

August Ott



8

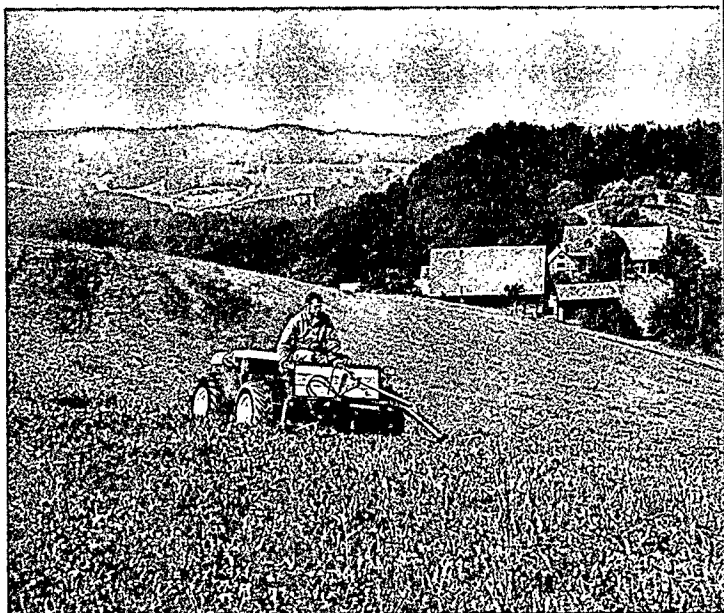
Stand und Zielvorstellungen für die Mechanisierung der Berglandwirtschaft

**Bedeutung, Stand und Entwicklungsmöglichkeiten
der Hügel- und Bergbetriebe sowie Stand und
Entwicklungsaussichten der Mechanisierung in der
schweizerischen Berglandwirtschaft**

Schriftenreihe der
Eidg. Forschungsanstalt
für Betriebswirtschaft
und Landtechnik FAT
CH-8355 Tänikon TG

Comptes-rendus de la
station fédérale de
recherches d'économie
d'entreprise et de
génie rural
CH-8355 Tänikon TG

Reports of the Swiss
Federal Research Station
for Farm Management and
Agricultural Engineering
CH-8355 Tänikon TG



1979

A. Ott

Stand und Zielvorstellungen für die
Mechanisierung der Berglandwirtschaft

Bedeutung, Stand und Entwicklungsmöglichkeiten der
Hügel- und Bergbetriebe sowie Stand und Entwicklungs-
aussichten der Mechanisierung in der schweizerischen
Berglandwirtschaft.

1979

Herausgegeben von der
Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und
Landtechnik, CH-8355 Tänikon TG

Vorwort

Die Notwendigkeit der landwirtschaftlichen Nutzung von Hanglagen im Hügel- und Berggebiet ist glücklicherweise heute in breiten Volkskreisen unbestritten. Ebenso bekannt ist die Tatsache, dass der Einkommensrückstand der Bergbauern gegenüber den Bauern im Talgebiet recht gross ist. Nur wieso das so ist, darüber gehen die Meinungen der "Fachleute" sehr stark auseinander.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist, die Strukturen der Berglandwirtschaft zu analysieren, den technischen Stand sowie Entwicklungstendenzen festzuhalten und wichtige arbeits- und betriebswirtschaftliche Zusammenhänge aufzuzeigen. Sie ist daher eine Fundgrube für alle, die sich direkt oder indirekt mit der Berglandwirtschaft befassen oder sich für sie interessieren.

Besonders Marktforscher, welche Absatzchancen für neue landtechnische Erzeugnisse voraussagen müssen, werden aus der vorliegenden Untersuchung wertvolles Zahlenmaterial entnehmen können. Vielleicht kommt man in der Landmaschinenindustrie dann gar zum Schluss, dass die überbetriebliche Zusammenarbeit nicht nur für die Bergbauern eine empfehlenswerte Massnahme wäre, sondern auch für die Hersteller von Landmaschinen einige Vorteile bieten würde. Oder ist es für die Landmaschinenindustrie noch tragbar, dass für die doch sehr begrenzten Absatzgebiete jede namhafte Firma mindestens drei Transporter- und ein bis zwei Zweiaxsmähertypen in Kleinserien herstellt?

F. Bergmann

Leiter der Sektion Futterbau

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
1. Einleitung	1
2. Fragestellung, Vorgehen	2
3. Bedeutung und Funktion der Berglandwirtschaft	4
3.1 Bedeutung des Berggebietes im Rahmen der Volkswirtschaft	4
3.2 Bedeutung der Berglandwirtschaft im Rahmen der Landwirtschaft	7
3.3 Funktion der Berglandwirtschaft	9
4. Entwicklung und Betriebsstruktur der Berglandwirtschaft	12
4.1 Betriebe, Betriebsgrösse	12
4.2 Rindviehhaltung	16
4.3 Mechanisierung, Arbeitskräfte	19
4.4 Parzellierung, Gebäudeverhältnisse	23
4.5 Flächenproduktivität	29
4.6 Erwerbsstruktur	31
4.7 Künftige Entwicklung der Betriebsstruktur	34
5. Produktionsrichtungen im Berggebiet	38
5.1 Ackerbau	39
5.2 Futterbau	43
6. Arbeitstechnik im Futterbau	47
6.1 Feldarbeiten	47
6.11 Mähen	47
6.12 Zweiachsmäher	49
6.13 Futterwerbung	54
6.14 Laden	56
6.15 Düngung	61
6.2 Traktor oder Transporter	63
6.3 Ueberbetrieblicher Maschineneinsatz	66
6.4 Einsatzmöglichkeiten, Einsatzgrenzen	69
6.5 Arbeitsaufwand, Arbeitsqualität	73
6.51 Arbeitsaufwand, Arbeitskosten	73
6.52 Arbeitsqualität, Arbeitserleichterung	80
6.53 Einsatz und Pflege der Maschinen	84
6.6 Entwicklungsaussichten	86

	<u>Seite</u>
7. Wirtschaftliche Aspekte	94
7.1 Produktionskosten in Buchhaltungsbetrieben	94
7.2 Beurteilung der Mechanisierungskosten	101
8. Zusammenfassung	104
9. Résumé	106
10. Literaturverzeichnis	108
11. Verzeichnis der Tabellen	112
12. Verzeichnis der Abbildungen	114

1. Einleitung

Die Mechanisierung der Berglandwirtschaft hat durch den Einsatz von hangspezifischen Zugfahrzeugen und Arbeitsmaschinen in unserem Land einen hohen Stand erreicht. Diese Entwicklung hat verschiedene Hintergründe. Das allgemeine Wirtschaftswachstum der Nachkriegszeit hat nicht nur zu einem vielfältigen Maschinenangebot für die Berglandwirtschaft geführt, es hat gleichzeitig auch eine enorme Verteuerung und Verknappung der Arbeitskräfte bewirkt, womit die Grundlage für die Notwendigkeit zum Einsatz der neuen technischen Hilfsmittel im Bergbetrieb geschaffen wurde.

Die Mechanisierung führte im Bergbetrieb zweifellos zu einer erheblichen Leistungssteigerung und Arbeitserleichterung, zumindest bei den Feldarbeiten des Futterbauers. Einige Folgeerscheinungen dieser Rationalisierung wurden erst mit der Zeit spürbar. So hat einerseits die rasche Betriebsvergrößerung zu einem gewaltigen Nachholbedarf im Bausektor geführt, andererseits sind abgelegene Regionen bedrohlich nahe an die Schwelle der minimalen Besiedlungsdichte geraten.

Aus der Sicht des Einzelbetriebs muss man feststellen, dass das Arbeits-einkommen in der Berglandwirtschaft immer noch einen grossen Rückstand im Vergleich zur übrigen Wirtschaft aufweist.

Diese Einkommensdisparität kann auf Grund der natürlichen Behinderung der Bergbetriebe durch weitere landtechnische Fortschritte nicht oder höchstens teilweise verbessert werden. Dennoch ist es sinnvoll, den Stand und die Entwicklungsmöglichkeiten der Mechanisierung von Bergbetrieben zu untersuchen, um unnötige Kosten bei der Entwicklung von Landmaschinen und Fehlinvestitionen in der Landwirtschaft zu vermeiden. Dabei muss man sich zum vornherein im Klaren sein, dass technisch noch vieles möglich wäre, dass aber dem Bergbetrieb enge wirtschaftliche Grenzen gesetzt sind.

2. Fragestellung, Vorgehen

Unsere Zeit ist planungsbewusster geworden. Mit dem "Drang, durch heutige Vorkehrungen morgige Nöte unmöglich zu machen, prägt sich eine neue Einstellung gegenüber dem aus, was man organische Entwicklung der Dinge nannte" (Schmid 1971). Planungen, die sich aber nicht auf reine Naturgesetze stützen, sind immer mit einem Unsicherheitsfaktor behaftet.

Das Schicksal der meisten Prognosen und Prospektivstudien der letzten Jahre hat gezeigt, dass die Zukunft, die mit grossem Aufwand durchleuchtet wurde, sich doch meistens auf eigene Art "organisch" entwickelt hat.

Wie bereits einleitend bemerkt, wird die Entwicklung der Hangmechanisierung durch verschiedene technische, wirtschaftliche, politische und soziologische Faktoren mitbestimmt. Für eine wissenschaftliche Prognose sind in wichtigen Bereichen keine Ansätze oder Unterlagen verfügbar, um mit einem vertretbaren Aufwand eine Extrapolation vornehmen zu können. Die verschiedenen Zielkonflikte, auf welche die Entwicklung der Landtechnik im Berggebiet stösst, machen das Unternehmen einer Prognosestellung nicht einfacher.

Bei einer komplexen Fragestellung scheint es wenig sinnvoll zu sein, ein festes Ziel oder eine "sichere" Prognose aufstellen zu wollen. Die vorliegende Arbeit erhebt deshalb nicht den Anspruch, vollständige Zielvorstellungen auf rein wissenschaftlicher Basis zu vermitteln. Eigentlich müsste man eher von "Entwicklungs"-Vorstellungen reden, da ein "Ziel" auf diesem Gebiet gar nicht greifbar ist.

Aus diesen Ueberlegungen heraus muss ein mehr pragmatisches Vorgehen gewählt werden, um im Sinne einer Struktur- und Trendanalyse wünschbare Entwicklungsmöglichkeiten der Hangmechanisierung aufzuzeigen.

Die Arbeit ist schwerpunktmässig in die zwei Bereiche der Entwicklung der Betriebsstruktur und der Landtechnik aufgeteilt. Der künftige Verlauf der Hangmechanisierung hängt eng mit den Entwicklungs- und Produktionsmöglichkeiten der Hangbetriebe zusammen. Deshalb wird die Landtechnik nicht isoliert, aber doch schwerpunktmässig behandelt. Das Ziel der Untersuchung soll darin liegen, Struktur und Entwicklung der Hang- und Bergbetriebe eingehend zu analysieren, um sich mit dieser Bestandesaufnahme Vorstellungen über eine mögliche und wünschbare Entwicklung der Landtechnik machen zu können.

Am Schluss der beiden Kapitel 4 und 6 folgt jeweils eine ausführliche Zusammenfassung über die künftige Entwicklungstendenz der Betriebsstruktur bzw. über landtechnische Entwicklungsaussichten.

Verschiedene Fragen mit teilweise subjektivem Charakter, wie sie in einer Arbeit mit Wertungen und Zielsetzungen unvermeidlich auftreten, wurden mit Fachleuten aus der landwirtschaftlichen Beratung und der Landmaschinenindustrie besprochen, um für die Meinungsbildung eine breitere Basis zu gewinnen. Für ihre Anregungen und Mithilfe sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

3. Bedeutung und Funktion der Berglandwirtschaft

3.1 Bedeutung des Berggebietes im Rahmen der Volkswirtschaft

Topographisch gesehen ist die Schweiz ein typisches Alpenland. In den Niederungen bis 800 m über Meer befindet sich weniger als ein Fünftel des gesamten Areals. In dieser Höhenstufe wohnt und arbeitet der Hauptteil der Bevölkerung von über 90 %. Der grosse Anteil des besiedelten Berggebietes liegt in der Höhenstufe von 800 bis 1300 m über Meer mit 43 % der Fläche und mit nur 6 % der Bevölkerung (Tabelle 1).

Tabelle 1: Areal und Wohnbevölkerung der Schweiz nach Höhenstufen, 1970 (nach Kipfer, 1977)

Höhenstufe m über Meer	Flächenanteil %	Bevölkerungsanteil %
bis 800	18	92,6
800 - 1300	43	6,3
1300 - 1800	8	0,95
über 1800	31	0,15

Diese Zahlen erklären eindrücklich, weshalb die grosse Bedeutung der schweizerischen Bergregion als Reserve an Lebensraum spätestens mit der Raumplanung in der breiten Öffentlichkeit Eingang gefunden hat.

Die Belange der Bergregion stossen in der übrigen Bevölkerung normalerweise auch auf das nötige Verständnis und mit dem "Bundesgesetz über Investitionshilfe für Berggebiete" wurden enorme Anstrengungen unternommen, um dem Unterschied zwischen Berg und Tal wirksam zu begegnen.

Die bisherigen Aufwendungen für das Berggebiet waren sicher beachtlich. Doch weil beispielsweise bei der Infrastruktur meist grosse Distanzen zu überwinden sind (Kosten der Weite), oder bei der Berglandwirtschaft neben der Topographie noch andere natürliche und strukturelle Nachteile zu kompensieren sind, verbleiben immer noch überdurchschnittlich hohe Restkosten.



Mit über 80 % des gesamten Areals und über 50 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche nimmt das Hügel- und Berggebiet in unserem Land eine bedeutende Stellung ein.

1

Im Talgebiet sind es die Kosten der Enge und der Intensität, die wiederum hohe öffentliche Beiträge auslösen.

Betrachtet man aus dieser Sicht die öffentlichen Aufwendungen für die Landwirtschaft je Flächeneinheit etwas näher, dann muss man feststellen, dass auch die Landwirtschaftsbetriebe des Talgebietes auf Grund ihrer höheren Intensität der Bewirtschaftung recht erhebliche öffentliche Mittel beanspruchen oder für die Produkteverwertung auslösen.

Anderegg (1977) kommt in einer Kostenartenrechnung zu Gesamtaufwendungen von Bund und Kantonen für die Landwirtschaft, die je Flächeneinheit im Talgebiet spürbar höher sind als im Berggebiet (Tabelle 2).

Tabelle 2: Jährliche Gesamtaufwendungen von Bund und Kantonen für die Landwirtschaft im Durchschnitt der Jahre 1970-1974.
(nach Anderegg, 1977)

	Aufwendungen in Fr./ha
Getreide im Talgebiet	1'490.--
Kartoffeln im Talgebiet	1'310.--
Raps im Talgebiet	2'110.--
Rindviehhaltungsbetriebe im Talgebiet	1'020.--
Milchproduktionsbetriebe im Berggebiet	850.--
Aufzuchtbetriebe im Berggebiet	670.--
Jurabetriebe im Berggebiet	540.--

Die hohen Werte für das Talgebiet und für Produkte des Ackerbaues mögen vorerst erstaunen. Sie sind jedoch weitgehend ein Spiegelbild der Bewirtschaftungsintensität. So werden beispielsweise die Verwertungskosten der Milchrechnung in erster Linie von den intensiven Milchviehbetrieben (des Talgebietes und der Hügellzone) verursacht, während die flächenbezogenen Anteile mit zunehmender Extensivierung abnehmen.

Mit anderen Worten, die Bergbetriebe profitieren von den öffentlichen Aufwendungen für die Landwirtschaft nicht in jenem Anteil, der ihnen nach Anzahl und Fläche (ohne Sömmerungsweiden) zukommen würde. Ermittelt man die Werte jedoch je GVE, dann fallen diese Aufwendungen für das Berggebiet um 10 - 25 % höher als für die Rindviehhaltungsbetriebe des Talgebietes aus. Dieser Unterschied zugunsten der Bergbetriebe ist auf differenzierte Beitragsansätze und zu einem grossen Teil auf Kostenbeiträge an Rindviehhalter zurückzuführen, die ab 1974 nochmals um einen Drittel erhöht wurden.

Ähnliche Relationen wurden von Rey (1978) bei den Aufwendungen des Bundes ermittelt (Tabelle 3).

Tabelle 3: Ausgaben des Bundes für die Landwirtschaft und die Nahrungsmittelversorgung (nach Rey, 1978)

		Ausgaben je Betrieb	
		1965	1975
Talgebiet	Fr.	3'400.--	10'800.--
Berggebiet	Fr.	2'800.--	8'400.--
Berggebiet in % des Talgebietes		82	78

Da in diesen Zahlen auch die Ausgaben für die Nahrungsmittelversorgung inbegriffen sind, erhalten die Bauern nur einen Teil dieser Summen. Der Anteil der Berglandwirtschaft an den Gesamtaufwendungen für die Landwirtschaft scheint nach Tabelle 3 leicht abzunehmen.

Die vorliegenden Zahlen sollen vor allem Grössenordnungen wiedergeben. Sie zeigen aber deutlich, dass die bisherigen zusätzlichen Aufwendungen für die Berglandwirtschaft keinesfalls überbewertet werden dürfen.

3.2 Bedeutung der Berglandwirtschaft im Rahmen der Landwirtschaft

Bergbetriebe arbeiten extensiver als Talbetriebe. Auch die Produktionsmöglichkeiten sind im Berggebiet viel enger begrenzt. Dennoch nimmt die Landwirtschaft des Hügel- und Berggebietes nicht nur flächenmässig, sondern auch hinsichtlich des Produktionsvolumens einen bedeutenden Anteil an der gesamten Landwirtschaft ein (Tabelle 4).

Ueblicherweise wird die Berglandwirtschaft nach der Standardberggrenze abgegrenzt, die sich aus der 800-Meter-Höhenkurve herausgebildet hat. Von der Arbeitstechnik her ist eine Abgrenzung nach ebenen und Hanglagen interessanter. Diese Trennung wird mit dem Viehwirtschaftskataster nicht voll, aber doch weitgehend erfüllt. Der Viehwirtschaftskataster besteht aus den Zonen I, II und III. Die Zone I liegt teilweise, die voralpine Hügelzone ganz ausserhalb der Standardgrenze.

Im folgenden wird von Berg- und Talgebiet gesprochen, wenn nach der Standardberggrenze unterschieden wird und von Berg- und Talzone, wenn die Aufteilung nach Viehwirtschaftszonen geschieht.

Tabelle 4: Prozentanteile der Hügel- und Bergbetriebe an der gesamten Landwirtschaft 1975. (Eidg. Betriebszählung 1975)

	Viehwirtschaftszone I, II, III und vor- alpine Hügelzone	Berggebiet nach Standardgrenze
Landwirtschaftsbetriebe	53 %	37 %
- von hauptberuflichen Landwirten	53 %	36 %
Landwirtschaftliche Nutzfläche	51 %	36 %
offenes Ackerland	18 %	6 %
ständige männliche Arbeitskräfte	49 %	32 %
Betriebe mit Rindvieh	59 %	42 %
Rindviehbestand	50 %	33 %
Kuhbestand	49 %	30 %
Schweinebestand	36 %	19 %

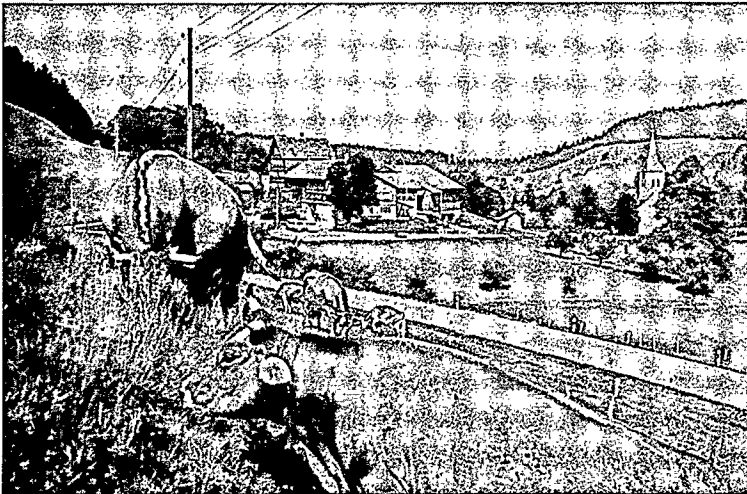
Nach Tabelle 4 liegen mehr als die Hälfte der Betriebe und der landwirtschaftlichen Nutzfläche in der Hügel- und Bergzone. Hier sind anteilmässig vermehrt Rindviehbetriebe anzutreffen, wobei der Rindviehbestand je Betrieb leicht unter demjenigen der Talzone liegt.

Die Bedeutung der Berglandwirtschaft lässt sich auch daraus erkennen, dass rund die Hälfte des Rindvieh- und Kuhbestandes in der Hügel- und Bergzone gehalten wird. Wenn auch die Pflege und Erhaltung der Kulturlandschaft in der Hügel- und Bergzone zunehmend an Bedeutung gewonnen hat, so ist doch der Beitrag dieser Region zur Nahrungsmittelversorgung nach wie vor recht gross.

3.3 Funktion der Berglandwirtschaft

In diesem Zusammenhang lohnt es sich, kurz auf die Funktion der Berglandwirtschaft einzutreten. Es ist nicht zu verkennen, dass durch die Raumplanung die Erhaltung der Kulturlandschaft (Landschaftspflege) stark in den Vordergrund gerückt wurde, während die Nahrungsmittelproduktion im Berggebiet - nicht zuletzt im Hinblick auf die Milchüberschüsse der letzten Jahre - in den Hintergrund trat.

Im Hinblick auf das Ausmass der Hügel- und Berggebiete in der Schweiz ist diese Akzentverschiebung in verschiedener Beziehung fragwürdig. "Die traditionelle Agrarpolitik verlangt die Erhaltung der Berglandwirtschaft aufgrund ihres Beitrages zur Nahrungsmittelversorgung des Landes. Diese Sicherstellung der Nahrungsmittelversorgung auch in Zeiten gestörter Zufuhren ist das agrarpolitische Ziel Nummer 1 in unserem Lande. Dies vor allem deshalb, weil gegenwärtig nur rund die Hälfte des Verbrauches aus dem eigenen Boden produziert wird" (Popp, 1975).



Auch wenn die Landschaftspflege im Berggebiet zum Schlagwort geworden ist, steht die Nahrungsmittelproduktion eindeutig noch an erster Stelle.

Die direkte Aufgabe der Berglandwirtschaft besteht in der Nahrungsmittelproduktion. Dies mag in Zeiten der sektoralen Ueberschüsse für kurze Gedächtnisse nicht leicht verständlich sein (Mürset, 1971). Es ist immerhin zu berücksichtigen, dass früher in unserem Lande unter einem grossen Bevölkerungsdruck extremes Gelände in Kultur genommen wurde und dass weltweit dieser Bevölkerungsdruck, verbunden mit Nahrungsmittelknappheit, auch heute vorhanden ist.

Maissen (1978) stellt sich die Frage, inwieweit ein Funktionswandel effektiv erfolgte oder wie weit lediglich ein Wandel in der Wertschätzung dieser Funktion festzustellen ist. Dabei unterscheidet er drei Hauptfunktionen:

- Produktions-, Ernährungs- und Einkommensfunktion (mit Arbeitsbeschaffung in vor- und nachgelagerten Betrieben)
- Wohlfahrtsfunktion (Schutz und Pflege der Kulturlandschaft)
- gesellschaftspolitische Funktion (kulturell, bevölkerungs- und raumpolitisch)

Maissen stellt dabei fest, dass die Alpengebiete schon seit langem eine bedeutende, aber einseitige Produktion aufweisen (Exporte von Nutzvieh und tierischen Erzeugnissen und Importe von Getreide usw. im Mittelalter). Auch die Wohlfahrtsfunktion hatte seit jeher eine grosse Bedeutung, wäre doch der Verkehr über die Alpen und die Gründung von Kurorten ohne die dort ansässigen Bauern kaum möglich gewesen. Und schliesslich dürfte die gesellschaftspolitische Bedeutung der Berggebiete für die Aufrechterhaltung des öffentlichen Lebens in vielen Regionen sowie ihre touristische Schönheit unbestritten sein.

Die Berggebiete üben ihre Attraktion auf den Erholungssuchenden nicht nur durch die Landschaft aus, welche weitgehend durch Kulturmassnahmen der Bauern geprägt wurde, sondern auch durch ihre unterschiedlichen Siedlungsformen, Mundarten, Bräuche usw. Die gesellschaftspolitische und kulturelle Funktion der Berglandwirtschaft dürfte heute eher im Schwinden sein, weil der Anteil der landwirtschaftlichen Bevölkerung

an der Gesamtbevölkerung stark zurückgegangen ist und ihre Eigenständigkeit weitgehend eingebüsst hat.

Die eigentliche Bedeutung der Berglandwirtschaft besteht somit auch weiterhin nicht in der Flächenbewirtschaftung und Landschaftspflege, sondern in der landwirtschaftlichen Produktion. Die Arbeitstechnik im konventionellen Bergbetrieb muss auch in Zukunft auf Qualitätsproduktion ausgerichtet sein, während die Landschaftspflege höchstens in vereinzelten Extremlagen im Vordergrund stehen wird.

4. Entwicklung und Betriebsstruktur der Berglandwirtschaft

Die Struktur der Landwirtschaft hat sich in der Nachkriegszeit stark verändert. Im Vordergrund stehen die Betriebsvergrößerung und die Mechanisierung.

Die Vergrößerung der Landwirtschaftsbetriebe ist primär auf die vergangene Hochkonjunktur und den Arbeitskräftemangel zurückzuführen. Daraus entstand eine arbeits- und oft auch betriebswirtschaftliche Notwendigkeit zur Einführung der Landtechnik. Die schweizerische Landmaschinenindustrie hat diese Situation rechtzeitig erkannt und ist mit Spezialprodukten auf die Wünsche der Berglandwirtschaft eingegangen.

Die Zahlen, die für die Entwicklung der letzten Jahre zur Verfügung stehen, geben die Situation noch in der vollen Entwicklungsphase wieder. Inzwischen haben sich die gesamtwirtschaftlichen Voraussetzungen geändert. Die Strukturveränderung wird zwar noch weitergehen, aber in leicht verlangsamtem Tempo. Parallel dazu dürfte zumindest regional die Diskrepanz zwischen der aus wirtschaftlicher und technischer Sicht notwendigen Betriebsvergrößerung und der sozio-ökonomisch noch vertretbaren Reduktion der Anzahl Betriebe und Arbeitskräfte an Aktualität gewinnen.

4.1 Betriebe, Betriebsgrösse

Die Strukturentwicklung in der Landwirtschaft kommt am deutlichsten in der Reduktion der Anzahl Betriebe zum Ausdruck (Tabellen 5 und 6).

Tabelle 5: Rückgang der Landwirtschaftsbetriebe (Eidg. Betriebszählungen)

	Landwirtschaftsbetriebe			
	Schweiz	Talgebiet	Berggebiet	%-- Anteile im Berggebiet
1955	205'997	137'468	68'529	33,3
1965	162'414	100'191	62'222	38,3
1969	149'306	93'852	55'454	37,1
1975	133'126	84'029	49'099	36,9

Tabelle 6: Prozentuale Abnahme der Zahl der Landwirtschaftsbetriebe
von 1955 bis 1975 (nach Tabelle 5)

		Schweiz	Talgebiet	Berggebiet
Abnahme je Zeitspanne in %	1955-65	21,2	27,2	9,2
	1965-69	8,1	6,3	10,9
	1969-75	10,8	10,5	11,5
	1955-75	35,4	38,9	28,4
mittlere jährliche Abnahme in %	1955-65	2,4	3,1	1,0
	1965-69	2,1	1,6	2,9
	1969-75	1,9	1,8	2,0
	1955-75	2,2	2,4	1,7

Die Landwirtschaftsbetriebe sind in den vergangenen 20 Jahren von 206'000 auf 133'000 oder um rund 35 % zurückgegangen, was einer mittleren jährlichen Abnahme von 2,2 % entspricht.

Dabei fällt auf, dass die Bergbetriebe in der ersten Hälfte (1955-65) eine relativ schwache Abnahme von 9 % zeigten. In der zweiten Hälfte von 1965 bis 1975 gingen sie mit 21 % jedoch spürbar rascher zurück als die Talbetriebe mit 16 %.

Dementsprechend hat die durchschnittliche Betriebsgrösse im Berggebiet in den Jahren 1965-75 stärker zugenommen und liegt mit 8,2 ha LN noch um 8% hinter den Talbetrieben (8,9 ha) zurück (Tabelle 7).

Diese Strukturveränderung zeigt allerdings regional erhebliche Unterschiede. Sie war im Berggebiet der Kantone Tessin, Graubünden und Wallis wesentlich stärker als in deren Talgebiet. Im Berggebiet der Kantone Uri, Schwyz und Luzern war sie wesentlich geringer als in deren Talgebiet.

Tabelle 7: Durchschnittliche Grösse der schweizerischen Landwirtschaftsbetriebe im Berg- und Talgebiet in den Jahren 1955, 1965 und 1975 in ha LN = landwirtschaftliche Nutzfläche (Eidg. Betriebszählungen)

	1955	1965	1975
Schweiz	6,2	7,1	8,7
Talgebiet	6,5	7,5	8,9
Berggebiet	5,6	6,4	8,2

Die Bergbetriebe der Kantone Tessin, Graubünden und Wallis verzeichnen zwischen 1965 und 1975 eine überdurchschnittliche Abnahme von 28 % oder um 6'875 Betriebe (von 24'653 auf 17'778). Die Zahlen für das übrige schweizerische Berggebiet lauten demzufolge wesentlich bescheidener: Die Abnahme beträgt hier noch 17 % oder 6'248 Betriebe (von 37'569 auf 31'321) und liegt damit praktisch gleich hoch wie im gesamten Talgebiet.

In den Kantonen Wallis und Tessin war die Reduktion der Bergbetriebe nicht immer mit einer Vergrösserung der verbleibenden Betriebe verbunden. Recht oft fand einfach eine Brachlegung statt.

Da die Eidg. Betriebszählung jeweils auch Kleinbetriebe als Landwirtschaftsbetriebe erfasst, ist eine Differenzierung zwischen Haupt- und Nebenerwerbsbetrieben interessant, wie sie in Kapitel 4.6 vorgenommen wird.

Untersucht man die Betriebsgrößenstruktur (Abbildung 1), dann fällt auf, dass Kleinbetriebe mit 0 - 2 ha seit 1955 ihren prozentualen Anteil halten konnten, bzw. dass ihre Anzahl mit der Betriebsreduktion proportional zurückgegangen ist. Die Betriebe von 2 - 10 ha sind nicht nur absolut, sondern auch anteilmässig zurückgegangen. In dieser Grössenklasse liegen im Berggebiet immer noch 42 % der Betriebe, während es im Talgebiet noch 27 % der Betriebe sind.

Anteil der Betriebe
in %

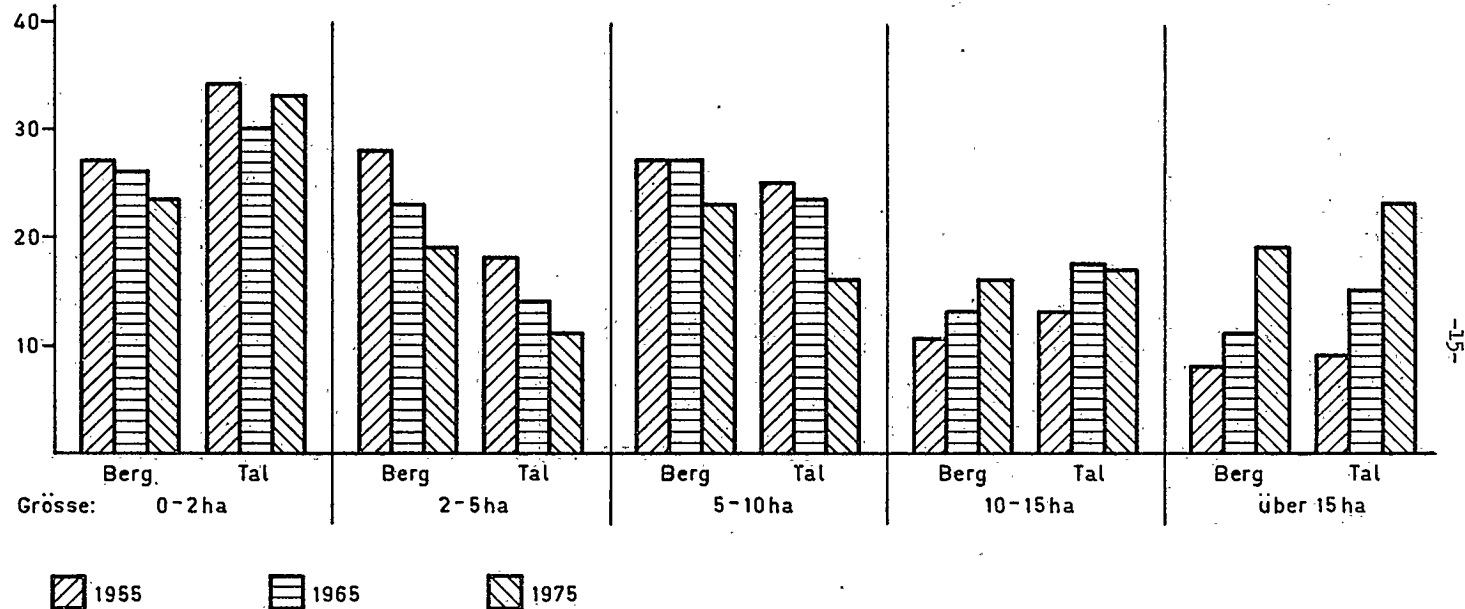


Abb. 1: Entwicklung der Betriebsgrösse im Berg- und Talgebiet von 1955 - 1975 (Quelle: Eidg. Betriebszählung).

Die Betriebsgrösse von 10 - 15 ha ist anteilmässig im Berggebiet noch im Steigen begriffen, während sie im Talgebiet stagniert. Einen starken Anstieg weisen sowohl im Berg- als auch im Talgebiet die Betriebe über 15 ha auf.

4.2 Rindviehhaltung

Der landwirtschaftliche Haupterwerb der Bergbetriebe liegt in der Rindviehhaltung. Nach der Eidg. Betriebszählung ist der Anteil der Kühe, die in Bergbetrieben gehalten werden, von 27 % im Jahre 1955 auf 30 % im Jahre 1975 angestiegen, und dies bei einem gesamtschweizerisch gleich hohen Kuhbestand in den beiden Stichjahren. Im gleichen Zeitraum ist der Anteil Jungvieh an der Rindviehhaltung im Berggebiet von 39 % auf 35,5 % gesunken. Diese Entwicklung zeigt deutlich, dass die Milchwirtschaft im Berggebiet zunehmend an Bedeutung gewonnen hat (Tabelle 8).

Tabelle 8: Entwicklung der Viehhaltung im Berggebiet von 1955 bis 1975 (Eidg. Betriebszählung, nach Standardberggrenze)

	Berggebiet in % der Schweiz		
	1955	1965	1975
Landwirtschaftsbetriebe	33	38	37
Rindviehbetriebe	--	41	42
Kühe	27	29	30
Rinder und Jungvieh	39	38,5	35,5

Im Berggebiet nach Standardberggrenze liegen 37'600 oder 42 % aller Rindviehbetriebe (siehe auch Tabelle 4). Im folgenden wird die Aufteilung nach den Zonen des Viehwirtschaftskatasters gemacht, welche die Unterschiede zwischen Tal und Berg differenzierter wiedergibt.

Tabelle 9: Rindviehhaltung (ohne Grossviehmast) in den einzelnen Zonen, 1975 (Eidg. Betriebszählung)

	Schweiz	Talzone	V. Hügelize	Zone I	Zone II	Zone III
Betriebe mit Rindvieh	89'818	37'011	12'100	13'685	14'300	12'722
Anteil Rindviehbetriebe	100 %	41 %	14 %	15 %	16 %	14 %
Kuhbestand	872'348	449'219	131'692	126'490	110'493	54'454
GVE* je Rindviehbetrieb	14,3	16,8	15,5	13,6	12,8	8,3
Kühe je Rindviehbetrieb	9,7	12,1	10,9	9,2	7,7	4,3
GVE Jungvieh je Rindviehbetrieb	4,6	4,7	4,6	4,4	5,1	4,0
Anteil Kühe am Rindviehbestand (%)	68	72	70	68	60	51
Anteil Jungvieh-GVE am Rindvieh- bestand (%)	32	28	30	32	40	49

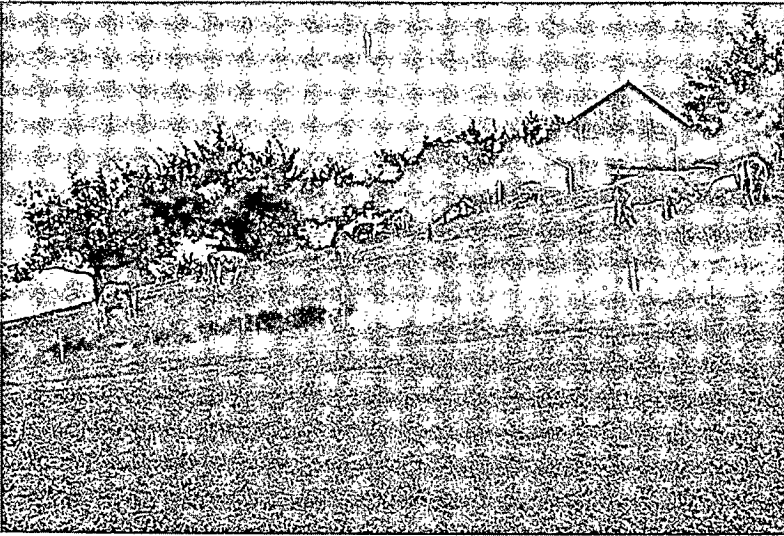
* GVE-Jungvieh = Anzahl Jungvieh : 2

Aus Tabelle 9 ist ersichtlich, dass die Milchwirtschaft in den Futterbaubetrieben der Talzone, der voralpinen Hügelize und der Bergzone I praktisch die gleiche Bedeutung in der Rauhfutterveredelung einnimmt (72 bzw. 70, bzw. 68 % der Rindvieh-GVE sind Kühe). Aber auch in den Zonen II und III (mit 60 bzw. 51 %) spielt heute die Milchwirtschaft eine beachtliche Rolle.

Man muss auch hier berücksichtigen, dass regional starke Unterschiede bestehen. In abgelegenen oder schlecht erschlossenen Betrieben, wo die Milchablieferung umständlich ist, steht die Aufzucht immer noch an erster Stelle.

In der Aufzucht hat der Bergbetrieb gewisse Standortvorteile gegenüber dem Talbetrieb zu verzeichnen, indem er gesunde und weitgehend konkurrenzfähige Tiere auf dem Markt bringen kann, die im Sommerhalbjahr keinen höheren Produktionsaufwand verursachen als im Talbetrieb. Vom Einzelbetrieb aus gesehen ist die Aufzucht jedoch eine extensive Wirtschaftsform, die in grösseren Betrieben viel Winterfutter verlangt. Dadurch entstehen hohe Arbeitsspitzen bei der Futterernte und ein geringer Arbeitsanfall im Winter. Nachdem aber die Futterproduktion in Hanglagen aus natürlichen Gründen erschwert ist, ist es sinnvoll, dieses Futter im Winter in einem intensiveren Betriebszweig zu veredeln, zumal die Fütterung und Milchgewinnung im Bergbetrieb (mit Ausnahme der längeren Winterzeit) nur geringe Konkurrenz Nachteile gegenüber dem Talbetrieb mit sich bringt.

Darin liegt wohl der Hauptgrund, weshalb die Milchbetriebe des Berggebietes einkommensmässig allgemein deutlich besser abschneiden als die Aufzuchtbetriebe. Die Entwicklung zum Milchviehbetrieb wird mit der Mechanisierung und der Verbesserung der Erschliessung im Berggebiet weiterhin anhalten.



Die futterbauliche Nutzung mit Milchviehhaltung ist nach wie vor die geeignetste Produktionsrichtung für Bergbetriebe.

4.3 Mechanisierung, Arbeitskräfte

Der technische Fortschritt äussert sich in der Zunahme der Mechanisierung und der Einsparung an Arbeitskräften. Aus erhebungstechnischen Gründen lassen sich im Verlauf der letzten 20 Jahre nur die ständigen männlichen Arbeitskräfte vergleichen. Sie geben jedoch die Entwicklung mit genügender Aussagekraft wieder (Tabellen 10 und 11).

Die Bergbetriebe mussten in den Jahren 1955 bis 1975 einen Schwund von nahezu 50 % der Arbeitskräfte hinnehmen. Das ergibt in dieser Zeit eine mittlere jährliche Abnahme von 3,2 %, verglichen mit 3,7 % in den Talbetrieben.

Der Abnahme von Arbeitskräften steht eine erhebliche Zunahme bei der Anschaffung von Maschinen gegenüber (Tabelle 12).

Tabelle 10: Entwicklung der ständigen männlichen Arbeitskräfte
(Eidg. Betriebszählung)

	ständige männliche Arbeitskräfte		
	Schweiz	Talgebiet	Berggebiet
1955	274'863	192'973	81'890
1965	183'102	125'481	57'621
1969	161'152	111'249	49'903
1975	131'416	89'054	42'362

Tabelle 11: Prozentuale Abnahme der Zahl der ständigen männlichen
Arbeitskräfte von 1955 bis 1975 (nach Tabelle 10)

		Schweiz	Talgebiet	Berggebiet
Abnahme je Zeitspanne in %	1955-65	33,4	35,0	29,6
	1965-69	12,0	11,3	13,4
	1969-75	18,5	20,0	15,1
	1955-75	52,2	53,9	48,3
mittlere jährliche Abnahme in %	1955-65	4,0	4,2	3,5
	1965-69	3,2	3,0	3,6
	1969-75	3,4	3,7	2,7
	1955-75	3,5	3,7	3,2

Tabelle 12: Entwicklung der Mechanisierung in der Berglandwirtschaft.
(Eidg. Betriebszählung, nach Standardberggrenze)

	1955	1965	1969	1975
Vierradtraktoren	3'539	8'592	10'034	13'468
Motormäher, Einachstraktoren	19'667	41'278	44'119	43'844
gezogene Ladewagen	*	*	4'159	6'880
Transporter, Selbstfahrladewagen	*	1'581	6'266	15'155
Betriebe mit Grünfuttersilos	1'477	6'893	8'516	10'763
Melkanlagen	*	3'611	5'252	10'421

* Daten nicht erfasst oder Maschinen noch nicht vorhanden.

Die Motormäher haben heute im Berggebiet die Sättigungsschwelle erreicht, während die Einachstraktoren im grossen Stil durch die Transporter ersetzt worden sind. In den 49'000 Bergbetrieben sind heute rund 30'000 Transporter und Traktoren im Einsatz. Ueber 15'000 Bergbetriebe verfügen über einen gezogenen Ladewagen, Selbstfahrladewagen oder ein Ladegerät zum Transporter.

Auch die modernen Konservierungstechniken Silage und Heubelüftung haben rasch Verbreitung gefunden. Inneneinrichtungen wie Selbsttränke und Melkanlagen sind ebenfalls häufig anzutreffen, doch bestehen auf diesem Gebiet noch grosse Schwierigkeiten in jenen Bergregionen, wo ein Betrieb in mehreren kleinen und unzweckmässigen Ställen füttern muss. Ein wirtschaftlicher Einbau von Abladeeinrichtungen, Melkanlagen usw. ist hier kaum realisierbar.

Ein Vergleich innerhalb der verschiedenen Zonen (nach Viehwirtschaftskataster) gibt den heutigen Mechanisierungsstand wieder (Tabelle 13).

Tabelle 13: Prozentuale Verteilung von Maschinen und Einrichtungen auf die einzelnen Zonen nach dem
Viehwirtschaftskataster 1975 (Eidg. Betriebszählung)

	Schweiz	% - Anteile in den einzelnen Zonen				
	total	Talzone	Hügelzone	Zone I	Zone II	Zone III
1 Vierradtraktoren	83'860	66	14	10	7	2
2 Transporter, Selbstfahrladewagen	19'449	10	9	23	30	29
3 davon mit Ladeeinrichtung	11'544	11	12	26	29	23
4 gezogene Ladewagen	45'624	64	18	11	6	1
5 Sammelpressen	10'575	77	10	7	7	0
6 Motormäher, Einachstraktoren	100'819	39	14	16	16	15
7 davon mit Triebachsanhänger	16'638	10	12	21	28	28
8 Kreiselmäher	13'054	69	12	9	8	2
9 Abladegebläse	33'709	45	15	14	15	11
10 Heubelüftungen	25'107	47	13	15	15	10
11 Melkanlagen	43'694	57	16	14	9	4
12 Betriebe mit Silos	33'233	51	14	12	16	7
13 Transportfahrzeuge (Pos. 1,2,7)	119'947	50	13	14	14	10
14 Ladeeinrichtungen (Pos. 3,4,5)	67'743	57	15	13	10	5
15 Betriebe mit Rindviehhaltung	89'818	41	13	15	16	14
16 Landwirtschaftsbetriebe	133'126	47	12	14	15	13

In den Betrieben der Talzone sind anteilmässig wesentlich mehr Traktoren, Ladowagen, Kreiselmäher und Melkanlagen vorhanden als in den Betrieben der Hügel- und Bergzone. Der Anteil Grünfuttersilos, Heubelüftungen und Abladegebläse entspricht in der Hügel- und den Bergzonen I und II praktisch dem Anteil der Betriebe, während diese Einrichtungen in der Bergzone III seltener, in der Talzone häufiger anzutreffen sind. Die Motormäher verteilen sich sehr gleichmässig auf die Rindviehbetriebe der einzelnen Zonen. Auch wenn man den Anteil Motorfahrzeuge (Traktoren, Transporter und Einachstraktoren mit Triebachsanhänger) mit dem Anteil der Landwirtschaftsbetriebe vergleicht, ergibt sich ein relativ ausgeglichenes Bild in allen Zonen, wobei in den Bergzonen vor allem leichte Zugkräfte, nämlich Transporter und Einachser vorhanden sind. Bei den Ladeeinrichtungen für Futter auf dem Feld hingegen zeigt sich in den Rindviehbetrieben der Bergzonen II und III eine ausgesprochen schwache Mechanisierung.

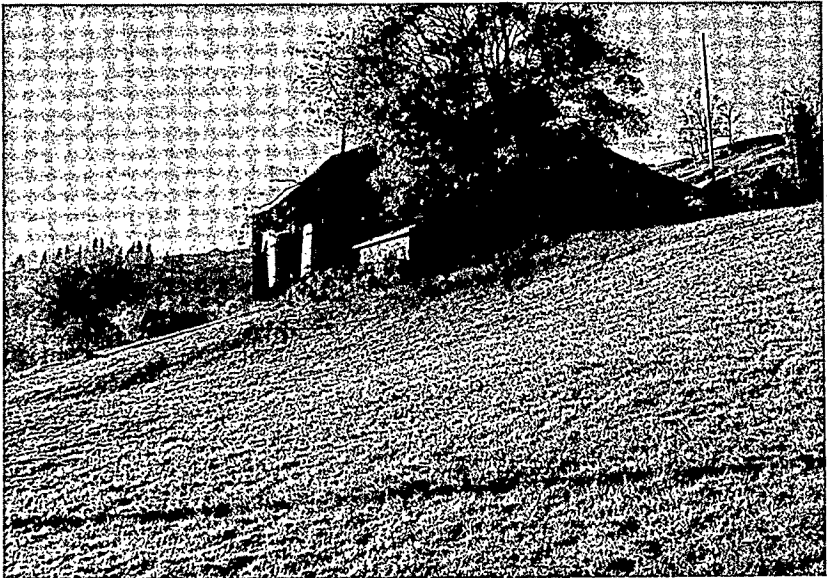
Aus diesen Ausführungen geht hervor, dass auch die Bergbetriebe mit ungünstigen Voraussetzungen über eine gewisse Basismechanisierung verfügen, dass aber ein grosser Niveauunterschied zwischen Berg- und Talzone besteht, wobei insbesondere die Bergzone III deutlich zurücksteht.

4.4 Parzellierung, Gebäudeverhältnisse

Aus Tabelle 13 geht indirekt auch hervor, dass die Innenmechanisierung in allen Zonen noch weit hinter der Aussenmechanisierung zurücksteht. So verfügt beispielsweise nur jeder dritte Rindviehbetrieb über eine Heubelüftung oder über Grünfuttersilos. Auf der anderen Seite wurden für die 133'000 Landwirtschaftsbetriebe 1975 insgesamt über 130'000 Motorfahrzeuge erfasst (Traktoren, Jeeps, Landrover, Last- und Lieferwagen, Transporter und Einachser mit Triebachsanhänger). Hier ist allerdings zu berücksichtigen, dass über 30'000 Betriebe über mehr als eine Zugkraft verfügen.

Das Missverhältnis zwischen Hof- und Feldmechanisierung ist vielfach darauf zurückzuführen, dass die Feldarbeiten der Mechanisierung leichter zugänglich sind und dass die Mechanisierung der Zug- und Transportarbeiten wesentlich früher in Angriff genommen wurde. Zudem lassen auch heute noch in vielen Betrieben die schlechten Gebäudeverhältnisse keine rationelle Innenmechanisierung zu.

Im weiteren ist festzustellen, dass die Betriebe durch die Aussenmechanisierung leistungsfähiger wurden und sich flächenmässig ausdehnten. Dabei waren sie meistens auf die Gebäudekapazität der zuerworbenen Grundstücke angewiesen. Daraus entstand ein steigender Nachholbedarf im Gebäudesektor, der in den meisten Fällen zugunsten der Feldmechanisierung hinausgeschoben wurde.



Die Rationalisierung des Futterbaues und die Betriebsvergrößerung führen vielfach zu einem grossen Nachholbedarf im Gebäudesektor.

In der Betriebszählung 1975 machten 89 % der Rindviehbetriebe Angaben über die Stallverhältnisse (86 - 90 % in den einzelnen Zonen). Die Ergebnisse sind in Abbildung 2 zusammengefasst. Sie sind weitgehend auch ein Spiegelbild der Hofarrondierung.

Die Betriebe der Talzone, der Hügelzone und der Bergzone I weisen bezüglich der Anzahl Ställe pro Betrieb relativ günstige Verhältnisse auf. Die Bergzone II und insbesondere die Zone III stehen diesbezüglich wesentlich ungünstiger da. Die Angaben der Abbildung 2 zeigen zugleich die grossen regionalen Unterschiede auf, denn die Zone III umfasst hauptsächlich Betriebe der Kantone Wallis, Tessin, Graubünden und des Berner Oberlandes. Die ungünstigen Stallverhältnisse der Zone II sind zur Hauptsache auf Betriebe der obgenannten Regionen und auf das Toggenburg zurückzuführen.

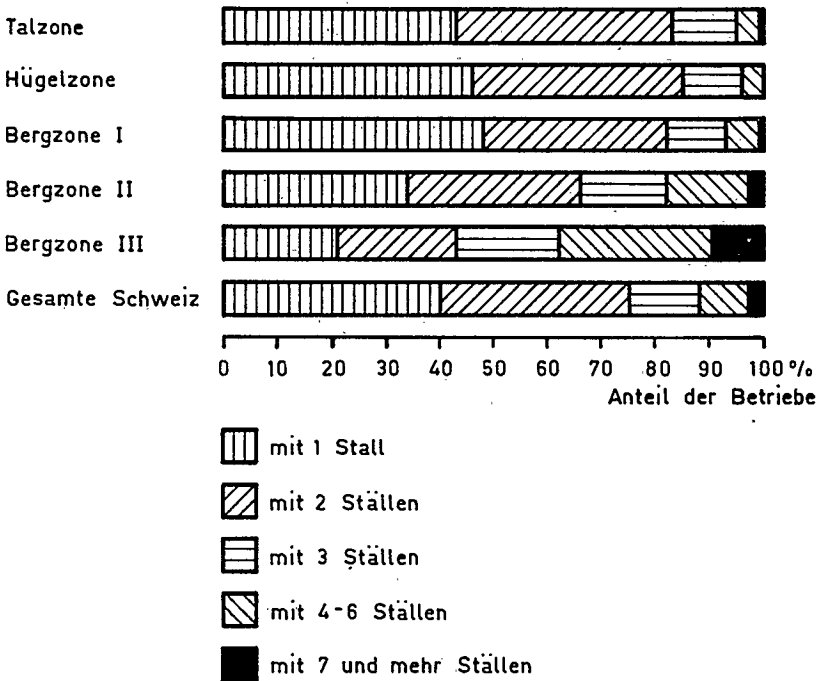


Abb. 2: Rindviehställe pro Rindviehbetrieb in den einzelnen Zonen nach Viehwirtschaftskataster (Quelle: Eidg. Betriebszählung 1975)



Die Parzellierung behindert die Feldarbeiten. Aber nicht nur die Parzellierung durch Realteilung, sondern auch die Parzellierung durch natürliche Hindernisse und durch Kulturmassnahmen erschwert die Bewirtschaftung:

Wasserläufe, Wegbauten, Terrasierung, Böschungen, Hecken, Steine usw.



Anderegg (1978) kommt in einer Untersuchung über die Gebäudeverhältnisse im Toggenburg zu Werten, die dem Durchschnitt der Zone II weitgehend entsprechen. Die erschwerten Verhältnisse dieser Betriebe kommen aber nicht nur darin zum Ausdruck, dass das Futter in mehreren Ställen je Betrieb eingelagert und gefüttert werden muss, sondern dass in der untersuchten Region 50 % der Betriebe in zwei Ställen und 6 % der Betriebe in drei Ställen zugleich füttern müssen.

In jenen Gebieten, wo die Stallverhältnisse ungünstig sind, ist meistens auch die Parzellierung extrem (Abbildung 3). Die Hügelzone und die Bergzonen I und II weisen bezüglich Parzellierung weitgehend gleichmässige Verhältnisse auf. Rund drei Viertel der Betriebe dieser Zonen bewirtschaften bis zu 5 Parzellen, ein Sechstel der Betriebe hat 6 bis 10 Parzellen und 10 % der Betriebe weisen mehr als 10 Parzellen auf.

In der Bergzone III ist die Parzellierung extrem ungünstig. Diese Zone umfasst weitgehend jene Gebiete, in denen früher die Realteilung beim Erbvorgang üblich war. Hier bewirtschaften 33 % der Betriebe mehr als 10 Parzellen. Diese Betriebe teilen sich folgendermassen auf:

- 15 % der Betriebe mit 10 - 20 Parzellen
- 13 % der Betriebe mit 21 - 50 Parzellen
- 4 % der Betriebe mit 51 - 100 Parzellen
- 1 % der Betriebe mit über 100 Parzellen.

Im Bereich von über 150 Parzellen je Betrieb werden immer noch 40 Betriebe aufgeführt.

Es ist verständlich, dass in den extrem parzellierten Betrieben die Leistungsfähigkeit jeder Mechanisierung gering ist. In diesen Regionen ist auch die Brachlegung von Kulturland sehr weit fortgeschritten.

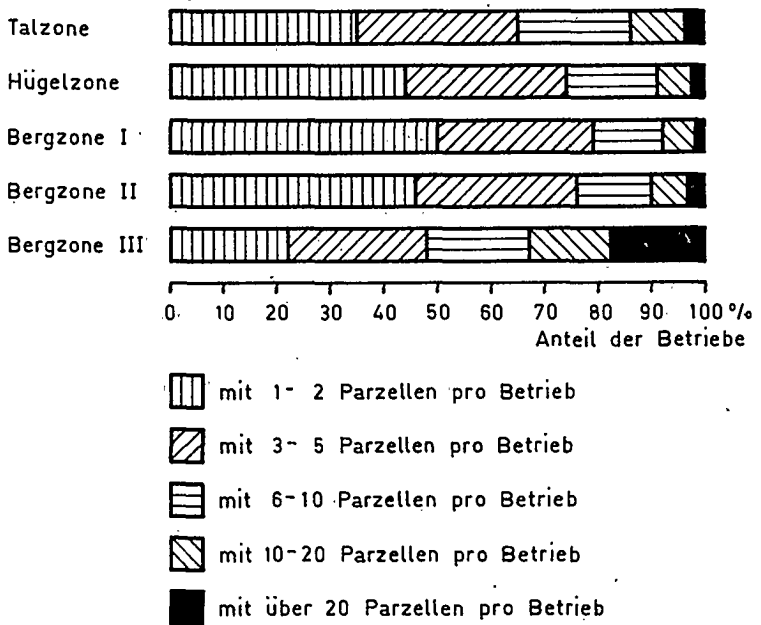


Abb. 3: Parzellierungsverhältnisse in den einzelnen Zonen nach Viehwirtschaftskataster (Quelle: Eidg. Betriebszählung 1975)

Die mittlere Parzellengrösse in den Betrieben der Hügelizeone und der Bergzonen I und II liegt bei 1,7 bis 1,9 ha. Bei diesen Durchschnittswerten handelt es sich um Parzellen, die von betriebsfremdem Areal umgeben sind. Für die mechanische Bewirtschaftung sind jedoch jene Schlaggrössen massgebend, die durch Wege, Böschungen, Bäche oder andere Hindernisse abgegrenzt sind. Diese "Bewirtschaftungsparzellen" sind aber in den topographisch vielgestaltigen Bergbetrieben wesentlich kleiner als die oben genannten Durchschnittswerte.

Die Verbesserung der Stall- und Parzellierungsverhältnisse zu arrondierten Betriebszentren bedarf in vielen Berggegenden noch gewaltiger Anstrengungen. Der "Landhunger" der kleineren und mittleren Bergbetriebe und die relativ hohen Pachtpreise in Gebieten mit intakter Landwirtschaftsstruktur deuten darauf hin, dass der Strukturwandel noch nicht abgeschlossen ist und dass durch die Zupacht weiterer Ställe und Parzellen noch auf längere Sicht grosse Meliorationsaufgaben im Berggebiet bevorstehen.

4.5 Flächenproduktivität

Die natürliche Standortgunst der Bergbetriebe kommt deutlich zum Ausdruck, wenn man den Flächenbedarf je GVE in den einzelnen Zonen einander gegenüberstellt (Tabelle 14).

Tabelle 14: Hauptfutterfläche je rauhfutterm verzehrende Grossvieheinheit 1975 (Eidg. Betriebszählung)

	Aren je GVE
Talzone	44
Hügelizeone	53
Bergzone I	61
Bergzone II	76
Bergzone III	89
Schweiz	56

In der Zone III wird für eine GVE doppelt soviel Fläche benötigt wie in der Talzone. Die grossen Unterschiede nach Tabelle 14 sind auf verschiedene Ursachen zurückzuführen.

- Nach Charles (1977) ist zwar das tägliche Pflanzenwachstum auf Wiesen in den verschiedenen Höhenlagen mit rund 55 kg TS je ha praktisch konstant, doch nimmt die Vegetationsdauer je 100 m Meereshöhe um rund 8 Tage ab und dementsprechend sinken auch die Jahreserträge.
- Im weiteren sind die Nutzungstechnik und Düngung nicht immer dem Produktionspotential der Wiesen angepasst. Dies trifft vor allem für topographisch ungünstiges oder schlecht zugängliches Gelände zu.
- Und schliesslich verursachen die vielen Böschungs- und Randverluste in den Berggebieten mit einem topographisch bedingten höheren Anteil an "Bewirtschaftungsparzellen" im Durchschnitt wesentlich tiefere Flächenerträge, als dies aufgrund von Erhebungen auf günstigen Standorten möglich wäre.

Verschiedene Untersuchungen der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues (AGFF) in den letzten Jahren lassen aber darauf schliessen, dass auf vielen Naturwiesen "das nach den heutigen technischen Kenntnissen mögliche Ziel noch bei weitem nicht erreicht ist. Dies gilt sowohl für den Ertrag wie auch für die Qualität" (Thöni 1976).

Solche Möglichkeiten liegen in der Verbesserung der Nutzungstechnik, in einer ausgeglichenen Düngung, in der Verbesserung der Ernte und Konservierung. Der Vormarsch der Heubelüftung im Berggebiet dürfte in den nächsten Jahren noch unvermindert anhalten. Auch die Weidetechnik lässt nach Untersuchungen der AGFF noch verschiedene Verbesserungen zu.

Nach Schneeberger (1979) ist der TS-Ertrag auf Naturwiesen in den letzten 40 Jahren um rund 50 % angestiegen. Die Futterqualität hat ebenfalls zugenommen. Der Gehalt an verdaulichem Eiweiss ist um 25 %, der Gehalt an Stärkeeinheiten um 5 bis 10 % angestiegen.

Diese Tendenz dürfte laut den Untersuchungen auf dem Gebiete des Futterbaues auch im Berggebiet weiterhin anhalten. Sie ist wünschenswert im Sinne einer vermehrten Qualitätsproduktion und einer besseren Wirtschaftlichkeit des Futterbaues.

Man muss sich aber dabei bewusst sein, dass die Intensivierung der Futterproduktion in höheren Lagen nicht nur von der Nutzung und Arbeitstechnik her grössere Probleme mit sich bringt als im Talgebiet, sondern auch deshalb, weil qualitativ hochwertige Futterpflanzen weniger konkurrenzfähig sind und harte Winter schlechter ertragen.

Die Erhöhung der Nutzungsintensivität und der Flächenproduktivität auf Wiesen stösst heute durch die Ueberschussproduktion auf dem Milchsektor zunehmend auf Schwierigkeiten. Eine Reihe von Bergbetrieben weist heute ein Produktionsvolumen auf, das weit über die Richtkontingente hinausgeht. Der Ausweg über die Vergrösserung der Betriebsfläche zur Erzielung eines befriedigenden Einkommens ist deshalb für viele Betriebe momentan die aktuellere Lösung.

4.6 Erwerbsstruktur

Aus rein technischer und wirtschaftlicher Sicht besteht die Tendenz zur Erhöhung des Produktionsumfanges, zur Vergrösserung und Vereinfachung des Betriebes. Im Gegensatz zu dieser Vereinheitlichungstendenz aus dem Bereich der Landtechnik stehen natürliche und strukturelle Hindernisse im Berggebiet sowie die Aufrechterhaltung der notwendigen Besiedlungsdichte in reinen Landwirtschaftsgebieten.

In diesem Zusammenhang ist die Frage der Nebenerwerbsbetriebe aktuell geworden. In der Eidg. Betriebszählung wurden jene Betriebe als Haupterwerbsbetriebe angesehen, in denen die landwirtschaftliche Tätigkeit mehr als die Hälfte der Arbeitszeit - mindestens aber 1500 Stunden jährlich - erfordert. Nach dieser Abgrenzung wurden im Jahre 1975 in der Schweiz 58 % der Landwirtschaftsbetriebe von hauptberuflichen Landwirten geführt (Tabelle 15).

Tabelle 15: Nutzfläche und Viehhaltung in den Betrieben der haupt- und nebenberuflichen Landwirte
(Eidg. Betriebszählung 1975)

		Schweiz	Talzone	Hügelzone	Bergzone I	Bergzone II	Bergzone III
Landwirtschaftsbetriebe insgesamt		133'126	62'893	15'673	18'175	19'533	16'852
davon von hauptberuflichen Landwirten	%	58	58	66	60	59	46
davon von nebenberuflichen Landwirten	%	42	42	34	40	41	54
LN der hauptberuflichen Landwirte	%	91	93	93	91	91	79
nebenberuflichen Landwirte	%	9	7	7	9	9	21
durchschnittliche Grösse (ha LN/Betrieb)							
hauptberufliche Landwirte	ha	13,2	13,9	12,6	11,9	13,2	12,4
nebenberufliche Landwirte	ha	1,8	1,4	1,9	1,9	1,9	2,7
Rauhfuttermittelverzehrende GVE je Betrieb							
hauptberufliche Landwirte	GVE	18,1	19,3	19,4	17,7	16,6	13,7
nebenberufliche Landwirte	GVE	2,3	1,7	2,5	2,8	2,4	3,5

Die Betriebe der hauptberuflichen Landwirte weisen eine durchschnittliche Grösse von 13,2 ha auf, jene der nebenberuflichen Landwirte eine Grösse von 1,8 ha.

In der Bergzone III sind wesentlich mehr Nebenerwerbsbetriebe anzutreffen als in den übrigen Zonen. In der Zone III ist auch die durchschnittliche Betriebsgrösse bei den Nebenerwerbsbetrieben höher als in den übrigen Zonen. Die Bedeutung der Nebenerwerbsbetriebe in den ungünstigen Zonen geht daraus hervor, dass sie in der Bergzone III über 20 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche bewirtschaften, während der Landesdurchschnitt bei 9 % der Nutzfläche liegt. Diese Zahlen geben die regional grossen Unterschiede deutlich wieder und zeigen, dass die Nebenerwerbsbetriebe in einigen Regionen eine grosse Bedeutung erlangt haben. "In vielen ländlichen Gebieten, insbesondere im Berggebiet, leistet die nebenberufliche Landwirtschaft einen wesentlichen Beitrag zur Aufrechterhaltung der Mindestbesiedlung, die einige Vollerwerbsbetriebe nicht mehr gewährleisten könnten" (5. Landwirtschaftsbericht 1976).

Je nach Region können die Nebenerwerbsbetriebe eine vorübergehende Betriebsform sein oder dauerhaften Charakter aufweisen. Vor allem in den südlichen Gebieten unseres Landes bestehen die Nebenerwerbsbetriebe seit Generationen und werden auch als solche in Zukunft Bestand haben (Popp, Anderegg, 1976).

Maissen (1978) sieht die grosse Bedeutung der Nebenerwerbsbetriebe in jenen Regionen, die eine ungenügende gesamtwirtschaftliche Tragfähigkeit aufweisen, wo aber in benachbarten Gebieten für Pendler eine nichtlandwirtschaftliche Erwerbsmöglichkeit besteht.

Für die Zukunftsaussichten eines Nebenerwerbsbetriebes spielt die Produktionsrichtung eine grosse Rolle. Viehlose oder Weidebetriebe lassen sich auch aus arbeitstechnischer Sicht leicht im Nebenerwerb bewirtschaften, während Milchviehbetriebe, die eine täglich mindestens zweimalige Betreuung verlangen, eindeutig in Richtung Vollerwerbsbetriebe tendieren.

4.7 Künftige Entwicklung der Betriebsstruktur

Unter dem Einfluss des gesamtwirtschaftlichen Aufschwungs der letzten Jahrzehnte hat in der Landwirtschaft eine umfassende Strukturbereinigung stattgefunden, von welcher die Berglandwirtschaft mit einer gewissen Verzögerung, aber nicht weniger stark als die Tallandwirtschaft betroffen wurde. Aus arbeitstechnischen und wirtschaftlichen Gründen ist eine weitere Entwicklung zu grösseren und leistungsfähigeren Betrieben noch notwendig, da die wirtschaftlich notwendige und arbeitstechnisch mögliche Auslastung der Mechanisierung in vielen Bergbetrieben noch nicht erreicht ist.

Die Ursachen für diese Entwicklung sind im einzelnen schwer erfassbar. Aus diesem Grund ist sie auch schwer zu beeinflussen. Auch das Angebot an Landmaschinen ist kein zentraler Steuerungsfaktor, es trägt lediglich zur Entwicklung bei. In dieser Situation trifft man immer mehr auf Stimmen, die vor einer weiteren Betriebsvergrösserung und Reduktion der Anzahl Betriebe im Berggebiet warnen. Zufolge der Rezession in der übrigen Wirtschaft wird vielfach auch eine Beruhigung dieses Prozesses erwartet. Andererseits muss man feststellen, dass durch die Mechanisierungswelle, die das Berggebiet in den letzten zwei Jahrzehnten erfasst hat, ein erheblicher Nachholbedarf für die Anpassung der Betriebsgrösse an die Leistungsfähigkeit der Hangmechanisierung entstanden ist.

Der Wunsch nach Betriebsvergrösserung durch Zupacht oder Zukauf von Land ist praktisch in allen Berggebieten mit intakter Infrastruktur nach wie vor gross.

Die landwirtschaftlichen Monatszahlen (2/1979) weisen für die Zeit von 1973 bis 1978 einen weiteren Rückgang der Rindviehhaltungsbetriebe um über 10'000 aus (rund 11 %), verbunden mit einem Anstieg des gesamten Rindviehbestandes um 6 %. Daraus resultiert ein mittlerer jährlicher Rückgang der Rindviehbetriebe von 2,3 % in der Rezessionsphase, der immer noch gross ist, aber unter den Vergleichswerten für Rindviehbetriebe in der Periode 1965 bis 1975 von 4,2 % jährlich liegt.

Diese Entwicklung, die im Berggebiet noch nicht abgeschlossen ist, kann für die Aufzucht- und Milchviehbetriebe zumindest auf der nördlichen Seite der Alpen als Strukturbereinigung bezeichnet werden, deren Wert im Moment allerdings nicht überschätzt werden darf. Mit der Betriebsvergrößerung geht meistens eine zunehmende Parzellierung und Sanierungsbedürftigkeit der Gebäude einher. Die Parzellierung an sich ist in Futterbaubetrieben des Berggebietes bis zu einem gewissen Ausmass tragbar, wichtiger ist eine gute Erschliessung. Der Nachholbedarf im Gebäudesektor ist nach verschiedenen Untersuchungen der letzten Jahre gross und wird in nächster Zukunft noch gross bleiben.

Das futterbauliche Produktionspotential der Berggebiete scheint wesentlich höher zu sein als die gegenwärtige Nutzung. Eine Verbesserung der Düngungs-, Nutzungs- und Konservierungstechnik setzt rationelle und zentrale Betriebsgebäude voraus (Gülleraum, Heubelüftungen usw.). Auch arbeitstechnisch dürften noch grosse Reserven in der Aussen- und vor allem in der Innenwirtschaft liegen, wobei letztere im Bergbetrieb die Hälfte bis drei Viertel der jährlichen Arbeitszeit beansprucht.

Die Milchviehhaltung wird im Berggebiet wegen der hohen Flächenproduktivität weiterhin der Hauptbetriebszweig bleiben und durch die Kontingentfreigabe in den Zonen II und III noch an Bedeutung gewinnen. Andere Formen wie Weidemast könnten hauptsächlich im Nebenerwerb interessant werden. Wegen ihrer geringen Flächenproduktivität werden sie gesamthaft aber nur eine beschränkte Verbreitung finden.

Der Nebenerwerbsbetrieb wird weiterhin eine sehr beachtliche Bedeutung als Uebergangs- oder Dauerlösung behalten, vor allem dann, wenn seine agrarpolitische Förderung zum Tragen kommt.

Es ist kaum möglich, dem Nebenerwerbsbetrieb eine besonders entsprechende Betriebsrichtung zuzuordnen, da die Bewirtschafter in dieser Hinsicht sehr flexibel sind.

Der Nebenerwerbsbetrieb wird meistens im Zusammenhang mit der Besiedlungsdichte genannt. Ueber die minimale Besiedlungsdichte bestehen jedoch kaum konkrete Vorstellungen. Sicher ist, dass die Landwirtschaft in sehr dünn besiedelten Gebieten das tragende Element für das öffentliche Leben ist und dass die Besiedlungsdichte in der Praxis nicht so sehr eine Frage der Einwohnerzahl je Fläche, sondern vor allem eine Frage der Distanzen, der Erschliessung und Verkehrslage ist.

In der künftigen Entwicklung der Berglandwirtschaft werden die regional starken Unterschiede weiter bestehen oder eher noch zunehmen. Die Bergzone III, die hauptsächlich Betriebe der Kantone Wallis, Tessin, Graubünden und Uri sowie des Berner Oberlandes umfasst, weist in verschiedener Beziehung extreme Wirtschaftsbedingungen auf (Parzellierungs- und Stallverhältnisse, Topographie, Flächenproduktivität).

In diesen Gebieten ist der Anteil an Nebenerwerbsbetrieben überdurchschnittlich hoch, man kann sogar sagen, dass die Nebenerwerbsbetriebe der Hügel- und Bergzonen schwerpunktmässig in diesen landwirtschaftlich extremen Regionen zu finden sind, während die Betriebe der günstigeren Hügel- und Bergzonen vorwiegend im Hauptberuf bewirtschaftet werden.

In diesem Zusammenhang ist auch das Argument nicht stichhaltig, dass die Mechanisierung und Betriebsvergrösserung die Brachegefahr fördern. In den Berggebieten nördlich der Alpen ist entgegen oft anders lautenden Erklärungen praktisch kein Brachland festzustellen, weil hier die landwirtschaftliche Infrastruktur weitgehend intakt ist und zur Erzeugung eines möglichst grossen Rohfutterertrages je Betrieb auch steile Flächen noch bewirtschaftet werden. Vereinzelte Steil- oder Schattenhänge, in denen man auf eine weitere landwirtschaftliche Nutzung verzichten will, werden normalerweise aufgeforstet. Es handelt sich dabei meistens um rutschgefährdete Steilhänge, um vernässte Wiesen oder um extreme Schattenlagen.

In den südlichen Regionen ist trotz vieler kleiner und nebenberuflicher Betriebe die Brachlegung weit fortgeschritten, weil hier die Landwirtschaft nicht so sehr durch die Hangneigung, sondern vor allem durch eine extreme Parzellierungs- und Geländestruktur und eine oft ungenügende Erschliessung stark erschwert ist. Popp (1976) hält dazu fest: "Die Erfahrung hat gezeigt, dass der Schlüssel zur Erhaltung der Berglandwirtschaft in einer gesunden Infrastruktur liegt. Brachlandprobleme treten in erster Linie dort auf, wo extreme Parzellierung, schlechte Wegverhältnisse und unrationelle Gebäude vorherrschen."

Die Berglandwirtschaft befindet sich noch immer mitten in einer Entwicklungsphase. Der Weg für die künftige Mechanisierung ist durch den Transporter mit Aufbaugeräten und durch den hangtauglichen Traktor weitgehend festgelegt und schon beschritten.

Die Betriebsstruktur des bäuerlichen Familienbetriebes der nächsten Zukunft und die Ausstattung der Betriebsgebäude für eine rationelle Produktion sind wohl in einigen Fällen schon vorgezeichnet, weisen aber im grossen Durchschnitt noch einen erheblichen Nachholbedarf auf.

5. Produktionsrichtungen im Berggebiet

Auf die Eignung der einzelnen Produktionsrichtungen für das Berggebiet kann im Rahmen dieser Arbeit nicht umfassend eingetreten werden. Das Thema soll hier hauptsächlich aus arbeitstechnischer Sicht behandelt werden.

Man kann auf diesem Gebiet immer wieder Unterschiede zwischen Theorie und Praxis feststellen. So ist die Agrarwissenschaft für neue Produktionsrichtungen vielfach sehr empfänglich und misst ihnen rasch zukunftsweisende Bedeutung zu (Mutterkuhhaltung, Hangackerbau usw.), während die Landwirtschaft solchen neuen Strömungen gegenüber mit wenigen Ausnahmen sehr zurückhaltend ist. Umgekehrt ist die Praxis neuen Arbeitstechniken gegenüber viel aufgeschlossener als die Wissenschaft, die schon oft den finanziellen Ruin der Bergbauern wegen übersetzten Maschinenkosten befürchtet hat.

Diese Diskrepanz rührt wohl davon her, dass neue Arbeitstechniken in der Praxis leichter einzuführen sind als eine neue Produktionsrichtung, deren Wirtschaftlichkeit das Bestehen einer für die Praxis geeigneten Arbeitstechnik voraussetzt. Die Produktionsmöglichkeiten der Berglandwirtschaft sind allerdings gering und werden nicht nur durch die Hanglagen, sondern auch durch die klimatischen Bedingungen eingeschränkt.

In diesem Zusammenhang gilt es zu unterscheiden zwischen Berglandwirtschaft und Hanglandwirtschaft. Bergbetriebe auf Hochebenen oder im Jura weisen topographisch oft recht günstige Voraussetzungen für eine Mechanisierung auf. Aber auch in den eigentlichen Hanglagen sind immer wieder Betriebe anzutreffen, die über einen gewissen Anteil ebenen oder mässig geneigten Landes verfügen, auf welchem eine ackerbauliche Nutzung rein vom Maschineneinsatz her gut möglich wäre.

5.1 Ackerbau

Nach der Eidg. Betriebszählung werden im Berggebiet 4 % der LN als offenes Ackerland und weitere 4 % als Kunstwiesen genutzt. Im Berggebiet wurden ferner 200 selbstfahrende Mährescher erfasst. Die wichtigen Ackerbauregionen des Berggebietes liegen im Jura mit durchschnittlich 2 - 3 ha und im Emmental mit 1 - 1,5 ha offenes Ackerland je Ackerbaubetrieb. In den Kantonen Graubünden und Wallis weisen die Bergbetriebe gesamthaft eine offene Ackerfläche von 1700 ha auf. Die Ackerfläche je Ackerbaubetrieb liegt im Wallis bei 12 a und in Graubünden bei 29 a. Der Ackerbau in den Bergregionen der Zentralschweiz, der Ostschweiz und des Tessins ist unbedeutend. Weitere Angaben sind in Tabelle 16 zu finden.

Tabelle 16: Ackerbau im schweizerischen Berggebiet 1975

(Eidg. Betriebszählung, Abgrenzung nach Standardgrenze)

	Ackerbaubetriebe	Fläche in ha	ha/Betrieb
offenes Ackerland	23'212	15'266	0,66
Getreide	10'701	10'643	0,99
Kartoffeln	17'340	2'502	0,14
Silo- und Grünmais	--	1'494	--
übriger Ackerbau	--	627	--

Aus Tabelle 16 geht hervor, dass der Ackerbau im Berggebiet (mit Ausnahme des Juras) fast durchwegs sehr kleinflächig betrieben wird. Im Vergleich dazu ist die durchschnittliche Ackerfläche je Ackerbaubetrieb im Getreide- und Kartoffelbau der Talbetriebe viermal höher.

Wenn man die Jurabetriebe mit grossen und topographisch meist günstigen Ackerflächen weglässt und annimmt, dass ein Bergbetrieb mit Getreidebau über mehr als eine Getreideparzelle verfügt, dann liegt die durchschnittliche Grösse einer Getreideparzelle im übrigen Berggebiet deutlich unter 0,5 ha. In dieser Zahl spiegelt sich das Bild der Praxis deutlich wieder, wo sich der Hangackerbau vielfach nur noch aus der Tradition heraus erklären lässt.

Die Mechanisierung des Hangackerbaues wird bis zur Einsatzgrenze des Traktors (25 % beim Hackfruchtbau und 35 % beim Getreidebau) heute vorwiegend mit einem hangtauglichen Traktor und mit einfachen Ackerbaugeräten für das Flachland durchgeführt. Steilere Lagen werden durch Seilzug und billige Occasionsgeräte bearbeitet.

Die Mechanisierung des Hangackerbaues ist im Vergleich zum Hangfutterbau in verschiedener Beziehung schwieriger.

- Bodenbearbeitungsgeräte wie Pflug oder Egge erfordern eine hohe Zugkraft im physikalischen Sinne. Die Adhäsion der Triebräder ist aber auf Ackerböden bei Bestellarbeiten wesentlich geringer als auf Wiesenböden.
- Im Futterbau können auch schwere Arbeitsgeräte (Ladegerät, Mistzetter usw.) auf die Triebräder eines wendigen und kompakten Transporters aufgebaut werden. Die Zugmaschine des Futterbaubetriebes muss dann praktisch keine Zugkraft, sondern nur die Triebkraft zur Ueberwindung des Steigungswiderstandes aufbringen.

Ein leicht vereinfachtes Rechenbeispiel soll diese Zusammenhänge etwas verdeutlichen. Mit der folgenden Gleichung lässt sich die maximale mögliche Steigung berechnen, die ein Fahrzeug bei einem bestimmten Schlupf der Triebräder in der Fall-Linie befahren kann.

$$\text{Neigungsgrenze} = \frac{(G \cdot t - z) \cdot 100}{G}$$

Gewicht des Zugfahrzeuges $G = 2000 \text{ kg}$

Triebkraftbeiwert des Zugfahrzeuges bei Allradantrieb und 20 % Schlupf:

- auf trockener Wiese $t = 0,65$

- auf losem Acker $t = 0,40$

Zugwiderstand $z = 200 \text{ kg}$

Wird nun ein gezogenes Gerät eingesetzt (in diesem Beispiel mit 200 kg Zugwiderstand), dann ergeben sich folgende Einsatzgrenzen:

auf Acker : 30 %

auf Wiese : 55 %

Werden Aufbäugeräte (mit Zugwiderstand $z = 0$) verwendet, dann liegen die Einsatzgrenzen bei 40 % auf Ackerboden und bei 65 % auf Wiesenboden.

Neben der erschwerten Mechanisierung ist der Ackerbau in Hanglagen auch wegen der Erosionsgefahr problematisch.

Die Wirtschaftlichkeit des Hangackerbaues ist ungünstiger als die des Hangfutterbaues. Dettwiler und Gammenthaler (1975) zeigen, dass die wichtigsten Ackerkulturen bezüglich Arbeitserledigungskosten wesentlich anfälliger auf die Hangneigung sind als die Rauhfutterernte. Marthaler (1978) gibt Naturalbeträge von Hangackerbaubetrieben an, die beim Getreide rund 20 % tiefer liegen als im Talgebiet.

Es ist anzunehmen, dass sich der Hang- und Bergackerbau in Zukunft ungefähr im heutigen Rahmen halten wird, da die Milchkontingentierung in den unteren Zonen für die Beibehaltung des Ackerbaues spricht. Der Getreidebau bringt in Hanglagen eindeutig ein tieferes Einkommen je Flächeneinheit als der Futterbau.

Dem Kartoffelbau kann man jedoch in Hang- und Bergbetrieben eine gewisse Berechtigung nicht absprechen, vor allem beim Anbau von Saatkartoffeln. Dies gilt hauptsächlich für Gegenden, wo der Virusbefall gering ist. Die Kartoffeln bringen nicht nur ein hohes Flächeneinkommen, welches jenes der Milchviehbetriebe noch deutlich übersteigt, sondern sie sind im Familienbetrieb oft ein willkommener Arbeitsausgleich, wobei auch ältere Leute oder Kinder aushilfsweise eingesetzt werden können.

Für die Verbesserung der Mechanisierung des Ackerbaues in Hanglagen über 30 bis 35 % Neigung bleibt kaum ein Spielraum offen, da die Arbeitserledigungskosten heute nur noch deshalb in einem tragbaren Rahmen gehalten werden können, weil in der Praxis weitgehend billige Altmaschinen eingesetzt werden. Neuentwicklungen würden die Produktionskosten im Hangackerbau wesentlich stärker belasten als bisher.

Auch der Hangmähdrescher ist für den kleinstrukturierten Ackerbau im Berggebiet ausserhalb des Juras keine Lösung, da es sich hier durchwegs um grosse Maschinen (mit über 4 m Balkenbreite) handelt, die einen grösseren Rüstaufwand vor jeder Fahrt auf öffentlichen Strassen erfordern. Der Hangmähdrescher kann höchstens in Hanglagen der Talzone, der Uebergangszone und des Juras interessant werden, wo grosse Getreideparzellen und ein geeignetes Vorgelände zum Wenden und zum An- und Abbau des Mähtrisches vorhanden sind. Sein Einsatz wird in der Schweiz somit auf Aecker bis maximal 35 % Neigung, die mit dem Traktor bearbeitbar sind, beschränkt bleiben.

Nach Spiess (1979) sind Hangmähdrescher erst dann wirtschaftlich, wenn sie in Hangäckern von mindestens 14 bis 18 % Neigung eingesetzt werden, eine Voraussetzung, die zur Zeit nur in wenigen Fällen gegeben ist. Dabei ist eine Auslastung erforderlich, die deutlich über dem schweizerischen Durchschnitt für Mähdrescher liegt.

Der Ackerbau könnte im Berggebiet eine weitere Verbreitung finden, wenn geeignete Silomaisorten für höhere Lagen zur Verfügung stehen, da einzelne Bergbetriebe schon heute im Tal mehr oder weniger grosse Maisflächen anpflanzen und das Erntegut oft über grössere Entfernungen und Höhenunterschiede heimführen. Der Ackerbau wird sich hier aber aus arbeitstechnischen Gründen auf topographisch geeignete Lagen beschränken, welche sich durch das konventionelle Maschinenangebot am günstigsten bearbeiten lassen. Auch die ausgeprägte Erosionsgefahr beim Maisanbau setzt dieser Kultur in Hanglagen von 20 - 25 % Neigung Grenzen.

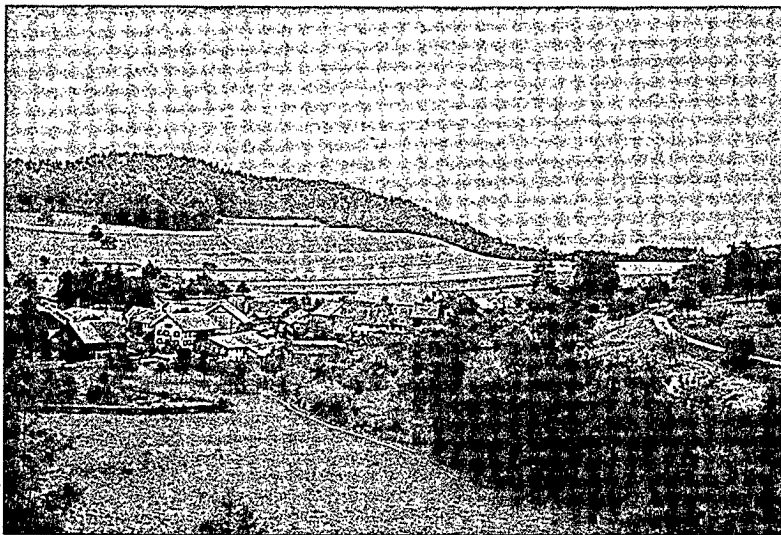
Für die Ausdehnung des Ackerbaues zur Entlastung des Milchsektors bestehen im Bergbetrieb zur Zeit allerdings wenig Anreize, weil Ackerprodukte, die nicht im Betrieb veredelt werden, mit Ausnahme der Kartoffelbaues eine spürbare Extensivierung bedeuten und weil der Ackerbau dem Hangeinfluss stärker unterliegt als der Futterbau.

5.2 Futterbau

Die Arbeitserledigungskosten werden in Hangbetrieben hauptsächlich durch die Feldarbeiten erhöht, während die Arbeiten der Innenwirtschaft gegenüber den Talbetrieben höchstens indirekt benachteiligt sind. Aus diesem Grund ist im Berggebiet jener Produktionszweig am konkurrenzfähigsten, dessen Anteil Feldarbeiten an den gesamten Produktionskosten am kleinsten sind. Diese Voraussetzungen sind im Futterbaubetrieb mit Milchviehhaltung am besten erfüllt.

Der Futterbau ist mit 96 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche nach wie vor die bedeutendste Produktionsrichtung in der Berglandwirtschaft. Aus Gründen der Einkommenserhöhung dürfte die Veredelung des Futters über Milchvieh noch an Bedeutung zunehmen. Auf die bisherige Entwicklung der Rindviehhaltung im Berggebiet wurde bereits in Kapitel 4.2 hingewiesen.

Gelegentlich wird der Vorschlag laut, dass der Bergbetrieb vertragsmässig mehr Heu aus der Talregion zukaufen sollte als das Heu selbst mit hohen Kosten zu produzieren. Dieser Vorschlag geht an zwei Tatsachen vorbei: eine reine Weidenutzung würde eine Extensivierung bewirken und die übrigen Maschinenkosten würden stark erhöht, da eine gewisse Basismechanisierung für die Düngung, die Weidepflege und allenfalls für das Eingrasen sowie für allgemeine Transporte unentbehrlich ist. Die relativ geringe Reduktion des Maschineninventars würde in diesem Fall in keinem Verhältnis stehen zur Erhöhung der übrigen Einsatzkosten infolge der schlechteren Auslastung der Maschinen und zu den Kosten des zugekauften Rauhfutters. Im übrigen kommt dem Wechsel zwischen Mäh- und Weidenutzung zur Förderung eines ertragreichen Pflanzenbestandes eine grosse Bedeutung zu.



In den Hügel- und Bergzonen ist der Ackerbau nicht nur in steilen Lagen, sondern vielmehr auf Gelände anzutreffen, das mit dem Traktor bearbeitet werden kann.



Für steile Hänge ist die futterbauliche Nutzung die interessantere Lösung. Die Weide benötigt einen geringeren Arbeitsaufwand, sie bringt aber die Gefahr der Erosion und der Extensivierung mit sich.

Für die Nutzung von Steillagen wird heute vielfach die Weide als einzig sinnvolle Alternative angesehen. Man kann diese Frage aber auch mit gutem Recht noch als offen bezeichnen, weil auch die Weide in Steillagen Probleme mit sich bringt. Die reine Mähnutzung von Steilhängen ist in der Praxis nicht umsonst noch sehr stark verbreitet.

Die Weidenutzung ist arbeitsextensiv, doch entstehen normalerweise an Steilhängen bei üblichem Weidegang mit der Zeit Tretwege oder Erosionsschäden, die nicht nur beträchtliche Ertragseinbussen zur Folge haben, sondern auch das Weideputzen mit einem Bergmäher erschweren oder verunmöglichen, was in den meisten Fällen zur Verbuschung führt. Die Ernte von Winterfutter an Steilhängen ermöglicht einen höheren Futterertrag und damit ein höheres Einkommen je Flächeneinheit, was heute für einen grossen Teil der Bergbetriebe noch hohe Aktualität besitzt. Der Arbeitsaufwand ist allerdings höher, doch darf er für weitgehend südexponierte Hänge nicht überbewertet werden. Bei gutem Wetter besteht infolge der hohen Sonneneinstrahlung der ganze Arbeitsaufwand an solchen Hängen aus dem Mähen mit dem Bergmäher und dem Zusammenrechnen von Hand. Wenn das Futter anschliessend an einer mit dem Ladewagen befahrbaren Stelle aufgeladen werden kann, dann liegt der Arbeitsaufwand um rund 50 bis 80 % höher als in mechanisierbaren Hanglagen, während die Maschinenkosten geringer sind.

Wenn man die Nutzung dieser Extremflächen wirtschaftlich betrachtet, sollte man auch an die mehr oder weniger regelmässigen Heukäufe im Frühjahr denken, wo meistens weit überdurchschnittliche Preise bezahlt werden müssen. Die Maximierung des Flächenertrages steht in den meisten Bergbetrieben noch im Vordergrund und ist Zeichen einer knappen Rauhfutterbasis. Aus diesem Grunde werden in Bergbetrieben häufig noch jene Felder als Weide bevorzugt, die eine geringe Entfernung vom Stall aufweisen und topographisch günstig sind.

Die Ausdehnung der Milchproduktion ist im Berggebiet von der Arbeitstechnik und vom Einkommen her am sinnvollsten. Sie steht heute allerdings im Widerspruch zu agrarpolitischen Forderungen. Alle Ausweichmöglichkeiten von der Schaf-, Ziegen-, Mutterkuh- oder Damhirschhaltung bis zum Beerenanbau verdienen deshalb volle Aufmerksamkeit, auch wenn sie nur für Sonderfälle in Frage kommen.

Allen Produktionsrichtungen, die hauptsächlich auf dem Weidegang beruhen, ist gemeinsam, dass sie mit Ausnahme der Milchziegenhaltung extensiv und ertragsschwach sind. Da Weidebetriebe einen hohen Flächenbedarf je Arbeitskraft aufweisen, sind sie in abgelegenen Regionen sozio-ökonomisch kaum eine erstrebenswerte Lösung.

Aus wirtschaftlicher Sicht sind Betriebe mit Aufzucht und Weidemast aber eher in Gebieten mit kurzer Winterung und geringen Rauhfuttermkosten interessant. So stellt Hofer (1972) fest: Bei unserer eher kleinbetrieblichen Struktur und der hohen Kapitalbelastung pro ha LN sind die Voraussetzungen für eine arbeits- und kapitalextensive Bewirtschaftung nur in vereinzelt Fällen erfüllt. Der Engpass ist die Winterfütterung. Der Arbeitsaufwand zur Futterkonservierung und die Gebäudeinvestitionen können in topographisch und klimatisch ungünstigen Verhältnissen nicht auf einem notwendigerweise niedrigen Niveau gehalten werden.

Brunner (1977) untersucht in einer Modellrechnung den Einfluss von Neigung, Exposition, Höhenlage und Ertragspotential auf den direktkostenfreien Ertrag und stellt dabei fest, dass sämtliche dieser untersuchten Faktoren von grossem ökonomischem Einfluss sind und dass die extensiver bewirtschafteten Betriebe dadurch vermehrt benachteiligt werden.

Die Extensivierung scheint im Berggebiet aus wirtschaftlicher Sicht somit kein Ausweg für die breite Praxis zu sein. Angesichts der Milchüberschüsse wäre es aber prüfenswert, ob eine weitergehendere öffentliche Unterstützung von extensiven Betriebsformen als bisher sinnvoll wäre, da die öffentlichen Aufwendungen je Flächeneinheit spürbar geringer ausfallen würden als über die Milchverwertung.

6. Arbeitstechnik im Futterbau

Die Landtechnik hat im Berggebiet eine grosse Bedeutung erlangt, und die neuesten Entwicklungen beispielsweise auf dem Reifensektor weisen darauf hin, dass bei der Mechanisierung der Hangarbeit noch nicht alle Möglichkeiten ausgeschöpft sind. Das heutige Maschinenangebot hat indessen einen relativ hohen Stand erreicht. Umwälzende Neuerungen in den nächsten Jahren sind nicht ersichtlich. Es werden somit hauptsächlich Weiterentwicklungen in kleinen Schritten zu erwarten sein. Es gilt hier allerdings zu unterscheiden zwischen dem heutigen Maschinenangebot und dessen tatsächlicher Verbreitung und Einsatz in der breiten Praxis.

Heute arbeitet in der Hügel- und Bergzone rund die Hälfte der Futterbaubetriebe mit dem Traktor und etwas mehr als ein Drittel mit dem Transporter oder Selbstfahrladewagen. Rund 60 % dieser Betriebe verfügen über einen Selbstfahrladewagen, ein Ladegerät zum Transporter oder einen gezogenen Ladewagen. Die Mechanisierung brachte den meisten Hügel- und Bergbetrieben eine erhebliche Leistungssteigerung. Aus wirtschaftlicher Sicht ist die Hangarbeit nach wie vor teuer, doch kann der Einsatz moderner Maschinen auch im Hangbetrieb weitgehend wirtschaftlich gestaltet werden, wenn die Betriebsgrösse an die Leistungsfähigkeit der Maschinen angepasst wird.

6.1 Feldarbeiten

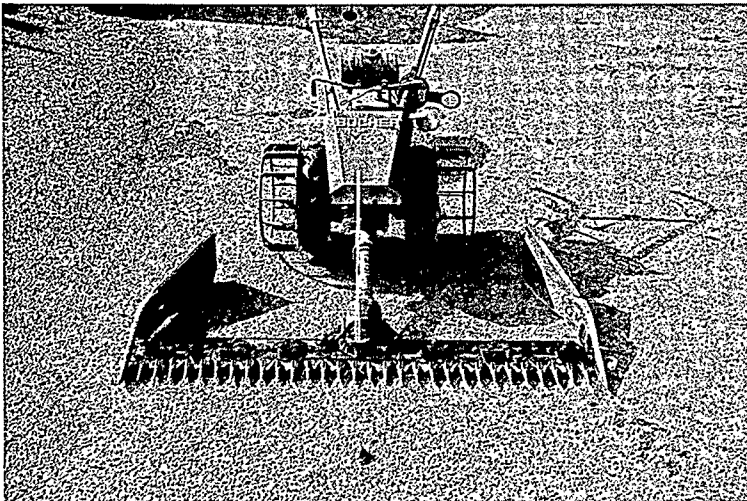
6.11 Mähen

Zum Mähen verwenden rund 5 % der Bergbetriebe ein Kreismähwerk zum Traktor. Der mittlere Motormäher mit 6 - 7 kW Motorleistung oder der kleine Bergmäher mit 4 - 5 kW ist nahezu auf jedem Bergbetrieb anzutreffen. Seine einfache Handhabung und der hohe technische Stand gewährleisten für die meisten Bergbetriebe einen wirtschaftlichen Einsatz. Er wird auch in den nächsten Jahren mit Abstand die verbreitetste Mähmaschine in Hangbetrieben bleiben.

Der mit Stollen- oder Gitterrädern ausgerüstete Bergmäher eignet sich für Steilhänge, für kleinparzellierte Felder und für Gelände mit starker Kupierung. Die Einsatzgrenze liegt bei 85 % Hangneigung. Traktormähwerke dagegen sind nur für günstige Felder mit maximalen Steigungen bis zu 35 % geeignet.

Die Frage des Mähsystems ist nicht nur bei den Zweiachsmähern, sondern auch bei den einachsigen Motormähern aktuell geworden. Die meisten Bergbetriebe arbeiten noch mit dem Fingerbalken, der in den letzten Jahrzehnten verschiedene Verbesserungen erfahren hat.

In der Praxis hat der Mittelschnitt-Fingerbalken (drei Klingen auf vier Finger) am meisten Verbreitung gefunden. Dieser Balken ist vor allem bei liegendem Gras noch stark verstopfungsanfällig. Er stellt aber bezüglich Wartung und Messerschleifen keine überdurchschnittlichen Ansprüche.



Im Verlauf mehrerer Jahrzehnte hat der Fingerbalken verschiedene Verbesserungen erfahren. Ist seine Entwicklung schon am Ende angelangt?

Beim Universalbalken stehen die Klingen leicht über die stumpfen Finger vor. Dadurch weist dieses Mähwerk vor allem bei geringen Erträgen einen schlechten Futterabfluss und eine grössere Stoppelhöhe auf. Es arbeitet aber nahezu verstopfungsfrei und ist gegen Steine weitgehend unempfindlich. An die Wartung dieses Balkens werden höhere Ansprüche gestellt.

Der Futterabfluss beim Mähbalken bringt allerdings nur beim Mähen auf der Ebene oder hangabwärts Schwierigkeiten, währenddem das Futter bei der Arbeit in der Schichtlinie infolge der Abtrift der Maschine und der Schräglage des Balkens recht gut abfließt.

In der Praxis hat der Universalbalken heute eher als "Spezialbalken" für einzelne Arbeiten Eingang gefunden.

Der Doppelmesserbalken stellt an den Konstrukteur und an den Landwirt eher noch höhere Ansprüche als der Universalbalken. Der grösse Vorteil dieses Mähwerkes liegt in der völligen Verstopfungsfreiheit in praktisch allen Futterarten. Der Aufwand für das Messerschleifen ist je Flächeneinheit ebenso hoch wie beim Fingerbalken. Da ein exakter Schliff für die Mähqualität entscheidend ist, sind Spezialschleifapparate erforderlich.

Je nach Futterverhältnissen weisen die einzelnen Mähsysteme eine unterschiedliche Eignung auf. Die Doppelmesser- und Universalbalken arbeiten in grobstengeligen und hohem Futter gut (Kunstwiesen, reife bis überreife Naturwiesen), währenddem ein gut gepflegter Fingerbalken auch junges Naturwiesenfutter sauber mäht und infolgedessen für Silage und Belüftungsheu eher besser geeignet ist.

6.12 Zweiachsmäher

Die Zweiachsmäher, die in den letzten Jahren von verschiedenen Firmen entwickelt wurden, sollen in erster Linie eine bedeutende Arbeitserleichterung und Arbeitszeiteinsparung bringen. Die praktischen Einsatzgrenzen dieser Maschinen variieren je nach Typ zwischen 50 und 65 % Neigung. Die Anschaffungskosten der heute auf dem Markt ange-

botenen Fabrikate liegen zwischen den Kosten eines günstigen Allradtraktors und denen eines grossen Transporters mit Ladegerät. Auch wenn derart teure Spezialmaschinen nur für spezielle Betriebsverhältnisse in Frage kommen, kann man heute schon sagen, dass nur jene Fabrikate zukunftsweisend sind, deren Einsatzgrenze für die wichtigsten Arbeiten deutlich über jener des Hangtraktors liegt. Verschiedene Versuche und Messungen haben gezeigt, dass hier der sogenannte Terra-Reifen eindeutige Vorteile bringt.

Neben diesem Reifen mit geringem spezifischem Bodendruck sind noch andere Faktoren für die Hangtauglichkeit entscheidend: gleichmässige Gewichtsverteilung auf beide Achsen und auf alle vier Räder, tiefe Schwerpunktlage sowie Teilentlastung der Geräte bei der Arbeit. Diese elementaren Forderungen sind neben einem minimalen Arbeitskomfort (auch während der Arbeit in steilen Lagen) heute noch nicht bei allen Maschinen erfüllt.

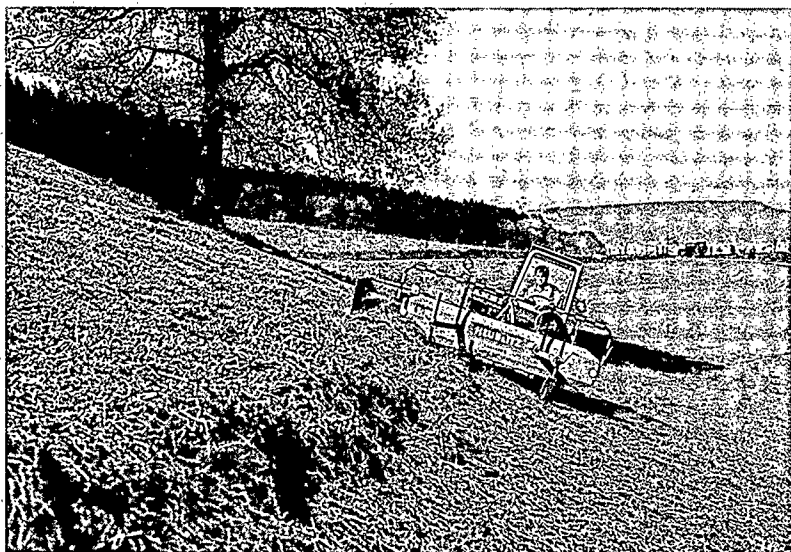
Vom arbeitstechnischen Standpunkt aus muss der Zweiachsmäher auch zum Zetten mit dem 4-teiligen Kreiselheuer und zum Schwaden geeignet sein. Das heisst, dass die Maschine über mindestens 15 kW Motorleistung verfügen muss. Zum Schwaden ist der Bandrechen im Hanggelände immer noch die geeignetste Maschine.

Die Lenkbremse hat sich für Vierradmaschinen im Futterbau nicht bewährt wegen der Bodenbeschädigung und der damit verbundenen Futterverschmutzung bei Wendemanövern sowie wegen der mangelhaften Manövrierfähigkeit, insbesondere mit Anhängegeräten wie Kreiselheuer.

Die Frontlenkung ist der Hecklenkung im Hanggelände vorzuziehen, wie Abtriftmessungen mit verschiedenen Maschinen und Beobachtungen in der Praxis ergeben haben.



Eine gut ausgedachte Baukonzeption verleiht auch den grösseren Zweiachsmähern eine hohe Hangtauglichkeit.



Zweiachsmäher mit Bandrechen erzielen in Hanglagen eine befriedigende Arbeitsqualität und Arbeitsleistung.

In Zukunft dürften sich bei den Zweiachsmähern zwei Kategorien bilden:

- Leistungsfähige Maschinen mit mindestens 30 kW Motorleistung. Normalerweise sind sie mit einem Kreiselmäherwerk ausgerüstet, welches dank Teilentlastung der Arbeitsgeräte auch in steilen Lagen und in Feldern mit mittlerer Kupierung gut arbeitet. Der Vorteil dieses Mäherwerkes liegt in einem sehr geringen Wartungsaufwand, in einer geringen Verschleissanfälligkeit und in günstigen Gebrauchskosten.
- Leichtere Maschinen mit 15 - 20 kW Motorleistung. Mit dieser Leistung kommt nur ein Balkenmäherwerk in Frage, und zwar wird es vorläufig beim Doppelmesserbalken bleiben. Der Antrieb eines leistungsfähigen 4-teiligen Kreiselheuers muss vorausgesetzt werden. Das Doppelmessermäherwerk ist auf dem Feld ebenso leistungsfähig wie der Kreiselmäher. Der Wartungsaufwand und die Gebrauchskosten sind jedoch spürbar höher. Die Arbeitsqualität dürfte im allgemeinen ausreichend sein, da die für Doppelmesser günstige Arbeitsgeschwindigkeit mit einem Zweiachsmäher erreichbar ist.

Eine leichte Variante (unter 15 kW) ist kaum sinnvoll, da beim Zetten mit dieser Maschine nur noch der Bandrechen oder der zweiteilige Kreiselheuer eingesetzt werden könnte. Dadurch erreicht man nur eine bescheidene Arbeitsleistung und mit dem Bandrechen beim Zetten nur eine mässige Arbeitsqualität, wobei die Einsatzkosten hoch sind, da dieses Maschinenkonzept auch bei leichten Ausführungen relativ hohe Basiskosten verursacht. Als Alternative dazu dürften der Einsatz eines breiten Kreiselheuers mit dem Transporter und der konventionelle Motormäher arbeitstechnisch und wirtschaftlich in fast jedem Fall die sinnvollere Lösung sein.

Der Zweiachsmäher ist nun seit mehr als zehn Jahren auf dem Markt. Selbstfahrladewagen und Ladegeräte zum Transporter, welche ebenfalls vor gut zehn Jahren auf den Markt kamen, haben sich inzwischen im grossen Stil durchgesetzt. Während mit den Ladegeräten mühsame und aufwendige Handarbeit ersetzt wurde, stösst der Zweiachsmäher auf ein Gebiet vor,

welches der Motormäher noch recht gut und weitgehend wirtschaftlich bewältigt hat.

Berücksichtigt man in einem Kostenvergleich zwischen dem konventionellen Motormäher und dem Zweiachsmäher nur die Arbeitsleistung und die Einsatzkosten beim Mähen und Futterwerben, dann stellt sich die Kostengleichheit bei etwa 40 - 50 GVE ein. Die billigeren Maschinen sind in kleineren Betrieben wohl wirtschaftlicher als die teuren, sie erreichen aber die Kostenschwelle in diesem Fall sehr spät, da ihre Gebrauchskosten vom Mähwerk her höher sind als bei den grossen Maschinen mit Kreiselmäherwerk. Dabei wäre noch zu berücksichtigen, dass die Hangtauglichkeit der heutigen Zweiachsmäher recht unterschiedlich ist; und der Motormäher wohl nur in den wenigsten Fällen voll ersetzt werden kann.

In der Praxis kann ein Zweiachsmäher aber schon ab 25 - 30 GVE arbeitstechnisch und wirtschaftlich vertretbar sein, nämlich deshalb, weil solche Betriebe eindeutig nicht mehr Einmannbetriebe sind und wegen der Arbeitsspitze während der Futterernte eine schlagkräftige Mechanisierung mit zwei Zug- oder Antriebsmaschinen benötigen.

Wenn man berücksichtigt, dass in der Hügel- und Bergzone über 5'000 Betriebe mit mehr als 25 - 30 GVE vorhanden sind, in denen der Hangtraktor beim Mähen und bei der Futterwerbung nur teilweise befriedigt, dann ist für leistungsfähige und hangtaugliche Zweiachsmäher bereits heute ein beachtlicher Bedarf vorhanden.

Als einzige Antriebsmaschine oder Zugkraft auf einem Betrieb kommt der leistungsfähige "Zweiachsmäher" wohl eher nur in Einzelfällen in Frage, denn in Betrieben unter 20 GVE ist diese Lösung sehr teuer und in Betrieben über 25 - 30 GVE reicht eine einzige Zugkraft nicht mehr aus. Im übrigen weist eine solche Mechanisierung lediglich beim Mähen und Futterwerben eine hohe Hangtauglichkeit auf, während die Hangtauglichkeit bei Arbeiten mit gezogenen Anhängern (Ladewagen, Mistzetter usw.) nur wenig höher ist als mit dem Normaltraktor.

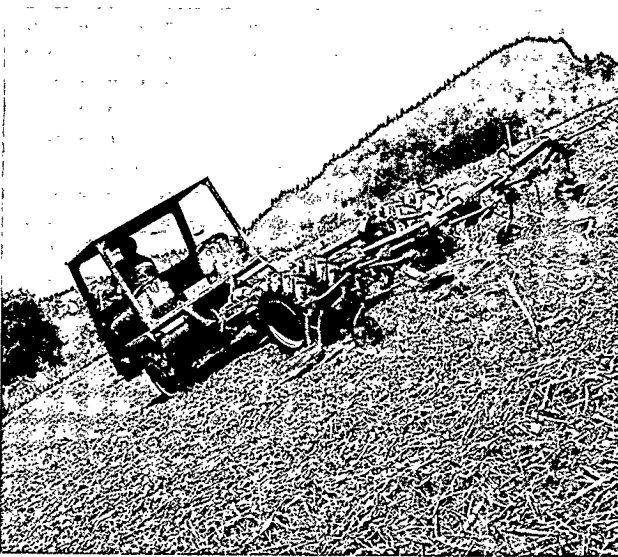
6.13 Futterwerbung

In der Futterwerbung war bis vor wenigen Jahren der Bandrechen als selbstfahrende Maschine oder kombiniert mit dem Motormäher die dominierende Maschine im Berggebiet. Weil sowohl Arbeitsleistung als auch Arbeitsqualität des Bandrechens beim Zetten oder Wenden nur teilweise befriedigen, hat der Kreiselheuer, angetrieben vom Traktor oder Transporter, stark an Bedeutung gewonnen.

Die Arbeit des Kreiselheuers bewirkt im Gegensatz zum Bandrechen nicht nur eine gleichmässige Verteilung des Futters, er besitzt auch einen beachtlichen Aufbereitungseffekt, indem er das Futter leicht verletzt und dadurch den Trocknungsvorgang beschleunigt. Für die optimale Ausnützung des Kreiselheuers ist die Bearbeitung am ersten Tag entscheidend, weil man den grössten Trocknungserfolg durch häufiges Kreiseln beim noch feuchten Futter erzielt. Deshalb sollte am ersten Tag mindestens zweimal gezettet werden. In diesem Stadium sind die Bröckelverluste noch sehr gering. Am folgenden Tag ist vor dem Schwaden bei guter Witterung keine oder nur noch eine schonende Bearbeitung notwendig.

Der Motormäher, kombiniert mit dem Bandrechen, und der selbstfahrende Bandrechen sind in Hanglagen bis zu 60 % Neigung anwendbar. Während in Oesterreich hauptsächlich selbstfahrende Maschinen eingesetzt werden, gewinnt in der Schweiz die Kombinationslösung zunehmend an Bedeutung.

Beim Zetten mit dem Transporter kommen praktisch ausnahmslos gezogene Kreiselheuer zum Einsatz. Da der Transporter bei dieser Lösung sehr kopflastig ist und eine mässige Wendigkeit besitzt, reicht die Hangtauglichkeit nur bis zu rund 50 % Neigung. Sehr wertvoll sind dabei Kreiselheuer mit Schräglaufachsen, weil bei Schrägstellung der Räder das Futter nicht über den Feltrand gestreut wird. Mit einem Dreipunkt-Kreiselheuer könnte die Hangtauglichkeit erhöht werden, doch darf der Umstellungsaufwand des Transporters vom Ladegerät zum Kreiselheuerersatz nicht spürbar erhöht werden. Beim gezogenen Kreiselheuer liegt dieser Umstellungsaufwand heute im Bereich von 5 Minuten.



In den Bergbetrieben hat der gezogene Kreiselheuer in den letzten Jahren eine rasche Verbreitung gefunden.



Zum Schwaden in Hanglagen ist der selbstfahrende oder der mit dem Motormäher kombinierte Bandrechen immer noch eine wirtschaftliche Lösung.

Zum Schwaden in Hangbetrieben ist der Bandrechen immer noch die geeignetste Maschine, da er sich im kupierten oder steilen Gelände dem Boden relativ gut anpasst. Ein Vorteil des Bandrechens liegt auch darin, dass er zum Herunterschwaden von kleineren Steilhängen in Vor- und anschliessender Rückwärtsfahrt gut eingesetzt werden kann.

Der Kreiselschwader weist auf der Ebene eine höhere Leistung und bessere Arbeitsqualität auf, er arbeitet aber in der Schichtlinie und vor allem im kupierten Gelände rasch unsauber. Weil die Räder des Kreiselschwaders innerhalb des von den Rechengabeln gebildeten Kreises angeordnet sind, heben sich die oberen Rechengabeln in der Schichtlinienfahrt ab 35 % Neigung zu stark vom Boden ab und erfassen das Futter ungenügend. Der Kreiselschwader kommt nur für Traktorbetriebe in Frage, da er ohne hydraulisches Hubwerk bei der Arbeit nicht befriedigt.

6.14 Laden

Aufgrund der Ergebnisse der Eidg. Betriebszählung 1975 kann man annehmen, dass in den Hügel- und Bergzonen rund zwei Drittel des Futters mechanisch aufgeladen werden. Für die günstigeren Betriebe sind es über drei Viertel, für die Betriebe der Zone III noch knapp ein Drittel des Futters. In der Hügelzone und Bergzone I wird vorwiegend mit dem gezogenen Ladewagen gearbeitet, während in den Bergzonen II und III der Ladetransporter und der Selbstfahrladewagen eindeutig vorherrschen.

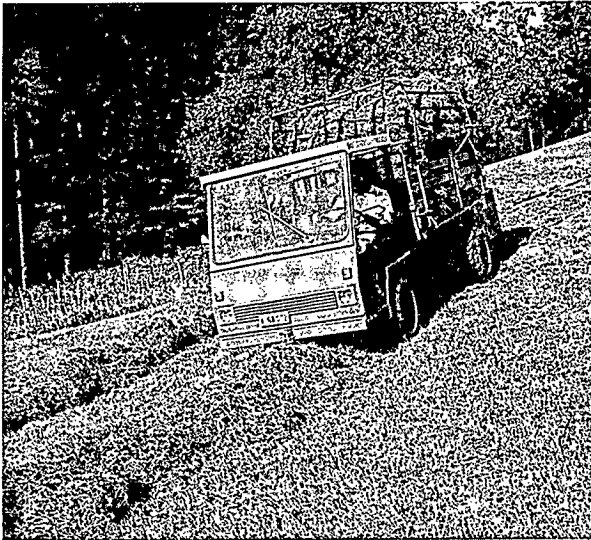
Der Selbstfahrladewagen ist ein Spezialfahrzeug, das hauptsächlich zum Laden von Futter gebaut wurde. Mit einem gewissen Umstellungsaufwand können auch Mistzetter und Druckfässer aufgebaut werden. Der Selbstfahrladewagen nimmt das Futter vor oder zwischen den Achsen auf, wodurch bei Kurvenfahrt oder bei Schichtlinienarbeit das Futter nicht überfahren und besser geschont wird. Diesem Vorteil steht der Nachteil der erschwerten Verwendung für andere Transport- und Feldarbeiten gegenüber, was in vielen Betrieben dazu geführt hat, dass neben dem Selbstfahrladewagen noch zusätzlich ein Traktor für den Einsatz mit Kreiselheuer und für verschiedene Transporte angeschafft wurde.

Heute wird der Transporter wegen der leichten Austauschmöglichkeit der Aufbaugeräte und der dadurch verbesserten Auslastung und Wirtschaftlichkeit in der Praxis eindeutig bevorzugt. Die wichtigsten Aufbaugeräte zum Transporter wie Ladegerät, Mistzetter, Druckfuss und Ladebrücke können bei den verbreitetsten Transportermarken durch eine Person mit Hilfe von zwei Stützen in 3 - 5 Minuten werkzeuglos auf- und abgebaut werden. Dadurch kann der Transporter bei der Futterernte auch für Arbeiten mit dem Kreiselheuer verwendet werden.

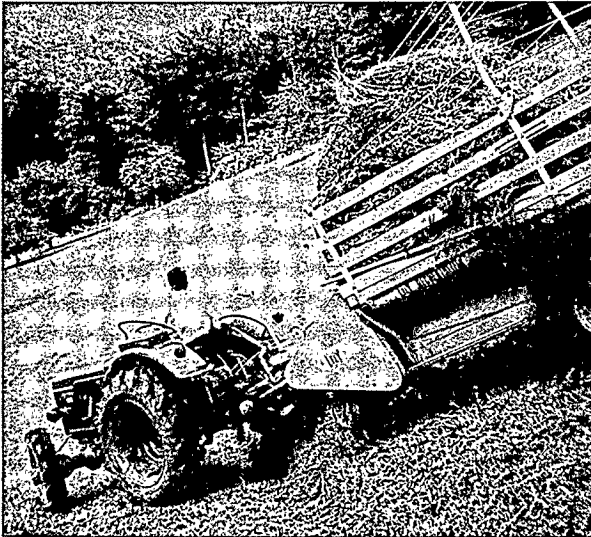
Diese Austauschbarkeit der Geräte bringt es zwangsläufig mit sich, dass die Aufnahmeorgane des Ladegerätes hinter der Hinterachse angeordnet sind. Die Ladeschwaden werden also vor dem Aufladen wie beim Traktorzug von zwei Achsen überfahren. Dieser Nachteil ist allerdings nicht so ernsthaft, wie anfänglich befürchtet wurde. Denn einerseits ist die Bodenfreiheit des Transporters normalerweise gross genug für die üblichen Ladeschwaden, andererseits wirkt sich die Abtrift bei Schichtlinienfahrt erst kurz vor Erreichen der Einsatzgrenze (ab 30 - 35 % Neigung) negativ auf die Arbeit mit dem Hecklader aus.

Die Einsatzgrenze beim Laden mit dem Transporter oder Selbstfahrladewagen liegt in der Schichtlinie bei 45 %, in der Falllinie bei 60 % Neigung. Daraus ist ersichtlich, dass die Falllinie die ideale Arbeitsrichtung für Arbeiten mit dem Transporter in Steilhängen ist. Ungünstige Feldformen oder Zufahrtsmöglichkeiten bringen es aber oft mit sich, dass auch beim Laden in der Schichtlinie gearbeitet werden muss.

In der Praxis finden die Landwirte jedoch rasch geeignete Arbeits- und Fahrtechniken, um auch ungünstige Felder relativ rationell zu ernten. Eine häufige Massnahme besteht darin, dass die Ladeschwaden nicht einfach der Reihe nach gezogen werden, sondern dass Steilpartien auf befahrbares Gelände heruntergeschwadet werden. Dabei leistet der Bandrechen gute Dienste, da er bei Vor- und Rückwärtsfahrt das Futter auf die gleiche Seite schwadet.



Der Transporter mit Ladegerät hat eine beachtliche Ladeleistung und Hangtauglichkeit.



Hangtraktoren sind in Bergbetrieben stark verbreitet. Ihre Hangtauglichkeit und Wendigkeit mit Arbeitsgeräten ist jedoch stark eingeschränkt.

Solche Hilfsmassnahmen sind auch in Hangbetrieben mit Traktor und Ladewagen notwendig, da die praktische Einsatzgrenze dieser Mechanisierungslösung bei 35 % Neigung liegt. Viele Hügel- und Bergbetriebe ziehen den Traktor einem Transporter deshalb vor, weil der Traktor leistungsfähiger und vielseitiger ist und sie nehmen eine grössere Behinderung bei Arbeiten in ungünstigem Gelände in Kauf.

Während in topographisch extremen Betrieben oder in Kleinbetrieben das Mähen und teilweise auch die Futterwerbung noch einigermaßen rationell und wirtschaftlich mit Kleinmaschinen gelöst werden können, bringt die Ladearbeit mehr Probleme. Hier bietet sich neben dem Laden von Hand noch der überbetriebliche Maschineneinsatz an, dessen Möglichkeiten gerade in Kleinbetrieben viel zu wenig ausgeschöpft werden. Dem Kleinbetrieb, der eine Eigenmechanisierung anstrebt, stehen indessen verschiedene Möglichkeiten offen, vom leichten Einachstraktor mit Triebachsanhänger über den kleinen oder mittleren Transporter bis zum Occasionsmarkt, der vor allem dann interessant wird, wenn man mit kleineren, für den Talbetrieb veralteten Maschinen auskommt.

Allerdings ist die Nachfrage nach Occasionsmaschinen im Hang- und Berggebiet sehr hoch, was als Zeichen der angespannten finanziellen Lage der Bergbetriebe gewertet werden muss.

Der Familienbetrieb, in dem das Futter noch von Hand aufgeladen wird, hat von der Arbeitskapazität her gesehen seine obere Grenze erfahrungsgemäss bei 8 bis 15 GVE, wobei die physische Verfassung der Arbeitskräfte und die Betriebsstruktur eine grosse Rolle spielen.

Welches Mechanisierungsverfahren im Einzelfall am geeignetsten ist, hängt von der Betriebsgrösse, der Topographie, der Parzellierung und der Arbeitskräfteverfassung ab, das heisst:

- Der Betrieb muss die notwendigen Investitionen tragen können,
- Mit der gewählten Mechanisierung sollen mindestens 90 % der Flächen für die Futtergewinnung relativ zügig bearbeitet werden können.
- Kleine Parzellen erfordern wendige Maschinen, weite Distanzen erfordern je nach Steigungen leistungsfähige Fahrzeuge mit hoher Transportkapazität. In stark parzellierten Betrieben ist hier der gemeinsame Nenner nicht leicht zu finden.
- Und schliesslich muss das Arbeitspensum während den Arbeitsspitzen noch bewältigt werden können. Selbstverständlich versucht man heute auch im Bergbetrieb die grösste Arbeitsspitze während des ersten Schnittes durch Vorweide im Frühjahr und durch Frühschnitt für Silage und Belüftungshau zu reduzieren.

Der Zusammenhang zwischen den einzelnen Mechanisierungsverfahren und Betriebsbedingungen ist aus Tabelle 17 ersichtlich.

Tabelle 17: Eignung einzelner Mechanisierungsverfahren in verschiedenen Betriebsbedingungen

Zugkraft des Mechanisierungsverfahrens	vorwiegende Hangneigung	Parzellengrösse	Betriebsgrösse in GVE
Einachstraktor	bis 50 %	klein	bis 8
Kleintransporter	bis 60 %	klein	bis 10
mittlerer Transporter	bis 60 %	mittel	bis 15
Ladetransporter	bis 50 %	mittel	über 12
Hangtraktor	bis 35 %	gross	über 12

6.15 Düngung

Die Düngung mit Hofdüngern ist vorwiegend ein Transportproblem. Je grösser das Ladevolumen, desto grösser ist die Arbeitsleistung. Für Mistzetter und Druckfass ist die Ladekapazität in Hanglagen wegen des hohen spezifischen Gewichtes des Ladegutes allerdings eng begrenzt. Auf Transportern werden Mistzetter von 1 - 2 m³ Ladevolumen und Vakuum- oder Pumpfässer bis zu 2,5 m³ eingesetzt. Die Einsatzgrenze auf dem Feld liegt bei den Fässern allerdings tiefer als beim Laden von Futter oder beim Mistzetten, da die Schwankungen der Gülle die Kippgefahr stark erhöhen.

Auch bei der Düngung liegt die ideale Arbeitsrichtung von der Adhäsion und der Arbeitssicherheit her gesehen in der Fallinie. Doch fordern Feldform und Geländegestaltung oft die Arbeit in der Schichtlinie.

Wo man in der Fallinie arbeiten kann, kommt man mit dem Heck-Miststreuer im allgemeinen gut zurecht. Für häufige Schichtlinienfahrten ist der Seitenstreuer vorzuziehen, weil hier die Fahrspur nicht bestreut wird. Dadurch erreicht man auch Steilpartien von kleinerem Ausmass, ohne dass diese direkt befahren werden müssen. Bei ungünstigen Bodenverhältnissen ist notfalls auch ein Ausweichen rückwärts möglich, weil die Fahrspur noch nicht mit Mist bestreut ist.

Diese Feststellungen gelten analog auch für Vakuum- oder Pumpfässer, welche mit Breit- oder Seitenverteiler ausgerüstet werden können. Mit dem Pumpfass und der Weitwurfdüse erreicht man hangabwärts Streubreiten von weit über 30 m. Aus diesem Grunde hat das teurere Pumpfass in Hangbetrieben eine grössere Bedeutung erlangt als das Vakuumfass.

In arrondierten Betrieben ist die Verschlauchungsanlage noch stark verbreitet. Sie besitzt den Vorteil, dass sie von den Gelände- und Bodenbedingungen weitgehend unabhängig eingesetzt werden kann.



Das Druckfass mit Seitenverteiler und der Miststreuer mit Seitenstreuwerk hat sich in Hanglagen bewährt. Damit können vereinzelte Steilpartien gedüngt werden, ohne dass sie direkt befahren werden müssen.



Während die Verschlauchungsanlage nur bei ausreichender Verdünnung der Gülle funktioniert, kann mit dem Fass auch unverdünnte Gülle ausgeführt werden. Die Vorteile des Aufbaufasses liegen in der geringen Rüstzeit, in den saubereren Arbeitsbedingungen und bei den guten Einsatzmöglichkeiten auf parzellierten Betrieben.

Der Mist wird in vielen Bergregionen vorwiegend im Frühjahr ausgebracht. Da das Pflanzenwachstum der höher gelegenen Betriebe im Frühjahr nach der Schneeschmelze oft sehr rasch einsetzt und der Boden beim Mistzetten gut abgetrocknet sein muss, ist nicht nur eine grosse Leistung, sondern auch eine feine Streuqualität erforderlich. Beide Forderungen werden heute von den meisten Aufbauzettlern gut erfüllt.

Der gemeinschaftliche Maschineneinsatz hat bei den Mistzettlern nicht zuletzt wegen der früheren restriktiven Subventionspraxis bei Maschinenanschaffungen eine grosse Verbreitung gefunden. Beim Vakuum- oder Pumpfass ist die gemeinsame Benützung durch zwei oder mehr Bauern gut möglich und heute beinahe zum Normalfall geworden.

6.2 Traktor oder Transporter

Im Jahre 1975 waren in den Hügel- und Bergzonen laut Eidg. Betriebszählung in 40 % der Betriebe ein Traktor im Einsatz, in 25 % der Betriebe wird mit einem Transporter oder Selbstfahrladewagen gearbeitet und in rund 20 % der Betriebe ist noch der Einachstraktor mit Triebachsanhänger vorhanden. Da sich diese Betriebe teilweise überschneiden, bleiben noch rund ein Drittel bis ein Viertel der Bergbetriebe, die ihre Transporte durch Seilzug, tierischen Zug oder Mietmaschinen ausführen.

Traktor und Transporter werden in Zukunft die zentrale Zugkraft der Bergbetriebe bleiben. Vom Gelände her lassen sich folgende Eignungskriterien unterscheiden:

- In Hangbetrieben mit vorwiegenden Neigungen bis zu 35 % kann ein hangtauglicher Traktor noch mit Erfolg eingesetzt werden.
- In Betrieben, deren Gelände hauptsächlich im Bereich zwischen 20 und 50 % Neigung liegt, ist der Transporter mit Ladegerät oder der Selbstfahrladewagen die geeignete Zugkraft. Die Einsatzgrenze für das Transporter-Verfahren liegt bei 60 % Neigung.

Steile Hänge lassen sich nur noch teilweise und mit geringem Wirkungsgrad mechanisieren.

Der Traktor ist eine universelle Antriebsmaschine, erreicht aber im Gelände mit Mähwerk, Ladewagen usw. relativ bald seine Einsatzgrenze. Mit verschiedenen Massnahmen wie Allradantrieb, Doppelbereifung oder Wasserfüllung der Triebreifen lässt sich die Hangtauglichkeit erhöhen. Die Vorteile des Traktors liegen in seiner Vielseitigkeit (Ackerbau, Futterbau, Waldarbeit), in einer hohen Transportleistung bei grösseren Entfernungen sowie in hohen Arbeitsleistungen auf günstigem Gelände mit Parzellen von mindestens 0,5 ha.

Der Transporter ist eine hangtaugliche, wendige Maschine und lässt sich mit verschiedenen Aufbaugeräten auch auf kleineren Parzellen mit weniger günstigen Feldformen noch relativ leicht führen, da die ganze Arbeitseinheit auf zwei angetriebene Achsen beschränkt ist. Die meisten Transportertypen sind heute vielseitig einsetzbar mit Ladegerät, Mistzetter, Druckfass und auch mit dem Kreiselheuer, weil sich die Aufbaugeräte leicht auf- und abbauen lassen. Für den Einsatz mit einem Mähwerk oder einem Schwadgerät im Hangbetrieb bestehen zwar technische Lösungen, doch haben sie sich in der Praxis aus arbeitstechnischen Gründen nicht bewährt, da der Transporter für Mäharbeiten schwerfällig und zu wenig wendig ist. Da die Aufbauten des Transporters eine geringere Ladekapazität aufweisen als Traktoranhänger, wird die Transportleistung bei Feldentfernungen von mehr als 2 km oft unbefriedigend.

Für viele Waldarbeiten (z.B. Holzrücken im Direktzug) ist der Transporter zu leicht. Im allgemeinen ist auch die Bodenfreiheit eher knapp. Mit einer Trommel- oder Spillwinde bietet aber auch der Transporter im Wald beachtliche Möglichkeiten.

Angesichts der hohen Kosten der Forstausrüstung sollte aber in Betrieben mit einem mässigen Waldanteil die Waldarbeit bei der Wahl der Zugkraft nicht überbewertet werden, da die Maschinenmiete oder der Lohnauftrag im schwierigen Waldgelände oft die wirtschaftlichste Lösung ist.

Der Transporter ist an sich ein relativ sicheres Fahrzeug. Obwohl er hauptsächlich in schwierigem Gelände eingesetzt wird, weist er ein geringeres Unfallgeschehen auf als der Traktor. Nach einer Zusammenstellung der "Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft" (BUL 1979) sind in den Jahren 1976 - 1978 in der Schweiz jährlich zwei Transporterstürze mit Todesfolge aufgetreten. Je 1000 in der Landwirtschaft eingesetzte Fahrzeuge haben sich in diesem Zeitraum jährlich durch Transportersturz 0,10 und durch Traktorsturz 0,23 tödliche Unfälle ereignet.

Auch wenn der Kompromiss zwischen der Vielseitigkeit und der hohen Leistung des Traktors auf günstigem Gelände und der Hangtauglichkeit, Sicherheit und Wendigkeit des Transporters nicht immer leicht fällt, muss man doch feststellen, dass die Wahl der Zugkraft nicht immer aus rationalen Gründen geschieht. So richtet sich ein Landwirt beispielsweise vielfach nach Mechanisierungsvorbildern aus der Nachbarschaft. Aus diesem Grunde sind in den Übergangszonen zwischen Tal- und Berggebiet auch in topographisch ungünstigen Betrieben häufig Traktoren anzutreffen, während einzelne Bergbetriebe mit günstigem Gelände häufig mit dem Transporter arbeiten.

Aus rein sicherheits- und arbeitstechnischen Gründen dürfte der Transporter in Zukunft einen höheren Marktanteil erlangen. Ob das tatsächlich der Fall sein wird, ist allerdings schwer zu sagen, da sich in den letzten Jahren die effektiven Verkaufspreise für mittlere und grosse Transporter stärker erhöht haben als für leistungsgleiche Allradtraktoren. Oder anders ausgedrückt: Traktoren sind etwas billiger und schliessen zusätzlich einen höheren Verhandlungsspielraum für Rabatte ein als vergleichbare Transporter. Der Unterschied im Endverkaufspreis liegt heute bei 25 - 30 % bzw. bei Fr. 7'000.-- bis Fr. 9'000.-- je Fahrzeug. Bei den Aufbaugeräten und den traktorgezogenen Arbeitsanhängern sind gleiche Grössenordnungen anzutreffen.

Der Transporter hat noch einen weiteren Konkurrenznachteil durch die unterschiedlichen Aufbaumasse. Da jede Transportermarken noch ihre eigene Aufbau-Normung aufweist, ist der überbetriebliche Einsatz der Aufbaugeräte - vor allem bei der Düngung - erschwert. Eine Vereinheitlichung der Aufbaunormen, die beim Traktor für Heckanbaugeräte schon längst stattgefunden hat, wird in der weiteren Zukunft auch beim Transporter unumgänglich sein.

6.3 Ueberbetrieblicher Maschineneinsatz

Aus rein arbeits- und betriebswirtschaftlicher Sicht müsste man zum Schluss kommen, dass im Berggebiet noch lange nicht alle Möglichkeiten des überbetrieblichen Maschineneinsatzes voll ausgenutzt werden. Doch würde der Bergbauer überall nur rein wirtschaftlich denken und handeln, hätte er auch in anderen Bereichen Konsequenzen ziehen müssen, die nicht im Interesse der Allgemeinheit liegen würden. Der Hang zur Selbständigkeit und Unabhängigkeit bei der täglichen Arbeit ist somit auch positiv zu werten.

Der gemeinsame Maschineneinsatz kann im Futterbaubetrieb nur soweit gehen, dass eine gewisse Selbständigkeit bei der Arbeit gewahrt bleibt.

Bei der Futterernte geht die Zusammenarbeit selten über die gelegentliche Aushilfe zwischen Nachbarn hinaus. Das ist auch verständlich, da ein Maschineneinsatz bei der Futterernte nicht nur bezüglich Einsatzdauer, sondern auch bezüglich Einsatzzeitpunkt im Tagesablauf eng begrenzt ist. Es bleibt daher wenig Spielraum offen, um den Maschinenaustausch täglich neu abzusprechen und die Maschinen auszutauschen. Der Zeitaufwand für die gegenseitige Absprache und den Austausch ist, gemessen an der jeweiligen Einsatzzeit, relativ hoch. Dazu kommt, dass die abgesprochenen Termine nicht immer genau eingehalten werden können und dass ab und zu Wartezeiten entstehen.

Im Gegensatz dazu sind diese Einschränkungen im Ackerbau oder bei der Düngung wesentlich geringer. Ein gemeinsamer Maschineneinsatz kann aber auch bei der Futterernte möglich und interessant sein. So benötigen zum Beispiel viele Bergbauern neben dem mittleren Motormäher noch einen leichten, hangtauglichen Bergmäher für vereinzelte Steilhänge. In diesen Fällen sollte der Bergmäher nur überbetrieblich eingesetzt werden (gemeinsame Anschaffung oder Miete), da die hohen Anschaffungskosten von Fr. 4'500.-- sonst in keinem Verhältnis zum Ertrag stehen. Organisatorisch bietet ein solcher Einsatz kaum Probleme.

Eine gewisse Bedeutung dürfte die überbetriebliche Zusammenarbeit mit den Zweiachsmähern erlangen. Einerseits sind die Anschaffungspreise dieser Maschinen heute derart hoch, dass sie für den Einzelbetrieb nur in Ausnahmefällen zu verantworten sind, andererseits sind die Arbeitsleistungen und zum Teil auch die Hangtauglichkeit so gut, dass viele Landwirte ein Bedürfnis haben, diese Vorteile auszunützen. Für diesen Fall sind folgende Möglichkeiten denkbar: die gemeinsame Benützung durch zwei oder drei Landwirte, die Verwendung im Maschinenring oder die Lohnarbeit.

Zwei wichtige Voraussetzungen müssen allerdings erfüllt sein, wenn diese Zusammenarbeit befriedigen soll:

- Die Arbeitsleistung und Hangtauglichkeit muss hoch sein.
- Die Maschine muss sehr betriebssicher und wartungsarm arbeiten.

Eine konsequente und wirtschaftlich sehr interessante Form des überbetrieblichen Maschineneinsatzes ist die gemeinsame Haltung einer ganzen Maschinengarnitur durch zwei Betriebe. Diese Möglichkeit wird nur von wenigen Betrieben, aber meistens mit gutem Erfolg angewendet. Hier wird nicht eine einzelne Erntemaschine, sondern die ganze Maschinengarnitur vom Motormäher bis zum Transporter gemeinsam angeschafft und eingesetzt. Konsequenterweise wird auch die Feldarbeit gemeinsam erledigt. Es ist einleuchtend, dass diese Form der Zusammenarbeit bedeutende Vorteile mit sich bringt, nämlich hohe Flächenleistung bei niedrigen Investitions- und Einsatzkosten für die Beteiligten.

Der überbetriebliche Maschineneinsatz hat im Berggebiet heute eine grössere Verbreitung erlangt, als man oft annimmt. Die Eidg. Betriebszählung 1975 zeigte, dass immerhin die Hälfte der hauptberuflichen Bauern im Hügel- und Berggebiet an einem gemeinsamen Maschineneinsatz beteiligt ist. Von den nebenberuflichen Bauern beteiligte sich interessanterweise nur noch jeder fünfte am gemeinsamen Maschineneinsatz. Die Betriebe in den höheren Bergzonen setzen eindeutig weniger überbetriebliche Maschinen ein als in der Hügel- und Talzone.

Diese Feststellung bestätigt erneut, dass vor allem grössere Betriebe, die zur Hauptsache auf das landwirtschaftliche Einkommen angewiesen sind, von Maschinen mit hoher Leistung und dennoch tragbaren Einsatzkosten profitieren wollen.

Die grösste Bedeutung hat der überbetriebliche Maschineneinsatz bei der Düngung erfahren. Mistzetter werden recht häufig, Vakuum- oder Pumpfässer zum überwiegenden Teil gemeinsam angeschafft.

Der überbetriebliche Maschineneinsatz ist im Gespräch und die jungen Bauern und Landwirtschaftsschüler scheinen auf diesem Gebiet ansprechbar zu sein. Es ist zu hoffen, dass er auch bei der Futterernte und in Kleinbetrieben noch vermehrt Eingang finden wird.

6.4 Einsatzmöglichkeiten, Einsatzgrenzen

Die Maschinen für den Hangfutterbau erreichen heute recht hohe Einsatzgrenzen. Bei den hangspezifischen Maschinen steigt die Arbeitsbehinderung nicht proportional zur Hangneigung an. Im vorwiegenden Eignungsbereich einer Maschine, der relativ gross ist, ist die Behinderung durch die Neigung meistens gering. Im anschliessenden, meist kurzen Bereich vor Erreichen der Einsatzgrenze steigt die Behinderung normalerweise stark an. In diesem Grenzbereich spielen die Feldform, die Kupierung, die Zufahrts- und Wendemöglichkeit eine grosse Rolle.

Zwei Beispiele sollen diese Zusammenhänge verdeutlichen:

- Arbeitsaufwand mit Traktor und Kreiselmäher (160 cm) beim Mähen:

0 - 17 % Neigung :	1,8 h/ha	= 100 %
17 - 25 % Neigung :	2,2 h/ha	= 122 %
25 - 35 % Neigung :	3,1 h/ha	= 172 %

- Arbeitsaufwand beim Aufladen, Transport und Entladen von Dürrfutter mit Transporter und Ladegerät (1 km Feldentfernung, neigungsunabhängig):

0 - 35 % Neigung :	2,2	h/ha	= 100 %
35 - 50 % Neigung :	2,7	h/ha	= 123 %
50 - 60 % Neigung :	3,5 - 4,5	h/ha	= 160 - 200 %

In Tabelle 18 sind die Einsatzgrenzen für einige Maschinen der Futterernte angegeben. Diese Einsatzgrenzen, die durch die Arbeitsqualität, Arbeitssicherheit oder Bodenbeschädigung gegeben sind, wurden in Feldversuchen und beim Einsatz in der Praxis ermittelt.

Die Einsatzgrenzen variieren in der Praxis immer etwas je nach momentanen Einsatzbedingungen. Die Angaben nach Tabelle 18 sind so zu verstehen, dass bei der Arbeit für Fahrer und Maschine immer noch eine weitgehende Sicherheit bei annehmbarer Arbeitsqualität vorhanden ist, und dass diese Werte bei sehr günstigen Bedingungen noch leicht überschritten werden können.

Tabelle 18: Einsatzgrenzen für die wichtigsten Maschinen der Futterernte.

	EINSATZGRENZE in % Neigung	
	feuchte Wiese	trockene Wiese
Bergmäher (145 - 160 cm Balken)	65	85
mittlerer Mäher (190 cm Balken)	45	65
Bandrechen	45	60
Ladetransporter: Schichtlinie	30	45
Falllinie	40	60
Transporter und Kreiselheuer	40	50
Hangtraktor und Ladewagen	30	40
Hangtraktor und Kreismäher	25	35
Zweischsmäher (je nach Typ)	40 - 60	50 - 65

Die Angaben für die feuchte Wiese beziehen sich auf Einsatzbedingungen, wie sie normalerweise beim Eingrasen, bei der Ernte auf ausgesprochenen Schattenhängen oder bei Arbeiten unmittelbar nach starken Regenfällen vorherrschen. Die Angaben für die trockene Wiese betreffen die üblichen Bodenverhältnisse bei der Futterernte auf weitgehend südexponierten Hängen.

Die Gefahren, die bei Arbeiten auf feuchtem Boden bestehen, erkennt der Landwirt aufgrund seiner Erfahrung meistens früh genug. Die Traktorunfälle, die auf Wiesen vor allem im Herbst auffallend häufig auftreten, zeigen aber, dass die Bedeutung der Grasnarbe, das heisst des obersten Wurzelbereiches immer noch stark unterschätzt wird. Das Pneupprofil findet im Sommer auf der Wiese eine feste und gut bestockte Wurzelzone vor. Gegen den Herbst hin wird die Grasnarbe wieder erheblich schwächer und bietet vor allem bei leicht feuchtem Boden eine schlechte Adhäsion. Dadurch wird die Einsatzgrenze stark reduziert. Dieselben Verhältnisse gelten weitgehend auch für das Frühjahr.

Die Einsatzgrenzen für das Mistzetten, welches vorwiegend im Frühjahr oder im Herbst durchgeführt wird, liegen etwas tiefer als bei der Futterernte. Eine erhebliche Rolle spielen hier die Fahrtechnik und das Streusystem. Im Gegensatz zur Futterernte ist es aber bei der Neigung nicht unbedingt notwendig, dass alle Steilhänge erfasst werden können.

Mit der Transportermechanisierung lassen sich heute Steilhänge bis zu 60 % Neigung mechanisch bewirtschaften. Der Motormäher weist noch eine höhere Hangtauglichkeit auf. Dadurch können vereinzelt auftretende Steilhänge von geringem Flächenanteil noch weitgehend mechanisch bearbeitet werden, wenn die Ladeschwaden an einer für den Transporter oder Traktor befahrbaren Stelle gezogen werden können.

Wenn wir von der Zugkraft als der zentralen Maschine einer Mechanisierungskette ausgehen, dann können die Neigungsstufen für den Futterbau in Anlehnung an eine frühere Untersuchung (Ott 1970) nach Tabelle 19 unterschieden werden.

Tabelle 19: Neigungsstufen für die Mechanisierung des Hangfutterbaues.

vorwiegende Neigung	Zugkraft des Mechani- sierungsverfahrens	praktische Einsatzgrenze
0 - 25 %	Normaltraktor	30 %
15 - 35 %	Hangtraktor	40 %
25 - 50 %	Ladetransporter	60 %
30 - 60 %	Transporter und Laden von Hand	----
über 50 %	Seil- oder Tierzug	----

Da in einem Bergbetrieb meistens sehr unterschiedliches Gelände vorhanden ist, sind die Neigungsstufen in Tabelle 19 fließend angegeben. So kann man beispielsweise mit dem Ladetransporter auf festem Boden bei 60 % Neigung noch sicher arbeiten. In einem Betrieb, der fast durchwegs

60 % Neigung aufweisen würde, ist eine solche Mechanisierung jedoch völlig unbrauchbar.

Der Anteil Steilhänge von über 60 % Neigung ist in unserem Berggebiet relativ gering. Hingegen weist der überwiegende Teil der Bergbetriebe vom ebenen Feld bis zum Steilhang über 60 % alle Neigungen auf, aber in unterschiedlichem Ausmass. Im Einzelfall geht es darum, die meisten Felder eines Betriebes (mindestens 90 % der Konservierungsfläche) mit der vorhandenen Mechanisierung vollständig bearbeiten zu können.

Für einen vereinzelt Steilhang bleiben noch Teilmechanisierung, Handarbeit, Weide oder allenfalls eine Bearbeitung mit hangtauglichen Mietmaschinen übrig. Diejenigen Felder, auf denen eine bestimmte Maschine eingesetzt wird, sollten aber mit dieser Maschine vollständig bearbeitet werden können, Böschungen und kleinere Steilpartien inbegriffen, ohne dass für Restflächen noch viel Handarbeit oder der Einsatz einer Spezialmaschine notwendig wird.

Es ist selbstverständlich, dass die Arbeitsleistung und Arbeitsqualität auf dem günstigen Gelände gut sein müssen, während man auf den extremen Partien Einbussen in Kauf nehmen kann. Die Unterscheidung zwischen landwirtschaftlicher Produktion und Landschaftspflege ist in diesem Fall durchaus angebracht.

Die Beziehung zwischen Neigung und Brachland ist relativ schwach, wie bereits in Kapitel 4.7 ausgeführt wurde, da Brachland hauptsächlich eine Frage der landwirtschaftlichen Infrastruktur ist. Da die meisten Bergbetriebe auf eine hohe Futterproduktion angewiesen sind, werden nördlich der Alpen nahezu alle Steilhänge genutzt. In den südlichen Regionen trifft man Brachland nicht nur an Steilhängen, sondern sehr häufig auch auf günstigem Gelände, weil hier die Landwirtschaft vielmehr durch extreme Parzellierungs- und Gebäudeverhältnisse als durch die Topographie in Frage gestellt ist.

Die Leistungsfähigkeit der Mechanisierung hat dazu geführt, dass die mechanisierbaren Felder nicht nur viel rascher, sondern auch fristgerechter geerntet werden können als früher, so dass immer noch Zeit übrig bleibt, Steilhänge bei unsicherer Witterung oder im überreifen Stadium zu mähen.

6.5 Arbeitsaufwand, Arbeitsqualität

6.51 Arbeitsaufwand, Arbeitskosten

Der Arbeitsaufwand ist für Arbeiten im Hanggelände wegen den unterschiedlichen Feldformen, Kupierung und den häufig wechselnden Neigungen und Bodenverhältnissen noch grösseren Schwankungen unterworfen als auf der Ebene. Auch der in Arbeitsnormen schwer oder nicht erfassbare Anteil an Handarbeit für Hindernisse (Bäume, Steine, Böschungen usw.) ist in Hanglagen oft viel grösser als auf der Ebene. Die folgenden Ergebnisse über den Arbeitsaufwand bei der Futterernte erfassen eine Auswahl von heute verbreiteten oder aktuellen Arbeitsverfahren und beruhen weitgehend auf Angaben der "Blätter für Landtechnik" Nr. 134 (1978).

Die im Berggebiet oft ungünstigen Feldformen sind insofern berücksichtigt worden, dass eine durchschnittliche Feldgrösse von rund 30 a angenommen wurde. Im weiteren wird mit einer täglichen Erntekapazität von 75 a (nicht 1 ha wie üblich) gerechnet. In den Arbeitszeiten sind sämtliche Rüst- und Wegzeiten für 1 km enthalten, mit Ausnahme der Maschinenwartung, welche in der Kostenberechnung berücksichtigt wird. Entsprechende Werte sind in Tabelle 20 zusammengefasst.

Tabelle 21 enthält einen Zusammenzug für geschlossene Mechanisierungsketten. Daraus geht hervor, dass eine gute Transportermechanisierung im günstigen Gelände bis zu 35 % Neigung dem Traktorverfahren in dessen Grenzbereich (von 25 - 35 % Neigung) von der Leistung her ebenbürtig ist.

Tabelle 20: Arbeitsbedarf für verschiedene Arbeiten der Futterernte
in Abhängigkeit der Neigungsstufen (Tageskapazität
0,75 ha, Feldentfernung 1 km)

Arbeitsart	Arbeitsverfahren	Arbeitsbedarf in AKh/ha bei Neigungen von %			
		0-25	25-35	35-50	50-65
Mähen	Bergmäher 145 cm		3,3	4,0	4,9
	mittlerer Motormäher 160 cm		3,1	3,7	4,7
	Traktor, Kreiselmäher 160 cm	2,0	3,1	--	--
	Zweiachsmäher, Kreiselmäher 160 cm		1,3	1,9	2,6
Zetten, Wenden	Bandrechen 160 cm, selbstfahrend oder kombiniert mit Motormäher		2,5	3,2	--
	Transporter, Kreiselheuer 460 cm		0,9	1,0	--
	Traktor, Kreiselheuer 460 cm	0,8	0,9	--	--
	Zweiachsmäher, Kreiselheuer 460 cm		0,8	0,8	1,1
Schwaden	Bandrechen 160 cm		2,4	3,1	--
	Traktor, Kreiselschwader 230 cm	1,4	2,1	--	--
	Zweiachsmäher, Bandrechen 200 cm		1,5	2,1	2,6
Laden und Transport	<u>Ladetransporter, Selbstfahrladewagen</u>				
	Welksilage 25 dt TS/ha		3,7	4,3	--
	Belüftungsheu 30 dt TS/ha		2,4	3,2	--
	Dürrheu 40 dt TS/ha		2,7	3,3	--
	<u>Traktor mit Ladewagen (13 m³)</u>				
	Welksilage 25 dt TS/ha	2,6	3,4	--	--
	Belüftungsheu 30 dt TS/ha	1,8	2,5	--	--
	Dürrheu 40 dt TS/ha	1,9	2,7	--	--

Tabelle 21: Arbeitsaufwand einzelner Mechanisierungsketten in verschiedenen Neigungen bei der Ernte von Belüftungsheu (Mähen bis Laden und Transport, 30 dt TS/ha, 3 mal zetzen)

	Arbeitsaufwand in AKh / ha bei Neigungen von %		
	0 - 25	25 - 35	35 - 50
<u>Transporter</u> 30 kW, mit Ladegerät, Kreiselheuer und <u>Motormäher</u> 190 cm mit Bandrechen	10.3		12.6
<u>Allradtraktor</u> 40 kW, mit Ladewagen 13 m ³ ; Kreiselmäher, Kreiselheuer und Kreiselschwader	7.6	10.4	--
<u>Transporter</u> 30 kW mit Ladegerät, <u>Zweiachsmäher</u> mit Kreiselmäherwerk, Kreiselheuer und Bandrechen	7.6		9.6

Der Zweiachsmäher ist vom Arbeitsbedarf her dann konkurrenzfähig, wenn er einem konventionellen Verfahren mit Bandrechen zum Zetzen, Wenden und Schwaden gegenübergestellt wird. Vergleicht man ihn aber mit einem Verfahren Transporter und Kreiselheuer (Abbildung 4), dann ist nur noch beim Mähen eine spürbar bessere Leistung festzustellen. In diesem Fall ist über die ganze Futterernte vom Mähen bis zum Laden im Gelände von 35 - 50 % Neigung eine Reduktion des Arbeitsaufwandes von rund 25 % zu erwarten (von 12,6 auf 9,6 AKh/ha), während sie im Vergleich zum heute weitgehend veralteten Verfahren Selbstfahrladewagen - Motormäher - Bandrechen noch rund 50 % betragen würde (von 19,2 auf 9,6 AKh/ha).

Tabelle 22: Maschinenausstattung bei heute verbreiteten Mechanisierungsverfahren

Zugkraft und Laden	Mähen	Zetten / Wenden	Schwaden	Anschaffungskosten
Kleintransporter, 11 kW Laden von Hand	Bergmäher, 160 cm	selbstfahrender Bandrechen, 160 cm	selbstfahrender Bandrechen	28'200.--
Selbstfahrladewagen, 30 kW	mittlerer Mäher, 190 cm	selbstfahrender Bandrechen, 160 cm	selbstfahrender Bandrechen	48'900.--
Transporter, 30 kW mit Ladegerät	mittlerer Mäher, 190 cm	Kreiselheuer, 460 cm	Mäher und Bandrechen	54'400.--
Allradtraktor, 40 kW mit Ladewagen, 13 m ³	Kreiselmäher, 160 cm	Kreiselheuer, 460 cm	Kreiselschwader	55'300.--

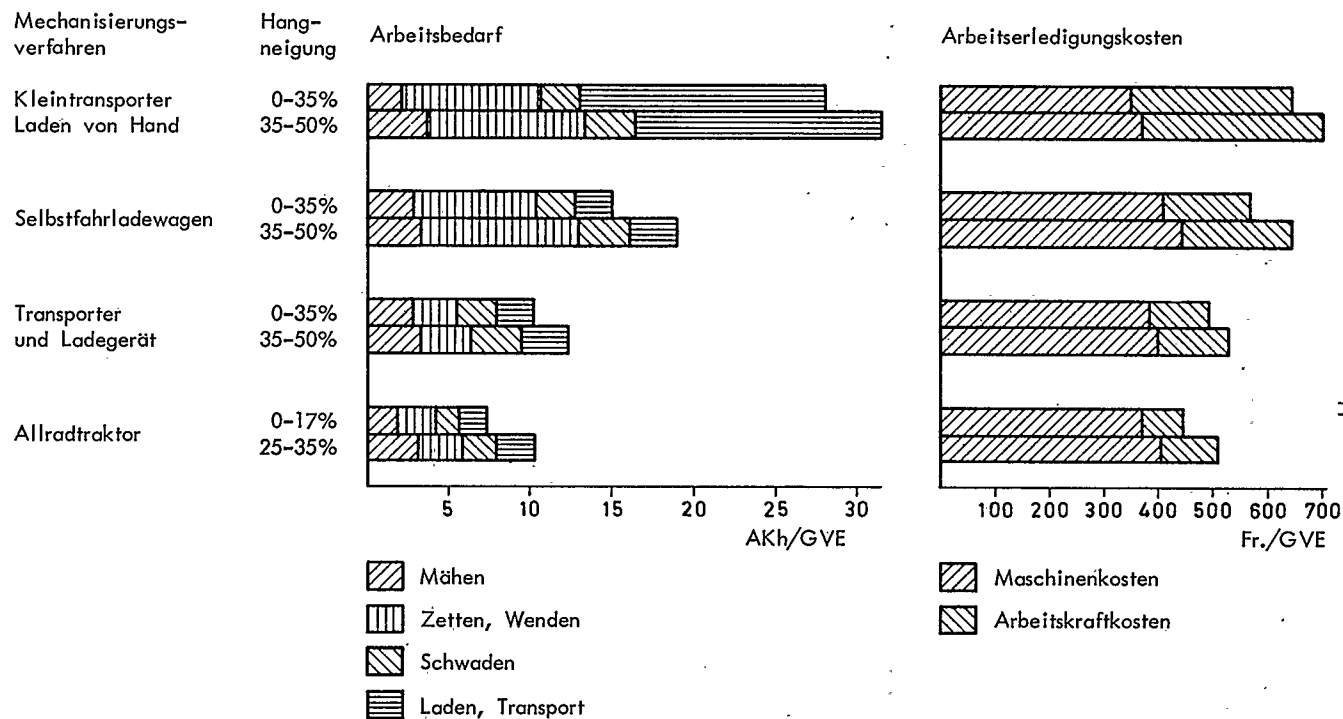


Abb. 4: Einfluss der Hangneigung auf Arbeitsbedarf und Arbeiterledigungskosten je Grossvieheinheit (GVE) in Bergbetrieben bei der Ernte von Belüftungsheu (Verfahren nach Tab. 22).

Aus Tabelle 22 und Abbildung 4 ist ersichtlich, wie hoch Arbeitsaufwand und Kosten für die einzelnen Mechanisierungsverfahren ausfallen. Im allgemeinen steht der Anschaffungspreis im umgekehrten Verhältnis zum Arbeitsaufwand. Bei den einfachen Mechanisierungsverfahren ist allerdings zu beachten, dass man bei der üblichen Auslastung in Kleinbetrieben hier ohne weiteres auch billigere Occasionsmaschinen anschaffen könnte. Einachstraktoren mit Triebachsanhänger werden in der Landwirtschaft heute nur noch selten neu angeschafft.

Auffällig ist der hohe Arbeitsaufwand für die Futterwerbung (Zetten und Wenden) bei den Verfahren mit Bandrechen im Vergleich zum Kreiselheuer. Mit dem Kreiselheuer kann die Arbeitszeit auch im Transporter-Verfahren entscheidend verkürzt werden, wobei gleichzeitig Arbeitsqualität und Arbeitsbelastung verbessert werden. Voraussetzung ist allerdings, dass sich das Ladegerät rasch und leicht mit zwei Hilfsstützen auf- und abbauen lässt. Dadurch entsteht zudem eine Arbeitskette, mit welcher ohne weiteres zwei Personen gleichzeitig arbeiten können.

Bei der Kostenberechnung wurden die Grundkosten der Erntemaschinen voll der Ernte belastet. Sie wurden beim Verfahren "Laden von Hand" auf 10 GVE, bei den übrigen drei Verfahren auf 18 GVE verteilt. Die Grundkosten der Zugkraft wurden der Futterernte anteilmässig belastet ($1/4$ beim Verfahren "Laden von Hand", $1/2$ beim Selbstfahrladewagen und je $1/3$ beim Ladetransporter und beim Traktor).

Im vorliegenden Aufwand- und Kostenvergleich handelt es sich nicht darum, Unterschiede zwischen Tal- und Bergbetrieben aufzuzeigen. Es geht vielmehr um die Höhe der Hangbehinderung bei der eigentlichen Bergmechanisierung. Im Talbetrieb sind die Feldformen und Schlaggrößen meistens günstiger und lassen eine höhere Arbeitsleistung zu. Dabei sind die Traktorkosten deutlich tiefer, da der Normalantrieb beim Traktor ausreicht und eine geringere Motorleistung erforderlich ist. Im vorliegenden Beispiel würden die Kosten der Futterernte für eine Talmechanisierung (mit einem Normaltraktor

von 33 kW) um rund Fr. 80.-- je GVE billiger ausfallen als das Verfahren mit Allradtraktor bei 0 - 17 % Neigung.

Der Einfluss der Hangneigung auf den Arbeitsaufwand und die Arbeits erledigungskosten innerhalb der Verfahren ist wohl etwas geringer, als man es sich allgemein vorstellt. Der Grund liegt darin, dass eine hangtaugliche Mechanisierung auch im günstigen Gelände nur eine mässige Leistung aufweist. (Eine Ausnahme bilden einige neuere Zweiaxsmäher.) Diese Feststellung ist aber wichtig, wenn es um die Art der Nutzung von Steilhängen geht. Die Nutzung von Steilhängen bietet somit bei der mechanischen Futterernte nicht unbedingt mehr Probleme als beispielsweise mit der Weide. Kleinere und vom Stall weit entfernte Steilhänge, die mindestens teilweise mechanisierbar sind, sind mit Maschinen insgesamt sicher leichter zu bewirtschaften als durch Weidegang, vor allem wenn es sich um südexponierte Hänge handelt, die nur eine minimale oder gar keine Futterbearbeitung erfordern.

Der Begriff Steilhang ist relativ. In einem topographisch günstigen Betrieb mit Normaltraktor ist ein Hang von 30 % Neigung bereits recht problematisch für die mechanische Bewirtschaftung. Hingegen ist mit einer Transporter-Mechanisierung zwischen ausgeglichenen Hängen von 30 % Neigung und ebenen Lagen kaum ein Unterschied im Arbeitsaufwand festzustellen. Für die Futterernte bildet hier auch ein Hang von 35 - 50 % Neigung meistens kein grosses Hindernis. Im Grenzbereich zwischen 50 und 60 % Neigung steigt der Arbeitsaufwand deutlich an. Doch kommt es auch hier darauf an, wie das Gelände und die Feldform gestaltet sind. Wenn es gelingt, die Schwaden so anzulegen, dass der Ladetransporter oder Selbstfahrladewagen ohne grosse Wendemanöver und in der Falllinienfahrt arbeiten kann, dann ist der Arbeitsaufwand für die Futterernte auch im Gelände von 50 - 60 % Neigung noch tragbar.

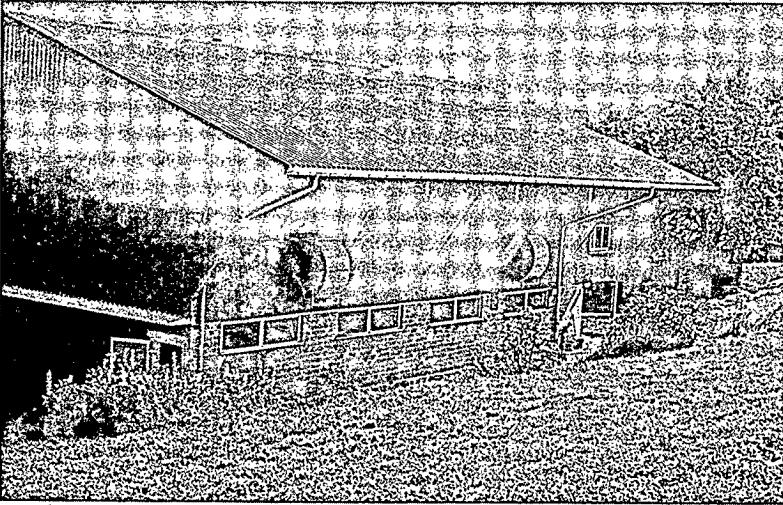
6.52 Arbeitsqualität, Arbeitserleichterung

Die Mechanisierung hat eine grosse Auswirkung auf die Arbeitsqualität in Hanglagen, wobei man Arbeitsqualität vom Produkt der Arbeit und vom arbeitenden Personal her betrachten muss.

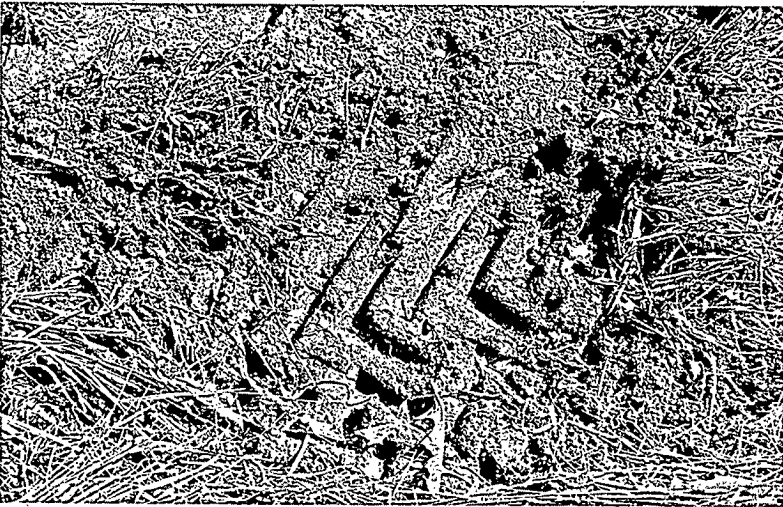
Vom Produkt her gesehen, sind positive und negative Auswirkungen festzustellen. Einerseits hat das Befahren von Hanggelände Bodenschäden durch Schlupf und Abtrift zur Folge, anderseits können bei der Futterernte durch die Maschinen vermehrte Bröckelverluste entstehen. Eine zusätzliche Beeinträchtigung der Arbeitsqualität entsteht durch die Kupierung, die unausgeglichene Oberflächengestaltung. Durch unsorgfältige Arbeit und durch den Maschineneinsatz bei ungünstigen Bodenbedingungen besteht durchaus die Gefahr, dass die Arbeitsqualität durch Bodenschäden, Futterverschmutzung oder Futterverluste ungenügend wird.

Anderseits bietet die Mechanisierung auch im Hanggelände viele Möglichkeiten, um die Arbeitsqualität zu verbessern. Ein sachgemässer Maschineneinsatz bei günstigen Bodenbedingungen beeinträchtigt die Arbeitsqualität wenig, wenn man von den Grenzlagen absieht. Leistungsfähigkeit und Schlagkraft, die durch die Mechanisierung im Vergleich zur Handarbeit wesentlich verbessert worden sind, reduzieren einerseits die Witterungsabhängigkeit, anderseits erleichtern sie die Ausnützung des optimalen Schnittzeitpunktes bei der Ernte und eine fristgerechte Düngung. Dadurch tragen sie erheblich zur Verbesserung der Futterqualität bei.

Die Verbreitung moderner Konservierungstechniken wie Silierung und Heubelüftung wurde erst durch den Einsatz von Ladewagen und Ladegevären ermöglicht, wodurch bei sachgemässer Bearbeitung die Ernte-, Konservierungs- und Witterungsverluste spürbar reduziert werden konnten. Die Futteranalysen aus Bergbetrieben zeigen, dass heute auch mit der Hangmechanisierung qualitativ hochwertiges Winterfutter gewonnen wird.



Moderne Konservierungstechniken wie die Heubelüftung sind auf eine gute Mechanisierung der Erntearbeiten angewiesen.



Ausreichend dimensionierte Reifen und Niederdruckreifen verursachen auch auf wenig tragfähigen Böden geringe Bodenschäden und Futterverschmutzung.

Bei der Arbeitsqualität vom Personal her gesehen (Arbeitserleichterung, Arbeitskomfort) zeigt sich ein etwas ungünstigeres Bild. Insgesamt könnte im Vergleich zur Handarbeit, zum Tier- und Seilzug durch die Mechanisierung beim Mähen, Laden und bei den Transporten eine erhebliche Arbeitserleichterung erzielt werden, die von Aussenstehenden nicht immer hoch genug eingeschätzt wird.

Nach Meinhold (1978) hat die langfristige Erhaltung des Leistungsvermögens und der Leistungsbereitschaft der Arbeitskräfte durch entsprechende Gestaltung der Arbeitsplätze wegen des stark reduzierten Arbeitskräftebesatzes im Landwirtschaftsbetrieb zunehmende Bedeutung erlangt. Das Risiko einer Erkrankung oder Leistungsverminderung kann nicht mehr so leicht wie früher in Kauf genommen werden.

Der wirtschaftliche Wert der Erhaltung des Leistungsvermögens lässt sich schwer berechnen und in Zahlen ausdrücken. Zudem strebt der Bergbauer nicht nur Lohnparität an, sondern auch eine "Arbeitsparität", indem er der Arbeitserleichterung oft einen grossen Wert beimisst. Die Arbeitserleichterung wird von älteren oder gesundheitlich beeinträchtigten Leuten normalerweise vor die Wirtschaftlichkeit gestellt.

Beim Maschinenkauf steht die Verminderung von harter, körperlicher Arbeit im Vordergrund, während dem Arbeits- und Bedienungskomfort oft erst später die nötige Aufmerksamkeit geschenkt wird. Bei Letzterem handelt es sich hauptsächlich um Sitz- und Bedienungskomfort sowie um Verminderung von Lärm und Erschütterung.

Bezüglich Lärmreduktion wurde schon einiges erreicht. Viele hangspezi-fischen Fahrzeuge lassen hier aber noch einige Wünsche offen. Da bei der kompakten Bauart dieser Maschinen der Motor normalerweise in unmittelbarer Nähe des Fahrers angeordnet ist, sind die Probleme der Schalldämpfung besonders gross. Dazu kommt, dass bei leichteren Fahrzeugen durchwegs luftgekühlte Motoren eingebaut werden, die meistens wesentlich lauter sind als wassergekühlte. Lärmwerte von über 100 dB (A), die man auch für kurzfristige Maschineneinsätze als für den Fahrer unzumutbar und gehörschädigend bezeichnen muss, waren in den letzten Jahren auch bei Neuentwicklungen noch anzutreffen.

Bezüglich Erschütterung wurden grosse Fortschritte erzielt (gummigelagerte Holme beim Motormäher, Gesundheitssitze und Komfortkabine beim Transporter). Der Sitz- und Bedienungskomfort lässt bei einigen Fabrikaten aber immer noch zu wünschen übrig.

Viele Hangfahrzeuge sind in der Ebene und bei mässigen Neigungen noch recht gut zu bedienen, während sie im steilen Gelände, wo die Maschine an sich noch recht gut und sicher arbeitet, nur noch schwer zu handhaben sind. Ein schmales Trittbrett beispielsweise bietet bei der Schichtlinienfahrt eine ungenügende seitliche Abstützmöglichkeit für die Füsse. Bei Falllinienfahrt bergabwärts bleiben oft nur noch Brems- und Kupplungspedal, um sich vorne mit den Füssen abzustützen. Wenn man sich in solchen Fällen nur noch am Steuerrad festhalten kann, dann ist die Sicherheit stark beeinträchtigt. Zur Fahrsicherheit trägt auch eine klare und übersichtliche Anordnung der Bedienungsorgane bei.



Ein schwenkbarer Sitz, ein Haltegriff für die Hände und Abstützmöglichkeiten für die Füsse erhöhen vor allem in steilen Lagen den Arbeits- und Bedienungskomfort.

In vielen Fällen wirkt sich der Fahr- und Sitzkomfort kaum auf den Preis aus, weil er etwas mehr Entwicklungsarbeit, aber keine höheren Produktionskosten verursacht. Sobald aber der erhöhte Komfort Mehrkosten mit sich bringt, muss man zwischen echtem und scheinbarem Komfort unterscheiden.

Es gibt ein Optimum an körperlicher Beanspruchung. Nicht jede dynamische Arbeit muss erleichtert werden. Oder etwas realitätsbezogener ausgedrückt: Solange im Haus noch kein Badezimmer vorhanden ist, ist jede Vollsynchronisation und hydraulische Lenkhilfe beim Transporter eine Fehlinvestition.

Der Fahrkomfort bei Hangfahrzeugen sollte sich vermehrt auf die Verhinderung physiologischer Schäden konzentrieren, die durch Lärm oder unbequeme Körperhaltung entstehen. Dies ist vor allem bei Maschinen für die Flächenbearbeitung wichtig, wo oft lange in gleichen Verhältnissen gearbeitet werden muss.

Die Arbeitserleichterung im Hanggelände mit einem Zweiachsmäher, der ergonomisch unbefriedigend gestaltet ist, ist auf die Dauer gesundheitsschädlicher als die anstrengende Arbeit mit dem handgeführten Motormäher.

Die Bemühungen um Fahr- und Bedienungskomfort müssen sich in Zukunft vielmehr auf die Verminderung von physiologischen Schäden konzentrieren als auf die Reduktion des Arbeits- und Kraftaufwandes.

6.53 Einsatz und Pflege der Maschinen

Im Normalfall versteht es der Bergbauer rasch, die Möglichkeiten der Mechanisierung auszunützen, indem er einerseits eine den Maschinen angepasste Produktionstechnik anwendet und andererseits durch entsprechende Fahrtechnik das Gelände oft erstaunlich gut ausnützt. Gewisse maschinenspezifische Einsatzmöglichkeiten haben aber in der Praxis noch nicht überall die gewünschte Verbreitung gefunden. So wird beispielsweise der leichte Aufbereitungseffekt des Kreiselheuers noch zu wenig ausgenützt,

indem das feuchte Futter nach dem Mähen intensiv und im trockeneren Stadium nur noch schwach bearbeitet werden sollte.

Ein weiteres Problem besteht in der Anschaffung einer rationellen Mechanisierungskette. In vielen Bergbetrieben ist heute ein Maschinenpark vorhanden, der für einzelne Arbeiten doppelspurig und für andere wieder lückenhaft ist. Dies rührt davon her, dass in den vergangenen Jahren eine Unsicherheit bestand, welches Mechanisierungskonzept sich durchsetzen werde. So trifft man beispielsweise in vielen Betrieben mit Selbstfahrladewagen und zum Teil auch in Betrieben mit Ladetransporter noch zusätzlich einen Traktor an, der für verschiedene Transportarbeiten und für den Einsatz mit dem Kreiselheuer benützt wird. Hätte man aber statt dessen einen leistungsfähigen Transporter angeschafft, dessen Aufbaugeräte (Ladegerät, Mistzetter usw.) rasch und ohne grossen Aufwand gewechselt werden können, dann würde sich der Traktor in den meisten Fällen erübrigen.

Was die Wartung und Pflege der Maschinen anbelangt, herrschen in der Praxis recht unterschiedliche Verhältnisse vor. Der grosse Teil der Bergbauern ist sich bewusst, dass die Maschinenkosten eine hohe Belastung sind. Dementsprechend wenden sie für Wartung und Pflege genügend Zeit auf, um unnötigen Ausgaben vorzubeugen.

Grundsätzlich sollte ein Konstrukteur davon ausgehen, dass ein Bauer mit einem grösseren Maschinenpark leicht überfordert wird, wenn er alle vorgeschriebenen Kontrollen durchführen wollte. Die Mechanisierung ist neben der Tierhaltung, Fütterung, Düngung usw. nur einer der vielen Fachbereiche des Landwirts.

Wenn die Maschinenwartung, die auf die Produktionskosten einen erheblichen Einfluss ausübt, nicht immer ernst genommen oder mangelhaft durchgeführt wird, so liegt das zu einem guten Teil auch an unübersichtlichen Wartungs- und Serviceplänen und an Vorschriften, die nicht immer ernst genommen werden können.

Wer beispielsweise beim Transporter eine tägliche Kontrolle des Pneudrucks oder der Batterie vorschreibt, sollte entweder im Zubehör einen Pneudruckmesser mitliefern, mit dem man den Pneudruck ohne Demontage der Doppelräder messen kann, und er sollte die Batterie sehr leicht zugänglich einbauen oder dann sollte er sich überlegen, ob solche Vorschriften notwendig und realistisch sind.

Mit jeder grösseren Maschine sollte ein einfacher und handlicher Wartungsplan mitgeliefert werden, mit dem man alle wichtigen Wartungsarbeiten fristgerecht durchführen kann und der keine übertriebenen Forderungen enthält. Dass die Kontroll- und Wartungsstellen leicht zugänglich sein sollten, ist zwar selbstverständlich, wird aber bei Neuentwicklungen immer noch zu wenig beachtet.

Die vergangene Mechanisierungswelle im Berggebiet wurde von einer Generation vollzogen, die sich ihre Maschinenkenntnisse erst noch erwerben und selber oft kostspielige Erfahrungen machen musste. Die junge Generation kann diesbezüglich in der Ausbildung und in Spezialkursen heute gute Kenntnisse erwerben.

Dennoch sollte sich die Landmaschinenindustrie in Zukunft darauf ausrichten, dass der Bauer normalerweise nur einfache und wartungsfreundliche Pflegearbeiten selber durchführt und anspruchsvolle Servicearbeiten nach Zeitplan vom Fachmann ausführen lässt.

6.6 Entwicklungsaussichten

Dem Hang- und Bergbetrieb steht heute ein Maschinenangebot zur Verfügung, das verschiedenen Geländeverhältnissen und Betriebsgrößen gerecht wird. Wenn man davon ausgeht, dass die Feldarbeiten in den letzten Jahren sehr stark mechanisiert wurden und dass die im Zuge der Betriebsvergrößerung fällig gewordenen Gebäudeinvestitionen auf Kosten der Aussenmechanisierung im grossen Stil zurückgestellt worden sind, dann muss man feststellen, dass die Mechanisierung der Feldarbeiten der gesamten Betriebsentwicklung vorausgegangen ist.

Andererseits sind es aber doch die Feldarbeiten, welche auch heute noch die Arbeitsspitzen verursachen und wo deshalb eine gute Mechanisierung am notwendigsten und wirtschaftlich am sinnvollsten ist. Die Regel, dass eine technische Verbesserung einen umso höheren Kostensprung verursacht, je höher das technische Ausgangsniveau ist, hat aber im Bergbetrieb ganz besondere Bedeutung, weil der produktionstechnische und wirtschaftliche Spielraum hier recht gering ist.

Wenn wir heute beispielsweise die Arbeitsleistung beim Mähen mit dem Motormäher durch einen leistungsfähigen Zweischachsmäher verdoppeln wollen, müssen wir für diese Leistungsverdoppelung etwa den fünffachen Anschaffungspreis rechnen. Lassen wir in diesem Fall die Arbeitserleichterung und die Erhöhung der Schlagkraft ausser Acht, dann ist für solche Maschinen ein wesentlich höherer Auslastungsgrad erforderlich als ihn die meisten Bergbetriebe heute bieten können.

Eine wesentliche Erhöhung der Arbeitsleistung auf dem Feld scheint für die nächste Zukunft aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht möglich zu sein. Grosse Lücken sind heute bei der Mechanisierung der Feldarbeiten nicht festzustellen. Der technische Fortschritt wird in den nächsten Jahren wohl weitgehend aus Detailverbesserungen bestehen und allenfalls aus der Uebernahme von neuen Arbeitstechniken aus Talbetrieben (zum Beispiel Kreiselmäherwerke, Mähauflbereitung), die insgesamt eine Entwicklung in kleinen Schritten verursachen.

Ein gewisser Widerspruch zwischen Technik und Kleinbetrieb bzw. Nebenerwerbsbetrieb wird bleiben, denn in diesen Betrieben wird auch eine einfache Mechanisierung mit tiefen Anschaffungskosten hohe Arbeitserledigungskosten verursachen. Diesen Betrieben würden aber schon heute mit dem überbetrieblichen Maschineneinsatz grosse wirtschaftliche Möglichkeiten offen stehen, sofern sie gewillt sind, die damit verbundenen - meistens tragbaren - Nachteile in Kauf zu nehmen.

Die künftige Mechanisierung der Bergbetriebe wird durch den hangtauglichen Traktor und den Ladetransporter geprägt, wobei allerdings das Nebeneinander von Mechanisierungsverfahren mit sehr unterschiedlichem Leistungs- und Kostenniveau vom Hobbybetrieb bis zum Grossbetrieb eher noch zunehmen wird.

Für die Weiterentwicklung des Maschinenangebotes ist die Industrie weitgehend tonangebend. Allgemein kann man feststellen, dass heute auf dem Gebiet der Hangmechanisierung viele Verbesserungen lediglich in Richtung Arbeitserleichterung und Arbeitskomfort gehen, während echte Leistungssteigerungen kaum feststellbar sind. Solange solche Verbesserungen echt sind und der Gesundheit des Bauern oder der Sicherheit bei der Hangarbeit dienen, wirken sie sich auf lange Sicht wirtschaftlich positiv aus. Auf Luxusausführungen, die hauptsächlich der Wahrung eines momentanen Konkurrenzvorteils dienen, sollte verzichtet werden, wenn die weniger hangtaugliche, aber billigere Traktormechanisierung oder preislich und qualitativ unterdurchschnittliche Importtransporter nicht vermehrt auf den Markt kommen sollen.

Die hangspezifische Mechanisierung der Zukunft sollte weiterhin Gelände bis zu 60 % Neigung einigermaßen befriedigend bewältigen können. In den günstigeren Feldern ist eine hohe Arbeitsleistung und Qualität anzustreben, im Grenzbereich ist vor allem eine genügende Sicherheitsreserve wichtig.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn gerade die Mähmaschinen und wenn möglich auch die Schwadmaschinen eine etwas höhere Hangtauglichkeit aufweisen, damit im kuppigten Gelände das ganze Feld bearbeitet und "ladewagengerecht" geschwadet werden kann.

Der konventionelle Motormäher hat einen hohen Stand erreicht und wird in absehbarer Zukunft als hangtaugliche und kostengünstige Maschine in Bergbetrieben das wichtigste Mähverfahren bleiben. Das Mähwerk sollte erneut überprüft werden. Die Fingerbalken mit schlanken Fingern, die sogenannten Universalbalken und die Doppelmesserbalken bieten ein gewisses Entwicklungspotential.

Der Anschluss des Bandrechens an den Motormäher ist heute bei den gebräuchlichsten Fabrikaten gut gelöst und hat sich in der breiten Praxis bewährt. Zum Schwaden dürfte diese Kombinationslösung im Kreiselheuerbetrieb noch an Bedeutung zunehmen, da sie im Gegensatz zum selbstfahrenden Bandrechen eindeutig wirtschaftlicher ist. Der Bandrechen wird im steileren Gelände auch beim Zweiachsmäher die geeignete Schwadmaschine bleiben.

Beim Zweiachsmäher scheint die Entwicklung in zwei Richtungen zu gehen. Für grosse Betriebe mit mindestens 30 Grossvieheinheiten kann eine leistungsfähige Maschine mit Kreiselmäherwerk die Rolle des Zweittraktors beim Mähen und Futterwerben sehr gut übernehmen. Auch zum Streuen von Handelsdünger oder für leichtere Transportarbeiten dürfte diese Maschine eine gewisse Bedeutung erlangen.

In Betrieben ab 20 Grossvieheinheiten dürfte ein leichter Zweiachsmäher mit Anschaffungskosten von rund Fr. 20'000.-- auf breites Interesse stossen. Die Motorleistung von 15 - 18 kW reicht in den meisten Situationen zum Antrieb eines breiten vierteiligen Kreiselheuers aus. Ein Rotationsmäherwerk wird hier aus Gründen des Leistungsbedarfs und des Gewichtes nicht in Frage kommen. Da aber auch der Zweiachsmäher, wenn er eine wirtschaftliche Auslastung erhalten soll, mindestens die gesamte Futterwerbung mit serienmässigen Zusatzmaschinen übernehmen muss, werden technisch allzu einfache Lösungen auf die Dauer nicht befriedigen.

Der zentrale Punkt der Zweiachsmäher wird neben der kompakten und tiefen Bauweise bei der Bereifung liegen. Der Niederdruckreifen mit feinstrukturiertem Profil wird hier am aussichtsreichsten sein. Der Arbeitskomfort und der Lärm bringt gerade bei dieser Maschinenart neben dem Mähsystem noch grosse technische Probleme, wenn die physische Arbeitsbelastung nicht einfach gegen eine physiologische Belastung (Gesundheitsschäden) ausgetauscht werden soll.

Der Kreiselheuer hat wegen seiner grossen Arbeitsleistung, seiner hohen Arbeitsqualität und seiner relativ guten Bodenangepassung im Bergbetrieb schon heute eine grosse Bedeutung erlangt. In den nächsten Jahren dürfte er die Standardmaschine für die Futterwerbung werden.

Der konventionelle Traktor mit Allradantrieb oder Doppelbereifung wird weiterhin seine grosse Bedeutung beibehalten, da die Grundmaschine aus Grosserien stammt und im Vergleich zu Spezialmaschinen (Transporter, Zweiachsmäher) billiger ist. Der Frontanbau bei Traktoren, der für Futterbaubetriebe an sich interessant wäre, wird wegen der ungenügenden Spurtreue der Vorderräder nur in mässigen Hanglagen, die auch mit der konventionellen Traktormechanisierung bearbeitbar sind, befriedigende Einsatzmöglichkeiten bringen.

Versuche mit Niederdruckreifen (Terrareifen) brachten beim Traktor wohl eine wesentlich höhere Hangtauglichkeit als mit den konventionellen Reifen, doch zeichnet sich wegen der überdurchschnittlichen Breite dieser Reifen für die Praxis noch keine brauchbare Lösung ab.

Bei den Transportern ist in den letzten Jahren eine umfangreiche Bereinigung der Typenreihe vorgenommen worden. Die Motorleistung von 28 bis 33 kW (38 bis 45 PS) wurde für die grossen Transporter beibehalten. Höhere Motorleistungen entsprechen im landwirtschaftlichen Einsatz weder einem ernsthaften Bedürfnis, noch sind sie wirtschaftlich sinnvoll. Da sich bei höheren Leistungen sofort wieder neue Probleme der Bereifung, des Eigengewichts und der Spurbreite ergeben würden, wird bei unserem Kostenniveau der Traktor für hohe Leistungen die interessantere Alternative sein.

Die Transporter der mittleren Leistungsklasse weisen eine Motorleistung von 20 bis 25 kW (28 bis 33 PS) auf. Für mittelgrosse Betriebe mit nicht allzu schweren Transportarbeiten bildet diese Grösse vor allem in finanzieller Hinsicht eine gute Lösung. Auch die Arbeitsleistung im Gelände ist bei solchen Transportern mit den verschiedenen Aufbaugeräten noch recht ansehnlich.

Beim Kleintransporter wurde das Leistungsniveau deutlich angehoben. Der "Kleintransporter" von heute weist respektable Leistungen von 10 bis 17 kW auf. Entsprechend ist auch die Nutzlast angestiegen. Schon redet man davon, dass man nun auch auf Kleintransportern ein Ladegerät einsetzen könne. Diese Lösung war schon vor Jahren aktuell. Sie war leistungsmässig in den meisten Bergbetrieben unbefriedigend und wird auch künftig höchstens in kleineren Betrieben mit günstigen Geländebedingungen sinnvoll sein.

Heute ist beim Transporter eindeutig ein Trend zur oberen Leistungsklasse (28 - 33 kW) festzustellen. Eine weitere Vergrösserung wird aber aus den genannten zwei Gründen kaum aktuell: Die Hangtauglichkeit, Wendigkeit und Einsatzmöglichkeit im Futterbau würden kaum aufrecht erhalten werden können, und die wirtschaftlichen Konsequenzen würden eindeutig für den Hangtraktor als günstigere Alternative sprechen.

Die Dreipunkt-Hydraulik zum Transporter ist erneut aktuell geworden. Für den Dreipunktanbau des Kreiselheuers wäre diese Lösung zweifellos wünschenswert, weil dadurch die Arbeit bei ungünstigen Feldformen und die Hangtauglichkeit etwas verbessert werden könnten. Entscheidend in dieser Frage ist aber der reibungslose Auf- und Abbau des Ladegerätes. Eine Hydraulikanlage, die nur dem Kreiselheureinsatz dient, ist aber aus Kostengründen problematisch.

Die Aufbaunormung der Transporteraufbauten sollte in der nächsten Zeit überprüft werden, weil dadurch der relativ stark verbreitete überbetriebliche Einsatz von aufgebauten Miststreuern und Güllefässern wesentlich erleichtert würde.

Bei der Düngung mit Hofdüngern zeichnet sich keine nennenswerte Neuerung ab. Die heutigen technischen Lösungen befriedigen weitgehend. Hingegen bestehen gewisse Probleme pflanzenbaulicher Natur. Im Frühjahr wird immer noch viel Frischmist auf die Wiesen gebracht. Besonders in Betrieben mit wenig Lagerraum für den Mist und mit grossen Feldentfernungen wird gelegentlich die Frage der Zwischenlagerung, des Kompostierungseffektes und der Wirkung auf die Pflanzen gestellt.

Die Düngung mit Handelsdünger wird im grossen Stil behelfsmässig durch Streuen von Hand oder auf günstigem Gelände durch Mietmaschinen gelöst. Mit dem Dreipunkthubwerk am Transporter oder Zweiachsmäher bieten sich neue Möglichkeiten, den Schleuderdüngerstreuer vermehrt in Hanglagen einzusetzen.

Das Abladen und Einlagern des Futters ist in der Mehrzahl der Bergbetriebe noch unbefriedigend gelöst. Es handelt sich hier vorwiegend um Gebäudeprobleme, die im Berggebiet oft wesentlich schwerer als im Talgebiet zu lösen sind.

Für die Uebernahme von kostenmässig günstigen und technisch erprobten Serienmaschinen aus dem Flachland ins Berggebiet bieten sich vereinzelt immer wieder Gelegenheiten. Dies trifft vor allem für den Zweiachsmäher zu. Zur Zeit ist die Futteraufbereitung beim Mähen aktuell. Die grossen Zweiachsmäher bieten diese Möglichkeit, doch wird ihre Motorleistung im Hanggelände dabei voll beansprucht. Allerdings kommen diese Vorteile in Hanglagen nicht immer im gleichen Masse zur Geltung wie auf der Ebene. Die oft geringeren Futtererträge trocknen an südexponierten Hängen dank der intensiveren Sonneneinstrahlung besser ab als in der Ebene. An Schattenhängen, wo der Aufbereitungseffekt erwünscht wäre, wird der Einsatz solcher Zusatzgeräte bei den heutigen Antriebsmaschinen durch die geringere Tragfähigkeit des Bodens und die erhöhte Abtrift eingeschränkt.

Im übrigen wird auch der sachgemässe Einsatz der Technik in der Praxis weiterhin Probleme bringen. Anzustreben sind rationelle Mechanisierungsketten mit möglichst wenigen, sich gut ergänzenden Maschinen, da sich ein Bergbetrieb nicht nur von den Kosten her wenige Spezialmaschinen leisten kann, sondern auch vom notwendigen Aufwand für die Wartung und Bereitstellung her.

Auf Grund der vielseitigen Tätigkeit stellt der Bergbauer oft auch vielseitige Wünsche und Anforderungen an eine Maschine. Vor allem die Zugfahrzeuge sollten neben einfachen Zug- und Transportarbeiten den Antrieb von Futterbearbeitungsmaschinen ermöglichen (mit oder ohne Dreipunkthydraulik), sie sollten auch mit Frontlader oder Seilwinde eingesetzt werden können, ebenso für den Winterdienst oder für den stationären Antrieb von Maschinen. Dazu sollten sie hangtauglich und leicht sein, von günstigen Anschaffungskosten nicht zu reden.

Es ist leider Tatsache, dass nicht alle diese Forderungen in einer einzigen Maschine vereint werden können. Alle diese Arbeiten können in recht unterschiedlichem Ausmass von den verschiedenen Traktoren, Transportern, Einachs- und Zweiachsmähern erfüllt werden. Der Landwirt hat je nach Gewichtung seiner Arbeitseinsätze die geeignetste Maschine auszuwählen und Kompromisse einzugehen.

Für die übrigen Aufgaben, die mit einer Maschine nicht oder unbefriedigend ausgeführt werden können, muss vermehrt die Möglichkeit der Maschinermiete oder des Lohneinsatzes (Ackerbau, Forstarbeiten) ausgenutzt werden, welche meistens viel rationeller und zugleich billiger ist.

7. Wirtschaftliche Aspekte

Die Hangmechanisierung steht im Rufe, das wirtschaftliche Ergebnis der Hügel- und Bergbetriebe über Gebühr zu belasten. Die folgenden Ueberlegungen sollen der Frage nachgehen, weshalb der Bergbauer trotzdem mechanisiert hat und ob die hohen Kosten der Hangmechanisierung tatsächlich der einzige oder der wichtigste Faktor für die schlechte wirtschaftliche Lage der Bergbauern sind oder ob man heute andere Faktoren einfach unterschätzt, welche vor der Mechanisierungswelle das Einkommen der Bergbetriebe ebenfalls weit hinter den Talbetrieben nachhinken liessen.

"Die Landwirte verfolgen mehrere Ziele gleichzeitig. Zu gegebener Zeit wird sich jedoch der Landwirt vor allem für die Erreichung jenes Zieles einsetzen, welches für ihn am wenigsten erreicht ist. Das Verhalten richtet sich also nach dem Grad, wie die einzelnen Ziele erfüllt sind ...

Das Einkommen, mit dem sich Berglandwirte abfinden, ist abhängig vom Grad wie die übrigen Ziele erreicht werden. Die Arbeitsbelastung, die sie auf sich nehmen, ist abhängig von der Einkommenshöhe, aber auch der sozialen und gesellschaftspolitischen Lage, in der sie sich befinden" (Rieder 1975).

Der Bergbauer zieht nicht nur einkommensmässig Vergleiche. Vordergrundig und für ihn leichter durchschaubar ist ein Vergleich der "Arbeitsparitt". Ein hohes Einkommen, aber verbunden mit harter physischer Arbeit ist wohl kaum das Ziel der Bergbauern. Aus diesem Grund werden in der Praxis die Arbeitserleichterung und die Erhöhung der Arbeitsleistung immer wieder als wichtige Argumente für die Mechanisierung in den Vordergrund gestellt.

7.1 Produktionskosten in Buchhaltungsbetrieben

Die Bergbetriebe sind flächenmässig nicht wesentlich kleiner als Talbetriebe, hingegen ist ihre Flächenproduktivität geringer. Wenn wir mit Hilfe von Buchhaltungsergebnissen die wirtschaftlichen Auswirkungen

der Hangmechanisierung beurteilen wollen, dann sollten nicht ertrags-schwache Bergbetriebe mit ertragsstarken Talbetrieben verglichen werden. Diese Forderung lässt sich allerdings nur teilweise erfüllen, da die Grössenklassierung der Buchhaltungsbetriebe nach Fläche und nicht nach Produktionsumfang (zum Beispiel GVE) vorgenommen wird.

Tabelle 23: Bodennutzung und Kapitalbesatz in den Futterbaubetrieben von 10 - 20 ha LN im Durchschnitt der Jahre 1975 - 1977 (Zentrale Auswertung FAT 1979)

Betriebsrichtung		Talgebiet	Berggebiet		
		Rindvieh-haltung	Milchpro- duktion	Kombinierte Betriebe	Aufzucht- betriebe
Anzahl Betriebe		673	122	287	205
Landw. Nutzfläche, Ø	ha	14.1	13.7	14.0	15.3
offenes Ackerland	%	15	12	6	2
Rauhfuttermittelverzehrende GVE	RGVE	28	20	20	18
Anteil Kühe	%	72	72	61	40
Hauptfutterfläche	a/RGVE	45	60	65	83
Arbeitskräfte je Betrieb		2,1	1,9	1,8	1,6
Arbeitstage Landwirts. je RGVE		22	27	25	23
Aktiven total	Fr./RGVE	19'800.--	15'400.--	14'700.--	13'800.--
Anteil Fremdkapital	%	47	47	47	42
Fremdkapital	Fr./RGVE	5'140.--	5'370.--	5'200.--	5'500.--
Investitionskredite	Fr./RGVE	970.--	1'400.--	1'370.--	1'680.--
Aktiven Betrieb	Fr./RGVE	10'450.--	10'470.--	10'160.--	11'680.--
Buchwert Maschinen und Geräte	Fr./RGVE	1'070.--	1'640.--	1'340.--	1'630.--
Buchwert Gebäude	Fr./RGVE	3'540.--	3'430.--	3'950.--	5'300.--

Im folgenden sollen einige wirtschaftliche Aspekte nach Buchhaltungen von viehstarken Betrieben des Berg- und Talgebietes mit Unterlagen der zentralen Auswertung der FAT (1979) behandelt werden. Es werden durchwegs die Durchschnitte der Jahre 1975 - 1977 in den Futterbaubetrieben von 10 - 20 ha LN im Berg- und Talgebiet untersucht.

Die Grunddaten der Tabelle 23 zeigen, dass die Bodenbenützung (Anteil offenes Ackerland) und der Viehbesatz je nach Produktionsrichtung und Höhenlage unterschiedlich sind und einen Vergleich erschweren, während der Kuhanteil definitionsgemäss ändert.

Ein Vergleich zwischen den Produktionsrichtungen (Milchvieh-Aufzucht) ist mit diesen Unterlagen nicht zulässig, weil verschiedene Daten darauf hinweisen, dass die Milchviehbetriebe des Berggebietes in den günstigen Zonen, die Aufzuchtbetriebe eindeutig in den ungünstigen Zonen liegen (zum Beispiel Kosten- und Betriebsbeiträge je GVE in Tabelle 24).

Nach Tabelle 23 unterscheiden sich die Bergbetriebe von den Talbetrieben bezüglich Arbeitskräfte-Struktur und Bilanzdaten in einem mässigen Rahmen. Die Bergbetriebe weisen entsprechend ihrem geringeren Produktionsumfang einen tieferen Arbeitskräftebesatz auf, während die aufgewendeten Arbeitstage je GVE leicht höher sind. Die extensiven Aufzuchtbetriebe im Berggebiet liegen diesbezüglich praktisch auf gleicher Höhe wie die intensiven Milchviehbetriebe des Talgebietes.

Die Verschuldung liegt in den Milchviehbetrieben des Tal- und Berggebietes bei 47 % der gesamten Aktiven, in den Aufzuchtbetrieben ist sie mit 42 % etwas tiefer. Die Aufzuchtbetriebe weisen allerdings höhere Fremdkosten je GVE auf, da sie je GVE rund 50 % höhere Gebäudekosten haben. Die tiefere Verschuldung der Aufzuchtbetriebe deutet auf eine gesunde Finanzstruktur hin. Man muss hier aber doch fragen, ob die Bergbetriebe sich eine grössere Verschuldung überhaupt leisten können oder ob es sich wegen der tieferen Ertragskraft dieser Betriebe vielmehr um eine aufgeschobene Verschuldung handelt.

Die Aktiven des Betriebes je GVE sind in allen vier Betriebsgruppen praktisch gleich hoch, während der Buchwert der Maschinen und Geräte im Berggebiet spürbar höher liegt als im Talgebiet. Der grosse Teil dieser Differenz dürfte sich daraus erklären, dass die Bergbetriebe einerseits einen tieferen GVE-Besatz und deshalb eine schlechtere Verteilung der Maschinenkosten aufweisen, andererseits aber vielfach

Maschinen jüngerer Kaufdatums besitzen, die nicht nur weniger weit abgeschrieben sind, sondern auch einen teuerungsbedingten höheren Anschaffungswert hatten.

Tabelle 24: Rothertrag, Produktionskosten und direktkostenfreier Ertrag (DfE) in den Futterbaubetrieben von 10 - 20 ha LN im Durchschnitt der Jahre 1975 - 1977 (Zentrale Auswertung FAT 1979)

		Talgebiet	Berggebiet		
Betriebsrichtung		Rindviehhaltung	Milchproduktion	Kombinierte Betriebe	Aufzuchtbetriebe
Rothertrag total	Fr.	109'974.--	84'538.--	75'616.--	60'804.--
davon Pflanzenbau	%	11.5	10.5	6.8	4.2
Rothertrag Milch,					
Milchprodukte	Fr./Kuh	3'033.--	2'863.--	2'736.--	1'941.--
Rothertrag Rindviehhaltung	Fr./RGVE	2'915.--	2'786.--	2'682.--	2'330.--
Kosten- und Betriebsbeiträge	Fr./RGVE	15.--	147.--	191.--	334.--
Produktionskosten	Fr./RGVE	4'333.--	4'999.--	4'619.--	4'384.--
davon: - Dünger	Fr./RGVE	83.--	83.--	65.--	38.--
- Kraftfutter	Fr./RGVE	514.--	743.--	581.--	356.--
- Futterzukauf	Fr./RGVE	25.--	45.--	66.--	73.--
- Treibstoff,	Fr./RGVE	95.--	91.--	81.--	72.--
Elektrizität					
- Maschinen und Zugkraft	Fr./RGVE	375.--	466.--	407.--	380.--
Anteil am gesamten DfE:					
- Zugkraft, Maschinen, Arbeit durch Dritte	%	16	20	19	19
- Fremde Strukturkosten	%	48	45	47	47
- Landwirtschaftliches Einkommen	%	52	55	53	53

Der Rothertrag des Betriebes nimmt vom Tal- zum Bergbetrieb parallel mit der extensiveren Wirtschaftsweise ab (Tabelle 24). Der Rothertrag in Form von Milch und Milchprodukten je Kuh nimmt ebenfalls leicht ab, bedingt durch leicht sinkende Milcherträge je Kuh. Der auffallend tiefe Wert der Aufzuchtbetriebe von Fr. 1'941.-- je Kuh lässt sich rund zur Hälfte aus buchhaltungstechnischen Gründen erklären, da die Tränkemilch an Kälber nicht als Rothertrag verbucht wird. Dies geht auch daraus hervor, dass der Rothertrag aus der Rindviehhaltung je GVE vom Milchvieh- zum Aufzuchtbetrieb wesentlich bescheidener abnimmt, wobei diese Abnahme sowohl auf die extensivere Wirtschaftsform als auch auf die natürliche Behinderung der Aufzuchtbetriebe zurückzuführen ist.

Diesen leicht abnehmenden Rotherträgen stehen um 10 - 15 % höhere Produktionskosten gegenüber, wobei auch hier das wertmässig tiefere Endprodukt in den kombinierten und Aufzuchtbetrieben zu berücksichtigen ist. Aus der gleichen Perspektive liegen die Zugkraft- und Maschinenkosten je GVE in Talbetrieben um rund 20 % tiefer, was nicht nur auf die einfachere und billigere Mechanisierung, sondern auch auf den höheren GVE-Besatz und die dadurch breitere Kostenverteilung in den Talbetrieben zurückzuführen ist.

Die höheren Produktionskosten der Milchviehbetriebe im Berggebiet lassen sich zu etwa einem Drittel aus höheren Kraftfutterkosten erklären.

Unter Berücksichtigung des unterschiedlichen GVE-Besatzes und der extensiven Wirtschaftsweise im Berggebiet kann man zusammenfassen, dass die Bergbetriebe mit leicht höheren Produktionskosten je Produkteinheit leicht tiefere Erträge erzielen als die Talbetriebe.

Dass diese Differenzen, die an sich noch in einem mässigen Rahmen liegen, auf den wirtschaftlichen Erfolg schliesslich einen erheblichen Einfluss ausüben, geht aus der Zusammenfassung in Tabelle 25 und Abbildung 5 hervor, weil das landwirtschaftliche Einkommen eine Restgrösse aus Rothertrag minus Fremdkosten ist.

Tabelle 25: Hauptergebnisse der Futterbaubetriebe von 10 - 20 ha LN
im Durchschnitt der Jahre 1975 - 1977 (Zentrale Auswertung
FAT 1979)

Betriebsrichtung		Talgebiet	Berggebiet		
		Rindvieh- haltung	Milchpro- duktion	Kombinierte Betriebe	Aufzucht- betriebe
Rohertrag total Betrieb	Fr.	109'974.--	84'538.--	75'616.--	60'804.--
Rohertrag total	Fr./RGVE	3'956.--	4'206.--	3'743.--	3'359.--
- fremde Direktkosten	Fr./RGVE	916.--	1'118.--	951.--	698.--
= DfE	Fr./RGVE	3'040.--	3'088.--	2'792.--	2'661.--
- fremde Strukturkosten	Fr./RGVE	1'450.--	1'399.--	1'313.--	1'249.--
= Landwirtschaftliches Einkommen	Fr./RGVE	1'590.--	1'689.--	1'479.--	1'413.--
Landwirtschaftliches					
Einkommen total	Fr.	44'193.--	33'950.--	29'886.--	25'569.--
+ Nebeneinkommen	Fr.	4'677.--	5'037.--	8'478.--	8'655.--
= Gesamteinkommen	Fr.	48'870.--	38'987.--	38'364.--	34'224.--
- Verbrauch Familie	Fr.	34'619.--	28'162.--	28'019.--	25'185.--
= Ersparnis	Fr.	14'251.--	10'825.--	10'345.--	9'039.--
Verbrauch Familie	Fr./VBE*	8'543.--	6'526.--	6'547.--	6'179.--
Arbeitsverdienst	Fr./Tag	77.1	56.5	49.9	43.5

* VBE = Verbrauchereinheit

Dabei fällt auf, dass die Fremdkosten je GVE, worin auch die Maschinenkosten enthalten sind, in den Bergbetrieben insgesamt tiefer liegen als in Talbetrieben, wobei auch hier wiederum der unterschiedliche Wert des Endproduktes in den einzelnen Betriebsrichtungen zu berücksichtigen ist.

Fr. je
Rauhfuttermittel.
Grossvieheinheit

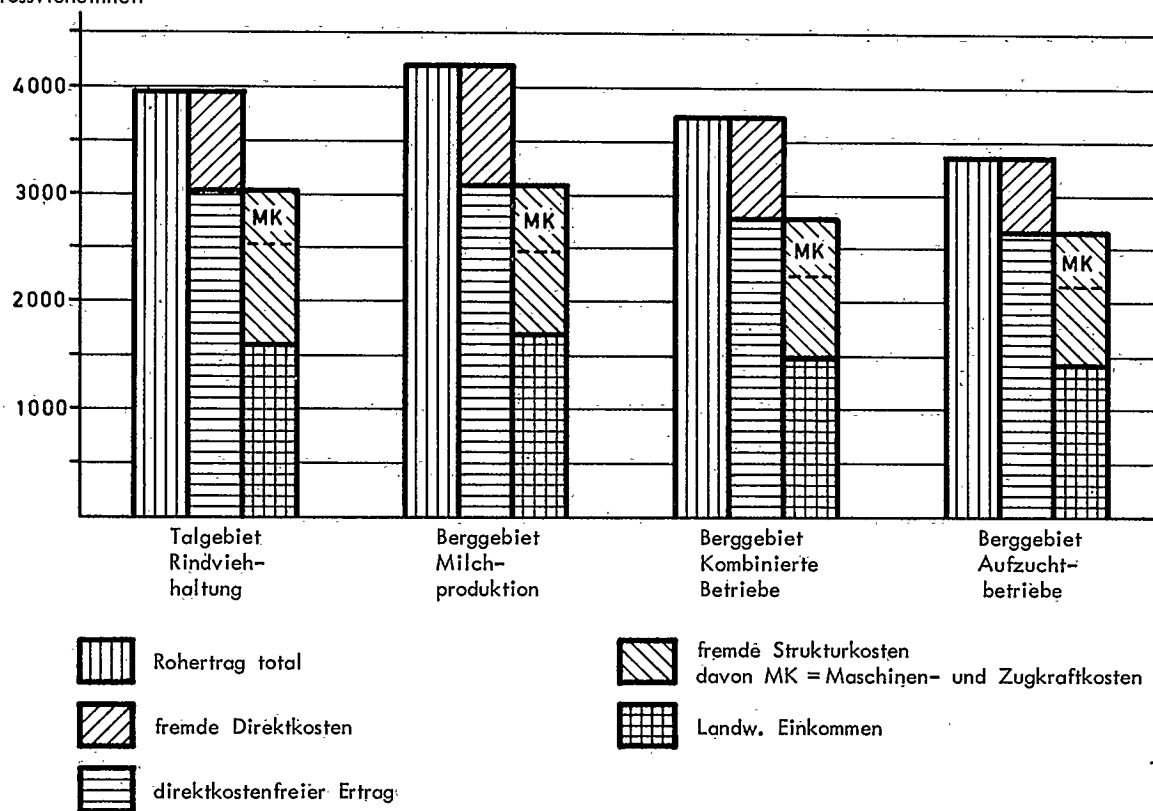


Abb. 5: Rohertrag, Kosten und Landw. Einkommen in den Futterbaubetrieben von 10 - 20 ha LN (nach Tab. 25)

Das landwirtschaftliche Einkommen je GVE ist in den Milchviehbetrieben des Berggebietes 6 % höher als in jenen des Talgebietes. Diese Feststellung ist irreführend. Die Ursache liegt zur Hauptsache darin, dass die Talbetriebe einen höheren nicht-tierischen Rohertrag haben. Die fremden Direktkosten sind in den Milchproduktionsbetrieben des Berggebietes ebenfalls rund 20 % höher (Kraftfutter). In den übrigen Betriebsgruppen des Berggebietes liegt das landwirtschaftliche Einkommen je GVE um 7 bzw. 11 % unter den Milchviehbetrieben des Talgebietes.

Der Arbeitsaufwand je GVE für die tierische Produktion ist in Bergbetrieben trotz relativ guter Mechanisierung wegen der ungünstigen Topographie (mit vermehrtem Rand- und Böschungsanteil), den grösseren Distanzen und sicher auch wegen den nicht immer rationellen Gebäuden deutlich höher als in Talbetrieben. Die Angaben über den Arbeitsaufwand nach Tabelle 23 müssen in diesem Zusammenhang vorsichtig beurteilt werden, da sie auch die nichttierische Produktion einschliessen, die in den Talbetrieben wesentlich höhere Bedeutung hat (siehe Anteil offenes Ackerland in Tabelle 23).

Dank einem etwas höheren Nebeneinkommen und einem wesentlich bescheideneren Privatverbrauch konnten die Bergbetriebe immer noch beachtliche Ersparnisse erzielen:

7.2 Beurteilung der Mechanisierungskosten

Die Mechanisierung ist für die schwierige finanzielle Lage der Bergbauern nicht allein verantwortlich. Hier stellt sich auch die Frage, welche Alternative überhaupt als Vergleichsbasis herangezogen werden kann. Ein Vergleich von Verfahrenskosten für die Futterernte in Kapitel 6.51 hat gezeigt, dass auch die Traktormechanisierung beachtliche Kosten aufweist und in günstigen Lagen nicht wesentlich billiger ist als eine rationelle Hangmechanisierung (Abbildung 4). Eine weitgehende Handarbeit ist vom wirtschaftlichen Standpunkt aus für Hangbetriebe überhaupt keine sinnvolle Alternative mehr.

Nach Franck (1976) hat die Mechanisierung mindestens vorläufig eher zu einer echten Rationalisierung geführt. Er stellt dabei fest, dass die Bergbetriebe im Vergleich zu den Talbetrieben mit bedeutend höheren Kosten wirtschaften, wobei die Handarbeit einen wesentlichen Faktor darstellt. Aus verschiedenen Gründen konnten die Bergbetriebe von der allgemeinen Agrarpolitik nicht in der gewünschten Masse profitieren (siehe auch Kapitel 3.1, Tabelle 2 und 3).

Die Wirtschaftlichkeit der Hangmechanisierung darf man nicht nur statisch beurteilen, denn in einem Betrieb, der sich nicht weiterentwickelt, bringt die zusätzliche Mechanisierung eine Erhöhung der Fremdkosten und eine Reduktion des Einkommens. Man muss im Einzelfall vielmehr die Leistungssteigerung und die Möglichkeit zur Erhöhung des Produktionsumfanges je Arbeitskraft in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung miteinbeziehen.

Betrachtet man den gesamten Fortschritt in der Produktionstechnik der letzten Jahre (Tierzucht, Fütterung, Düngung, Arbeits- und Konservierungstechnik) im Zusammenhang mit der gesamtwirtschaftlichen Preis- und Lohnentwicklung, dann kann man auch im Bergbetrieb eine beachtliche Leistungssteigerung, verbunden mit einer realen Erhöhung des Einkommens feststellen. Dies war nur durch die Übernahme neuer Produktionstechniken möglich, wobei die Mechanisierung ein kostspieliges und augenfälliges, aber sicher nicht das einzige Glied in der ganzen Kette des Produktionsprozesses ist. Oder anders ausgedrückt, es kann sich heute wohl kein hauptberuflicher Bergbauer mehr leisten, auf die Mechanisierung zu verzichten, weil ihm sonst das auf der Handarbeitsstufe erzielbare Einkommen trotz tiefen Fremdkosten einen völlig unbefriedigenden Arbeitsverdienst bringen würde.

Dies darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass auch in einem rationell eingerichteten Bergbetrieb die Einkommenssituation nach wie vor unbefriedigend ist, da der technische Fortschritt nicht in der Lage war, den Einkommensrückgang zu verringern. Die erschwerten Produktionsbedingungen und die schlechtere Bodenproduktivität der Bergbetriebe lassen sich nicht voll durch moderne Arbeitstechniken kompensieren.

Die Einkommensdisparität ist nicht nur zwischen Berg- und Talbetrieben, sondern auch innerhalb der Bergbetriebe sehr gross. Die Ursache liegt einerseits am grossen Einfluss des Betriebsleiters auf den Betriebserfolg. Andererseits sind die Unterschiede bezüglich Betriebsstruktur und Flächenproduktivität im Berggebiet zwischen den einzelnen Zonen derart gross (vergleiche Kapitel 4), dass sie durch die heutige Abstufung der Kostenbeiträge nicht ausgeglichen werden können.

Gesamthaft gesehen ist es nicht die Mechanisierung, nicht die Topographie, die längere Winterfütterung, die Höhenlage usw., welche allein den wirtschaftlichen Erfolg der Bergbetriebe beeinträchtigen, es ist die Summe all dieser und weiterer Faktoren, die insgesamt dazu führen, dass der Bergbauer mit einem höheren Arbeitsaufwand und dadurch mit höheren Produktionskosten geringere Erträge als der Talbetrieb erzielt, und dass der Arbeitsverdienst vor allem in Betrieben mit einem schwachen Veredelungsanteil stark zurücksteht.

Umso wichtiger ist es für die Berglandwirtschaft, dass sie in allen Bereichen kostenbewusst ist, und dafür bieten auch die Arbeitstechnik, die Maschinenwahl und der Maschineneinsatz immer wieder beachtliche Möglichkeiten.

8. Zusammenfassung

Die Landwirte der Hügel- und Bergzonen bewirtschaften über 50 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Damit spielen sie in unserer Landwirtschaft eine bedeutende Rolle.

In den letzten 25 Jahren waren die Bergbetriebe einem ebenso starken Strukturwandel unterworfen wie die Talbetriebe, wenn auch mit einer gewissen Verzögerung. Dieser Strukturwandel, der zur Hauptsache die Vergrösserung der Betriebe und die Mechanisierung umfasst, ist in leicht abgeschwächtem Ausmass noch im Gange.

Die Unterschiede in den Produktionsbedingungen (Flächenproduktivität, Topographie, Gebäude-, Parzellierungs- und Wegverhältnisse) sind zwischen der Tal- und Bergzone einerseits und innerhalb der einzelnen Bergzonen bzw. Bergregionen anderseits sehr gross.

Der Futterbau mit Milchviehhaltung wird aus natürlichen und technischen Gründen weiterhin der tragende Betriebszweig im Berggebiet bleiben, während sich der Ackerbau mit wenigen Ausnahmen bereits heute schon auf die mit dem Traktor bearbeitbaren Felder beschränkt.

Das Maschinenangebot für die Bergbetriebe hat heute einen hohen Stand erreicht. Umwälzende Neuerungen sind in den nächsten Jahren nicht zu erwarten. Mit der Transportermechanisierung können im Futterbau Hänge bis zu 60 % Neigung mechanisch bewirtschaftet werden. Die Traktormechanisierung erreicht ihre praktische Einsatzgrenze bei 35 % Neigung. Die Hangneigung übt bei der eigentlichen Hangmechanisierung in einem grösseren Neigungsbereich (zum Beispiel 0 - 50 % beim Transporterverfahren) einen relativ geringen Einfluss auf den Arbeitsaufwand und die Arbeitserledigungskosten aus.

Die Entwicklung der Landtechnik für das Berggebiet wird sich in den nächsten Jahren mehr auf Weiterentwicklungen als auf grundlegende Neuentwicklungen konzentrieren: Verbesserung des Mähwerkes für Hangmähmaschinen, Arbeits- und Bedienungskomfort auf selbstfahrenden Hangmaschinen, Aufbaunormung für Transporteraufbauten usw. Die Entwicklung eines leichten Zweiachsmähers, der für Betriebe ab 20 - 25 GVE erschwinglich ist, hat begonnen.

Der wendige und hangtaugliche Transporter wird wegen seinen hohen Anschaffungskosten weiterhin der Konkurrenz des leistungsfähigeren, billigeren, aber weniger hangtauglichen Traktors ausgesetzt sein. Die hohen Kosten der Hangmechanisierung sind ein wichtiger, aber keineswegs der einzige Grund für die ungünstige Einkommenslage der Bergbauern.

In der Praxis wird es weiterhin darum gehen, die bestehenden Rationalisierungsreserven im Traktor- und vor allem im Transporterbetrieb auszunützen, um die Arbeitserledigungskosten mit einer konzentrierten, auf den Betrieb abgestimmten Mechanisierungskette möglichst tief zu halten.

9. Résumé

La situation actuelle et les buts et projets en faveur de la mécanisation agricole en montagne.

L'importance, la situation et les possibilités de développement des exploitations agricoles situées en zone de colline et de montagne, ainsi que la situation et les possibilités de développement de la mécanisation de l'agriculture suisse en montagne.

Plus de 50 % de la surface agricole utile est exploitée par les agriculteurs des zones de collines et de montagne. Il est donc évident qu'ils jouent un rôle décisif dans notre agriculture.

Au cours des 25 années passées, les exploitations de montagne ont subi une modification structurelle aussi importante que celles de plaine, quoi qu'avec un certain retard. Cette modification a consisté spécialement en un agrandissement des exploitations et une amélioration de la mécanisation; elle est en fait encore en cours de développement, bien qu'à un rythme ralenti.

Les différences de conditions de productivité entre zones de plaine et zones de montagne sont très grandes; nous entendons par là, la productivité de surface, la topographie, l'état des bâtiments, des chemins ainsi que le morcellement. Elles varient d'ailleurs très sensiblement à l'intérieur même d'une zone ou d'une région de montagne.

Des raisons naturelles et d'ordre technique font que ce sont les cultures fourragères combinées avec l'élevage de bétail laitier qui constituent le pilier de l'agriculture de montagne. A part quelques exceptions, les cultures se limitent par contre déjà actuellement aux champs qui peuvent être travaillés au tracteur.

L'offre de machines spécialisées pour les régions de montagne est considérable. Il ne faut pas s'attendre à des nouveautés révolutionnaires pour les années à venir. Dans les cultures fourragères, là où la mécanisation est basée sur le char automoteur, on peut travailler des pentes allant jusqu'à 60 % de déclivité. La mécanisation, à l'aide du tracteur, atteint sa limite d'utilisation aux environs de 35 % de déclivité.

Par rapport à la déclivité proprement dite et dans un domaine relativement vaste, le degré de déclivité n'a qu'une influence minime sur le coût de la main d'oeuvre et sur les frais d'exécution du travail (exemple: procédé avec char automoteur; domaine de déclivité allant de 0 à 50 %).

Dans le domaine du génie rural, on peut s'attendre au cours des années à venir plutôt à un développement évident dans le perfectionnement des machines spécialisées pour les régions de montagne qu'à des nouveautés proprement dites. Parmi ces perfectionnements, on pourrait citer: une tendance à l'amélioration des barres de coupe pour les faucheuses adaptées au travail sur sols en pente, un meilleur confort de travail, une manipulation plus aisée des machines automotrices pour terrains en pente, et une certaine standardisation des éléments mobiles à monter sur les chars automoteurs, etc.

Les études pour la faucheuse légère à deux essieux sont en cours de développement; celle-ci sera abordable pour des exploitations à partir de 20 - 25 UGB.

Le tracteur, plus efficace, meilleur marché, mais moins bien adapté aux travaux sur terrains en pente concurrence malgré tout encore le char automoteur, facilement manœuvrable, bien adapté aux travaux sur terrains en pente, mais d'un prix d'achat fort élevé. Il faut souligner que les frais importants de la mécanisation sur terrains en pente sont une des raisons importantes de la situation de revenu défavorable des agriculteurs de montagne, mais certainement pas la seule.

En pratique, les efforts vont tendre à tirer profit des réserves de rationalisation des exploitations utilisant le tracteur, mais plus particulièrement le char automoteur, afin de maintenir les frais d'exécution du travail le plus bas possible, en prévoyant une chaîne de mécanisation concentrée et adaptée à l'exploitation en question.

10. Literaturverzeichnis

- Anderegg, R. : Konzepte für die schweizerische Landwirtschaft.
St. Gallen 1977
- : Investitionsbedarf und Investitionsförderung in
der Landwirtschaft.
Arbeitstagung der Hochschule St. Gallen vom
November 1978
- Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft (BUL).
Unfälle mit Todesfolge beim Umgang mit länd-
wirtschaftlichen Motorfahrzeugen.
Schweizer Landtechnik 5/1979
- Bochsichler, K. : Stand und Entwicklungsmöglichkeiten bergbäuerlicher
Betriebe in Oestereich.
Hochschule für Bodenkultur, Wien
- Brunner, G. : Möglichkeiten zur Sicherstellung der Flächennutzung
in landwirtschaftlichen Problemgebieten.
Diss. ETH Zürich 1977
- Charles, J.P. : Possibilités d'utilisation agricole des terrains
en friche.
Unterlagen zum SVIAL-Kurs Sitten, 1977
- Dettwiler, E.,
Gammenthaler, H.U. : Mechanisierung der Bewirtschaftung von Hanglagen.
Schweizerische landwirtschaftliche Forschung 4/1975
- Eidg. Betriebszählung 1955 bis 1975, Eidg. Statistisches Amt, Bern
- Franck, H. : 75 Jahre Buchhaltungserhebungen beim Schweizerischen
Bauernsekretariat.
Brugg 1976

Fünfter Landwirtschaftsbericht, Bern 1976

- Hofer, H. : Künftige Formen der Rindfleischproduktion.
Die Grüne 50/1972
- Imboden, A. : Die Berglandwirtschaft, Förderungsmassnahmen
des Bundes.
Bern 1977
- Kipfer, W. et al. : Die schweizerische Landwirtschaft.
LBL-Dokumente, Lindau 1977
- Landwirtschaftliche Monatszahlen, Schweizerisches Bauernsekretariat
Brugg 2/1979
- Maissen, T. : Die Berglandwirtschaft in der regionalen Ent-
wicklungs- und Raumplanung.
Diss. ETH Zürich 1978
- Marthaler, H.U. : Die Mechanisierung des Hangackerbaues.
Schweizer Landtechnik 2/1978
- Meinhold, K. : Technischer Fortschritt und betriebliches Wachstum
im Spannungsfeld gesamtwirtschaftlicher Entwicklung.
Landbauforschung Völkenrode 2/1978
- Mürset, H. : Gedanken zur Entwicklung unseres Berggebietes.
Die Blaue 8/9 1971
- Ott, A. : Die Mechanisierung des Futterbaues in Hanglagen.
Schriftenreihe der FAT 1/1970
- Mechanisierungsverfahren im Hangfutterbau
Blätter für Landtechnik 134/1978

- Popp, H.W. : Die Schweizer Diskussion um eine neue Politik
für die Bergregion.
Zeitschrift für Agrarwirtschaft und Agrar-
soziologie. Zürich 6/1975
- Popp, H.W.,
Anderegg, R. : Agrarpolitik für die Berggebiete - Beispiel Schweiz.
Agrarische Rundschau, Wien 8/1976
- Rey, A. : Regionalpolitik und Agrarpolitik.
Zeitschrift für Agrarwirtschaft und Agrar-
soziologie. Zürich 11/1978
- Rieder, P. : Einige Grundlagen zu wirtschaftspolitischen
Entscheidungen.
Zeitschrift für Agrarwirtschaft und Agrar-
soziologie. Zürich 5/1975
- Schmid, K. : Gedanken über die Planung der Zukunft.
Schweizerische Bauzeitung. Zürich 28/1971
- Schneeberger, H. : Möglichkeiten und Grenzen des Rauhfuttereinsatzes
in der Rindviehfütterung.
Schweizerische landwirtschaftliche Monatshefte 1/1979
- Sieg, R. : Die Aussenmechanisierung der Bergbauernbetriebe.
Landtechnische Schriftenreihe, Wien 49/1978
- Spiess, E. : Mähdrusch in Hanglagen - Hangmähdrescher.
Blätter für Landtechnik 153/1979
- Tebügge, F. : Hangmähdrescher aus technischer und ökonomischer
Sicht.
Landtechnik 6/1979

Thöni, E. : Wie können wir die Qualität unserer Natur-
wiesen verbessern?
Die Grüne 33/1976

Zentrale Auswertung

FAT : Ergebnisse der zentralen Auswertung von
Buchhaltungsdaten.
FAT 1979 (Grundlagenbericht 1977)

11. Verzeichnis der Tabellen

	<u>Seite</u>
Tab. 1: Areal und Wohnbevölkerung der Schweiz nach Höhenstufen, 1970	4
Tab. 2: Jährliche Gesamtaufwendungen von Bund und Kantonen für die Landwirtschaft im Durchschnitt der Jahre 1970-74	6
Tab. 3: Ausgaben des Bundes für die Landwirtschaft und die <u>Nahrungsmittelversorgung</u>	7
Tab. 4: Prozentanteile der Hügel- und Bergbetriebe an der gesamten Landwirtschaft 1975	8
Tab. 5: Rückgang der Landwirtschaftsbetriebe	12
Tab. 6: Prozentuale Abnahme der Zahl der Landwirtschaftsbetriebe 1955 bis 1975	13
Tab. 7: Durchschnittliche Grösse der schweizerischen Landwirtschaftsbetriebe im Berg- und Talgebiet in den Jahren 1955, 1965 und 1975	14
Tab. 8: Entwicklung der Viehhaltung im Berggebiet von 1955 - 1975	16
Tab. 9: Rindviehhaltung in den einzelnen Zonen 1975	17
Tab. 10: Entwicklung der ständigen männlichen Arbeitskräfte	20
Tab. 11: Prozentuale Abnahme der Zahl der ständigen männlichen Arbeitskräfte von 1955 bis 1975	20
Tab. 12: Entwicklung der Mechanisierung in der Berglandwirtschaft	21

Tab. 13:	Prozentuale Verteilung von Maschinen und Einrichtungen auf die einzelnen Zonen nach dem Viehwirtschaftskataster 1975	22
Tab. 14:	Hauptfutterfläche je rauhfutterverzehrende Grossvieheinheit 1975	29
Tab. 15:	Nutzfläche und Viehhaltung in den Betrieben der haupt- und nebenberuflichen Landwirte	32
Tab. 16:	Ackerbau im schweizerischen Berggebiet 1975	39
Tab. 17:	Eignung einzelner Mechanisierungsverfahren in verschiedenen Betriebsbedingungen	60
Tab. 18:	Einsatzgrenzen für die wichtigsten Maschinen der Futterernte	70
Tab. 19:	Neigungsstufen für die Mechanisierung des Hangfutterbaues	71
Tab. 20:	Arbeitsbedarf für verschiedene Arbeiten der Futterernte in Abhängigkeit der Neigungsstufen	74
Tab. 21:	Arbeitsaufwand einzelner Mechanisierungsketten in verschiedenen Neigungen bei der Ernte von Belüftungsheu	75
Tab. 22:	Maschinenausstattung bei heute verbreiteten Mechanisierungsverfahren	76
Tab. 23:	Bodennutzung und Kapitalbesatz in den Futterbaubetrieben von 10 - 20 ha LN	95
Tab. 24:	Rohrertrag, Produktionskosten und direktkostenfreier Ertrag in den Futterbaubetrieben von 10 - 20 ha LN	97
Tab. 25:	Hauptergebnisse der Futterbaubetriebe von 10 - 20 ha LN	99

12. Verzeichnis der Abbildungen

	<u>Seite</u>
Abb. 1: Entwicklung der Betriebsgrösse im Berg- und Talgebiet von 1955 - 1975	15
Abb. 2: Rindviehställe pro Rindviehbetrieb in den einzelnen Zonen nach Viehwirtschaftskataster	25
Abb. 3: Parzellierungsverhältnisse in den einzelnen Zonen nach Viehwirtschaftskataster	28
Abb. 4: Einfluss der Hangneigung auf Arbeitsbedarf und Arbeits- erledigungskosten je GVE in Bergbetrieben bei der Ernte von Belüftungsheu	77
Abb. 5: Rohertrag, Kosten und landwirtschaftliches Einkommen in den Futterbaubetrieben von 10 - 20 ha LN	100