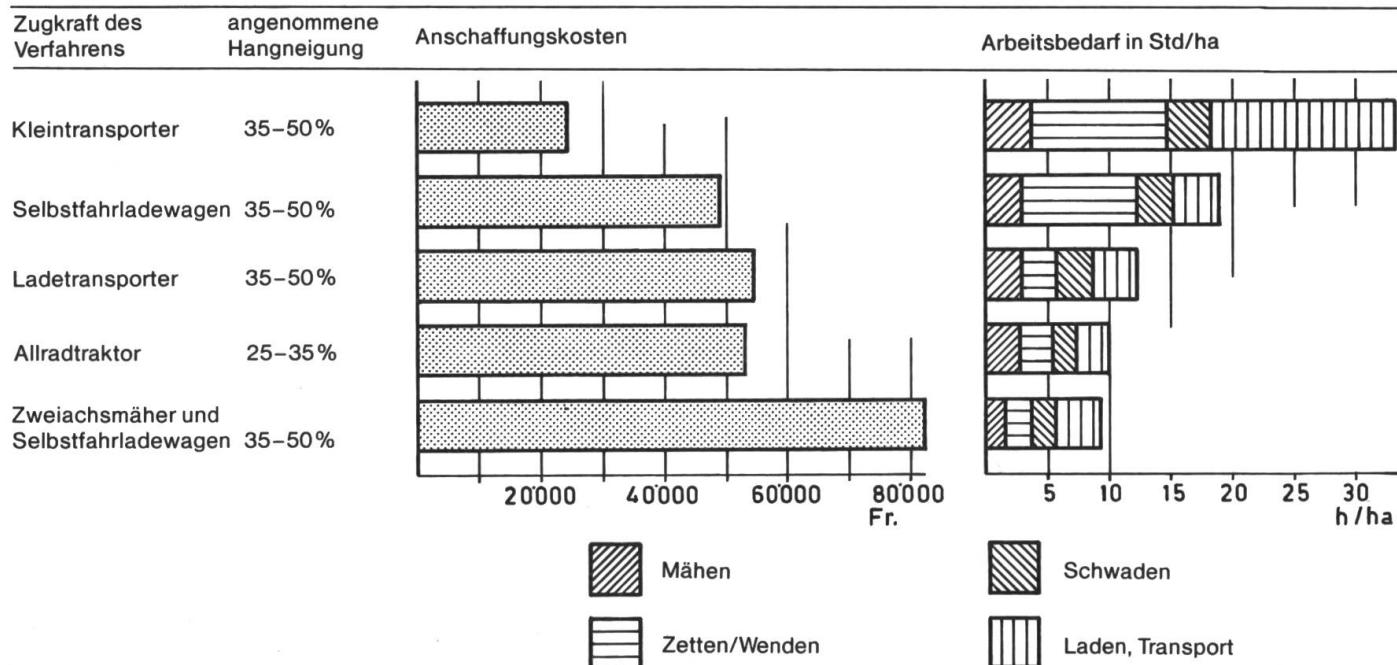


Abb. 3: Anschaffungskosten und Arbeitsbedarf einiger Futterernteverfahren im Bergbetrieb (Belüftungsheu, dreimal Zetten).

derungen zu genügen (besse-  
re Adhäsion, breitere Spur). Die breite Doppelbereifung erfordert ein breites Mähwerk von über 2 m, was im stark ku-  
pierten Gelände Probleme bringt. Der grosse Vorteil die-  
ser Spezialtraktoren liegt in der funktionstüchtigen Heck-  
hydraulik.

### Schlagkraft und Arbeits- einsparung

Die Zeiten, da man mit neuen Mechanisierungslösungen gewaltige Leistungssteigerungen erzielen konnte, sind auch im Bergbetrieb längstens vorbei. Die grössten Gewinne, nicht nur an Arbeitszeit, sondern auch an Arbeitserleichterung, brachten der Motormäher und später das Ladegerät (Abb. 3).

Die wohl rationellste Leistungs-  
steigerung im Hangfutterbau hat sich in den letzten zehn Jahren in aller Stille vollzogen: der Übergang vom Bandrechen zum Kreiselheuer.

Der Kreiselheuer brachte im Vergleich zum Bandrechen mit bescheidenen Mehrkosten eine Steigerung der Leistung und Arbeitsqualität, wie sie mit dem viel teureren Zweiachsmäher bei der Ernte nicht möglich sein wird. Man muss hier allerdings beifügen, dass der Zweiachsmäher im schwierigen Gelände die geeignete Antriebsmaschine für den Kreiselheuer ist.

Wenn aus dieser Sicht (nach Abb. 3) die Steigerung der Schlagkraft mit dem Zweiachsmäher eher bescheiden ausfällt, dann liegt das daran, dass er auf ein Gebiet vordringt, auf welchem bereits technisch ausge-  
reifte Lösungen vorhanden sind. In der nächsten Zukunft kann deshalb der Zweiachsmäher

nicht den Motormäher im gros-  
sen Stil ersetzen. Er wird ledig-  
lich in grösseren Betrieben als zweite Zugkraft sinnvoll sein.

### Traktor oder Transporter?

In den letzten Jahren hat in un-  
seren Bergbetrieben eine leich-

te Verlagerung vom Transporter zum Traktor stattgefunden. Die Ursache liegt darin, dass der Traktor vielseitig ist dank Heck-  
hubwerk und einem grossen An-  
gebot an Arbeitsgeräten. Ver-  
gleicht man einen Transporter mit einem Traktor gleicher (Mo-  
tor-)Leistung, dann ist die Trak-



Abb. 4: Die Traktormechanisierung erreicht die Einsatzgrenze bei rund 35% Neigung.



Abb. 5: Die Arbeitseinsparung, die der Kreiselheuer beim Zetten im Vergleich zum Bandrechen brachte, ist sehr hoch.

**Tabelle 1: Notwendige Antriebsleistung am Rad bei 12% Steigung und 15 km/h Geschwindigkeit auf einer Asphaltstrasse.**

|   | leer                   |          | mit 2000 kg Nutzlast   |          |
|---|------------------------|----------|------------------------|----------|
| Transporter und Ladegerät leer 2600 kg      | 16 kW<br>(21 PS)       | 100%     | 27 kW<br>(37 PS)       | 100%     |
| Traktor und Ladewagen leer 3500 bis 4000 kg | 21-24 kW<br>(28-32 PS) | 131-150% | 32-35 kW<br>(44-48 PS) | 119-130% |

tormechanisierung auch billiger. Man muss sich aber doch fragen, ob diese Einschätzung richtig ist.

Ein Preisvergleich auf der Basis gleicher Motorleistung geht an der Praxis vorbei, da die Traktorenmechanisierungsorgane schwerer sind als beim Transporter. So wiegt beispielsweise ein Transporter mit Ladegerät leer rund 2600 kg. Ein mittlerer Allradtraktor mit Ladewagen wiegt leer zwischen 3500 und 4000 kg.

Bei der Fahrt bergaufwärts hängt die erforderliche Motorleistung direkt vom Gewicht der Fahrzeuge ab. Aus Tabelle 1

geht hervor, dass der Traktor um rund 5 bis 10 kW (7 bis 14 PS) stärker gewählt werden muss, wenn er bei Bergfahrten die gleiche Transportleistung bringen soll wie ein Transporter. Wird der Traktor zudem noch mit Doppelbereifung ausgerüstet, so ist der Preisunterschied im Endeffekt recht gering.

### Die Sicherheit wird oft zu wenig beachtet

Leider wurden die Möglichkeiten der Traktormechanisierung im Gelände oft überschätzt. Aufgrund der Unfallstatistik der Beratungsstelle für Unfallverhü-

tung in der Landwirtschaft muss man feststellen, dass in den letzten Jahren mit dem Traktor wesentlich mehr tödliche Stürze im Gelände geschehen sind als mit dem Transporter (je 10'000 Fahrzeuge 2,1 Todesfälle beim Traktor und 0,7 beim Transporter). Diese Tatsache gibt umso mehr zu denken, wenn man berücksichtigt, dass die Transporter in schwierigerem Gelände arbeiten als die Traktoren.

Der Transporter hat im Geländeinsatz grosse Vorteile aufzuweisen: Fahrzeug und Arbeitsgerät bilden eine Einheit. Das ganze fährt auf vier angetriebenen, gut und sicher bremsbaren Rädern. Er ist auch auf engen Platzverhältnissen wendig dank kompakter Bauart (Abb. 6).

Die sichere und einfache Bedienung ist vor allem dann von Vorteil, wenn zwischendurch auch weniger geübte Fahrer eingesetzt werden.

### Schlussbemerkungen

Der Zweiachsmäher bringt für grössere Futterbaubetriebe neue Möglichkeiten. In den meisten Fällen kann er die Funktion eines «Zweittraktors» während der Futterernte übernehmen. Die Entwicklung zum Hangtraktor, der im Bergbetrieb alle Arbeiten übernimmt, stösst auf grosse Hindernisse: Der Zug von Anhängern (Ladewagen, Miststreuer, usw.) braucht eine hohe Motorleistung und ein entsprechendes Gewicht des Zugfahrzeugs. Dieses Gewicht ist aber beim Mähen und bei der Futterwerbung in Hanglagen wieder nachteilig. Im übrigen liegt es im Zuge der Zeit, dass man nicht mehr sämtliche Feldarbeiten auf eine einzige Antriebsmaschine abstützen will.

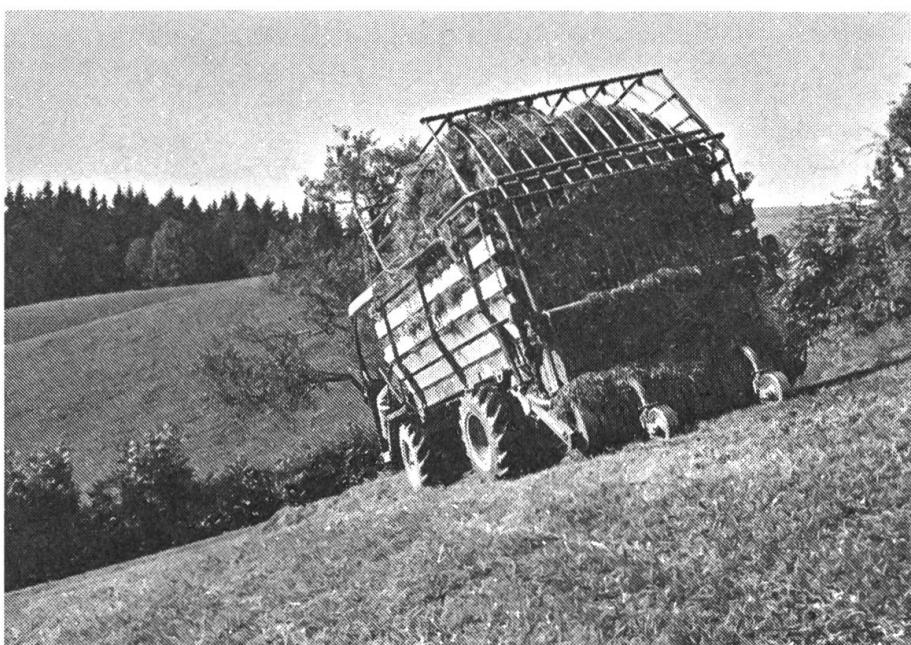


Abb. 6: Die Leistungsfähigkeit des Ladetransporters wird oft unterschätzt.

In den letzten Jahren kamen grössere und stärkere Transporter auf den Markt (bis 40 kW/55 PS). Diese Entwicklung ist allerdings mit Konzessionen an die Hangtauglichkeit verbunden, da die an sich schon knappe Bereifung des Transporters mit dem höheren Gesamtgewicht bisher nicht Schritt halten konnte.

In Betrieben mit mässigen Hanglagen kommt der Traktor wieder vermehrt zum Einsatz. In steileren Betrieben sollte man aber im Interesse der eigenen Sicherheit dem hangtauglichen und wendigen Transporter unbedingt den Vorzug geben.

## Mikroelektronik am SIMA 1984

W. Schenker, Ing. agr., SLT, Zollikofen BE

Am SIMA erwartet man erfahrungsgemäss eigentlich eher grosse, imponierende Ausstellungsgüter als kleine Dinge, welche man förmlich zwischen Maschinen, Glaceverkäufern und Tieren suchen muss. Aber gleichwohl ist ihre Zunahme schon nur gegenüber dem letzten Jahr unübersehbar: die ganze Palette der Mikroelektronik, vom Mikroprozessor bis zum Mikrocomputer.

Obwohl ihre Anwendung zahlenmässig noch vorwiegend im innerbetrieblichen Einsatz liegen, werden diese technischen Spitzenprodukte doch mehr und mehr auch für (vernünftige?) Anwendungen auf verschiedenen Maschinen und Geräten montiert, wo sie dank ihren hohen Arbeitgeschwindigkeiten und immer konsequenten Entscheidungen viel zur Arbeitserleichterung beitragen können.

Im Folgenden wird eine kleine Auswahl typischer Anwendungsmöglichkeiten dieser Geräte beschrieben, ohne aber eine Wertung im Sinne von «empfehlenswert, fraglich tatsächlich funktionierend, nur Show» vorzunehmen. Solche Wertungen können ja ohnehin erst nach ein paar Jahren gemacht werden.

### Einrichtung zur Steuerung und Regelung an Maschinen

Auf dem Traktorensktor scheint die elektronische Regelung der 3-Punkt-Hydraulik langsam an Boden zu gewinnen, obwohl die Vorbehalte gegenüber Einrichtungen dieser Art noch weitverbreitet sind.

Ebenfalls in diese Gruppe gehört die relativ grosse Anzahl von Überwachungs- und Regelungseinheiten für Pflanzenschutzspritzen. Da gibt es zum Beispiel die ziemlich einfachen Kontrolleinheiten, welche bei entsprechender Abweichung von den Sollwerten der Geschwindigkeit oder des Druckes ein akustisches Signal geben. Das andere Extrem dieser Gerätreihe besteht aus einer als «Radar» bezeichneten Geschwindigkeitsmesseinheit und den Sensoren für den Druck. Diese Daten werden in einer Recheneinheit ausgewertet und entsprechend den übrigen Einflussgrössen wie Brühmenge je ha, Düsenart usw. wird die Druckeinstellung automatisch vorgenommen. Auf Knopfdruck kann dann eine gegenüber der eingegebenen Sollmenge um 10, 20 oder 40% höhere oder tiefere Brühmenge je Flächen-

**Erhalten alle Ihre Berufskollegen die «Schweizer Landtechnik»?**

**Nein?  
Dann sind sie nicht Mitglied des SVLT!**

**Meldet ihre Adresse  
dem SVLT  
Postfach 53  
5223 Riken**

**Danke!**