

## Futterernte im Berggebiet

### Wann lohnt sich die gemeinsame Maschinennutzung?

Anke Möhring<sup>1</sup>, Thomas Anken<sup>1</sup>, Helmut Ammann<sup>1</sup>, Stefan Lauber<sup>2</sup> und Otto Denoth<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen, E-Mail: anke.moehring@art.admin.ch

<sup>2</sup>Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf

<sup>3</sup>Landwirtschaftliche Betriebsberatung Graubünden, LBD Regionalbüro Thusis

Vor dem Hintergrund steigender Maschinenkosten und geringer Auslastung wächst das Interesse an der überbetrieblichen Nutzung von Maschinen. Anhand einer Beispielregion im Kanton Graubünden wird für 16 Haupterwerbsbetriebe der Einfluss des überbetrieblichen Maschineneinsatzes auf Maschinenkosten, Arbeitszeit und Haushaltseinkommen berechnet. Die Berechnungen mit Hilfe des Landnutzungsmodells SULAPS (Lauber 2006) ermöglichen die Einbeziehung von diversen kooperationsbedingten Einflussfaktoren.

Das Modell zeigt: Das Rationalisierungspotenzial bei der Futterernte ist gross. Kooperationen zwischen zwei Partnern können die Zahl ihrer Haupt-

mechanisierung halbieren, solche mit vier Partnern benötigen im Vergleich zur Ausgangssituation nur noch 40 % der Maschinen.

Obwohl Gemeinschaften leistungsfähigere Technik und damit teurere Maschinen einsetzen, bewegt sich das Kostensenkungspotenzial bei den fixen Maschinenkosten im Vergleich zur Ausgangslage immerhin auf einem Niveau von 10 bis 40 %. Dieser Kostenvorteil wird allerdings teilweise durch Mehrkosten reduziert, die beim Brechen von Arbeitsspitzen durch das Auslagern von Arbeiten an Dritte entstehen.

Betriebliche Anpassungsreaktionen ergeben sich auch in Abhängigkeit ausserlandwirtschaftlicher Erwerbsmöglichkeiten. Sind diese vorhanden, verringern die Betriebe ihren Arbeits-

einsatz auf dem Landwirtschaftsbetrieb um bis zu 20 %. Die Folge ist eine extensivere Produktionsweise. Andererseits versuchen die Betriebsleiter durch eine Intensivierung der Produktion ihre Arbeitsverwertung auf dem Landwirtschaftsbetrieb zu verbessern, wenn ausserlandwirtschaftliche Verdienstmöglichkeiten fehlen.

Inhalt	Seite
Problemstellung	2
Grundlagen der Modellrechnungen	2
Resultate der Modellrechnungen	7
Schlussfolgerungen	11
Literatur	12



Abb. 1: Das Interesse an überbetrieblicher Maschinennutzung wächst, auch im Berggebiet. (Foto: Stefan Lauber)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschafts-  
departement EVD  
Forschungsanstalt  
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

## Problemstellung

Eine moderne, aufgestockte und immer leistungsfähigere Mechanisierung führte in den letzten 15 Jahren in der Bergregion zu einem Anstieg der jährlichen Maschinenkosten. Pro Betrieb betrug sie mehr als das 1,6-fache (ART 2007). Seit 1990 verdoppelte sich die Zahl der eingesetzten Zweiachsmäher. Auch die Zahl der Traktoren mit einer Stärke von über 75 PS stieg stark (BFS 2004). Die Auslastung eines Zweiachsmähers mit 30 KW Motorenleistung liegt gemäss ART-Richtwerten bei 450 Maschinenstunden je Jahr (Ammann 2007). Für die Dürrfutterernte benötigt ein durchschnittlicher Bergbetrieb in der Schweiz mit zirka 19 Hektaren Grünfütterfläche jedoch nur 160–170 Maschinenstunden (ART 2007 und Ammann 2007).

Eine Möglichkeit, dem Trend der steigenden Maschinenkosten entgegenzuwirken und die Auslastung der Maschinen zu verbessern, ist die überbetriebliche Nutzung. Hierdurch verteilen sich die fixen Maschinenkosten auf eine grössere Fläche, und die Arbeitskosten reduzieren sich durch eine höhere Flächenleistung der Maschinen. Diese Möglichkeit gilt aber oft wegen der komplizierten Betriebsstrukturen im Berggebiet gerade bei der Futterernte als schwer durchführbar. Weite Transportwege, kleine Parzellierung, unterschiedlicher Arbeitsaufwand und Erträge in Abhängigkeit von Hangneigung und Exposition werden als Gründe angeführt. Zudem ist die Futterernte im Berggebiet ein zeitkritischer Arbeitsvorgang, da es aus klimatischen Gründen begrenzte Erntegelegenheiten gibt. Kostenberechnungen für Gemeinschaftsmaschinen geben zwar erste Hinweise auf ein mögliches Kostensenkungspotenzial, berücksichtigen aber häufig die genannten Einflussfaktoren zu wenig (siehe zum Beispiel Staub 2007, Ulrich 2007, Bill 2005). Die folgenden Modellrechnungen zeigen vier überbetriebliche Organisationsmöglichkeiten für die Futterernte im Berggebiet. Sie berücksichtigen zudem die verschiedenen Einflussfaktoren und unterschiedlichen Ausgangslagen für den Einsatz freier werdender Arbeitszeit.

## Grundlagen der Modellrechnungen

### Charakterisierung des Untersuchungsgebiets

Für den Kreis Surses in der Region Oberhalbstein in Mittelbünden wird für drei Beispielgemeinden (Cunter, Riom-Parsonz, Savognin) berechnet, welchen Einfluss der überbetriebliche Maschineneinsatz auf Maschinenkosten, Arbeitszeit und Haushaltseinkommen hat. Hierzu werden Daten von 16 Betrieben und insgesamt 2816 Schlägen verwendet (Abb. 4). Im Vergleich zur einzelbetrieblichen Mechanisierung in der Ausgangssituation wird der Maschinenbedarf bei der gemeinsamen Futterernte von zwei oder vier Betrieben ermittelt. Weitere Informationen zum Untersuchungsgebiet sind im Kasten 1 zusammengefasst.

### Simulierte Varianten und Szenarien

Die Simulationsrechnungen wurden mit Hilfe einer erweiterten Version des Agrarstruktur- und Landnutzungsmodells SU-LAPS (Lauber 2005 und 2006, Rast 2006) durchgeführt. Es ermöglicht eine detaillierte Berücksichtigung der Maschinennutzung, der verfügbaren Erntetermine und der Distanzen von bis zu 18 km zwischen den räumlich präzise abgebildeten Schlägen und den Betrieben. Die Modelllösung basiert auf einer ökonomischen Optimierung, wonach die Landwirtinnen und Landwirte ihr Haushaltseinkommen neben der Mechanisierung auch durch die Optimierung der Produktion zu maximieren versuchen (siehe auch Kasten 2).



Abb. 2: Als Engpass bei der Futterernte im Berggebiet gilt oft das Einführen des Dürrfutters. (Foto: Otto Denoth)

## Kasten 1: Informationen zum Untersuchungsgebiet

Die von den Betrieben der drei Beispielgemeinden bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzflächen befinden sich in der Bergzone III auf 1110 bis 2130 Meter über Meer. Etwa zwei Drittel der Flächen liegen unterhalb von 1500 m ü. M. Die Flächenanteile über 1800 m ü. M. betragen rund 20 %. Der mit knapp 90 % grösste Flächenanteil besitzt eine Hangneigung von weniger als 40 %. Bei 4 % der Flächen handelt es sich um Steillagen mit einer Neigung von über 50 %. Charakteristisch ist eine kleinstrukturierte Landwirtschaft mit einer durchschnittlichen Schlaggrösse von 22 Aren (Abb.5). Rund 6 % aller Flächen sind Kleinstflächen mit weniger als 5 Aren. In der Region Surses gibt es durch die Nähe zum touristischen Zentrum Savognin im Winterhalbjahr auch ausserhalb der Landwirtschaft Verdienstmöglichkeiten. Dies begünstigt die Freizeit- und Nebenerwerbslandwirtschaft, sodass nur 56 % aller Betriebe der Region Haupterwerbsbetriebe sind. Im Untersuchungsgebiet werden die meisten Betriebe von Betriebsleiterpaaren und einer zusätzlichen Generation – Kinder oder Eltern – bewirtschaftet. Die Beschäftigung von Fremdarbeitskräften ist selten.

## Kasten 2: Was ist eine Modellrechnung oder eine Simulation?

Modelle sind im vorliegenden Fall mathematische Gleichungen, die mit Hilfe des Computers berechnet werden. Damit wird versucht, die realen Verhältnisse zu simulieren und auf das Wesentliche zu reduzieren.

Für die aufgezeigten Beispiele wurden aus den wichtigsten Daten wie Parzellengrösse, Transportdistanz, Hangneigung, eingesetzte Maschinen, Informationen zu den bewirtschafteten Flächen, Tierbestand und vielen weiteren versucht, die Produktion der Einzelbetriebe und Maschinengemeinschaften zu berechnen. Mittels dieser komplexen Berechnungen lassen sich beispielsweise Fragen beantworten wie: «Welche Mechanisierung wird benötigt, um die Dürrfütterernte auf vier Betrieben gemeinsam durchzuführen?» oder «Wie sind die Tierbestände anzupassen, wenn trotz Nebenerwerb die Arbeiten auf dem Betrieb noch bewältigbar sein sollen? Modelle helfen, realitätsnahe Lösungen zu finden. Sie stellen die Wirklichkeit jedoch vereinfacht dar und zeigen nur einen Teil von ihr. Nicht berücksichtigt sind zum Beispiel: Organisationskosten, betriebsindividuelle vertragliche Regelungen wie Gewinnverteilung und Verrechnung von Arbeitszeit und Kosten, zwischenmenschliche Aspekte wie Kooperations- und Kommunikationsbereitschaft und ökonomische Effizienzverluste wie das sogenannte «Trittbrettfahrerproblem» (siehe dazu Odening und Bokelmann 2000).

Im Modell werden zwei Ausgangssituationen abgebildet:

- Die Abbildung der **Einzelbetriebe** entspricht weitgehend der Ist-Situation der Referenzbetriebe.
- Die Abbildung der **Maschinengemeinschaften** unterliegt der Annahme, dass jeweils zwei oder vier Einzelbetriebe ihre Futterernte gemeinsam organisieren. Das Modell berechnet den Bedarf an Haupt- und Zusatzmechanisierung. Die Einzelbetriebe, die in einer Maschinengemeinschaft zusammenarbeiten, sind nach räumlichen Kriterien gruppiert: Jene Betriebe, deren Flächen sich am besten ergänzen, werden im Modell zusammengelegt. Zudem wird speziell darauf geachtet, dass in einigen Beispielen auch Mutterkuh- und Milchkuhbetriebe kombiniert werden, um deren unter-

schiedliche Anforderungen an die Futterqualität optimal zu berücksichtigen.

In zwei Szenarien wird der Einfluss der ausserlandwirtschaftlichen Erwerbstätigkeit der Betriebsleitenden dargestellt:

- Szenario **NE-Ist**: Die Nebenerwerbstätigkeit bleibt auf dem Niveau der Ist-Situation
- Szenario **NE-Max**: Die Nebenerwerbstätigkeit darf bis maximal 42 Wochenarbeitsstunden ausgebaut werden, sofern eine ausserlandwirtschaftliche Erwerbsmöglichkeit vorhanden ist.

## Betriebsleitungsstrategien im Vergleich

Die berechneten Varianten und Szenarien können verschiedenen unternehmerischen Strategien zugeordnet werden. Diese spie-

geln das unternehmerische Handeln wider, das bei rationalem Verhalten unter der Bedingung einer Einkommensmaximierung kurzfristig zu beobachten wäre. Im Modell wurden die Möglichkeiten der betrieblichen Anpassung auf ein Minimum beschränkt. Investitionen in den Neu- oder Umbau von Gebäuden und Lagerraum wurden nicht berücksichtigt. Hingegen waren die Änderung der Flächennutzung im Rahmen von plus/minus 10 Prozent im Vergleich zur Ausgangssituation und eine Anpassung des Tierbestands entsprechend dem

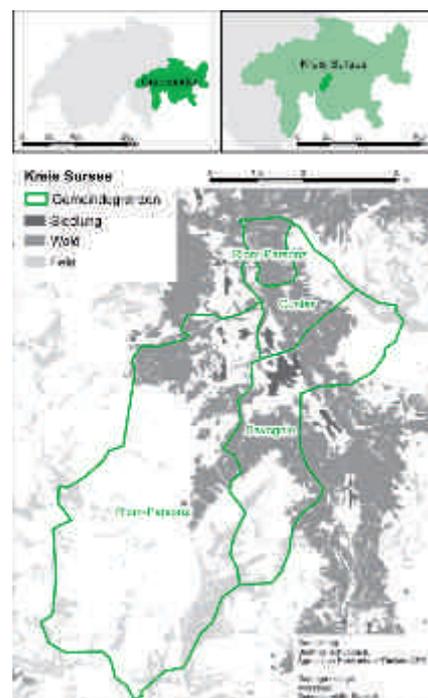


Abb. 4: Räumliche Darstellung des Untersuchungsgebiets.

Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA081246).



Abb. 3: In der Region Savognin gibt es durch die touristische Infrastruktur auch ausserhalb der Landwirtschaft gute Verdienstmöglichkeiten. (Foto: Otto Denoth)

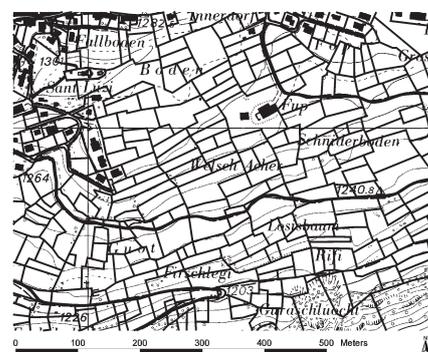


Abb. 5: Gerade in Gebieten mit sehr kleinen Landschlägen bietet es sich an, nebeneinander liegende Flächen gemeinsam zu bewirtschaften, um dadurch Arbeitszeit und Kosten zu sparen.

Reproduziert mit Bewilligung von ALG GR vom 27.03.08.

Tab. 1: Modellstrategien im Überblick

Variante	Szenario	Ausbau Neben-erwerb	Modelllösung						
			Maschinenpark Hauptmechanisierung	Intensität Landnutzung	Anzahl GVE	Tierbestand	Anzahl Milchkühe	AKh Landwirtschaft	Arbeitsverwertung (Fr./AkH)
Einzelbetriebe			Optimierte Ausgangslage					100 %	19
Zweier-Gemeinschaft	NE-Ist	Nein	50% der Ausgangslage, Traktor/ Transporter- Kombination und Motormäher dominieren	Bleibt gleich	Steigt	Weniger Mutterkühe und Schafe, mehr Mastremonten	Bleibt gleich, aber mehr Kühe mit mittlerer Milchleistung	+11 %	21
	NE-Max	Ja	50% der Ausgangslage, Traktor/ Transporter- Kombination und Motormäher dominieren	Extensiver	Sinkt	Mehr Jungviehaufzucht	Weniger Tiere, aber mehr Kühe mit mittlerer und hoher Milchleistung	-18 %	24
Vierer-Gemeinschaft	NE-Ist	Nein	Rund 40 % der Ausgangslage, Traktor/ Transporter-Kombination und Zweiachsmäher dominieren	Bleibt gleich	Steigt	Weniger Mutterkühe und Schafe, mehr Mastremonten	Bleibt gleich, aber mehr Kühe mit mittlerer Milchleistung	+15 %	20
	NE-Max	Ja	50% der Ausgangslage, Traktor/ Transporter-Kombination und Motormäher dominieren	Extensiver	Sinkt	Mehr Jungviehaufzucht	Weniger Tiere, aber mehr Kühe mit mittlerer und hoher Milchleistung	-14 %	23

Umfang des produzierten Futters und der vorhandenen Stallplätze zulässig. Die Ausweitung der Flächennutzung war nur dann erlaubt, wenn der Betrieb beziehungsweise die Betriebskombination in der optimierten Ausgangssituation ungenutzte, betriebszugehörige Flächen aufwies.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die vier verschiedenen Strategien und deren strukturelle sowie finanzielle Folgen, so wie sie vom Modell berechnet wurden.

## Mechanisierung der Futterernte

Die eingesetzte Mechanisierung für die Dürrfutter- und Silagegewinnung ist in Tabelle 2 zusammengestellt. Informationen über die Anzahl Maschinen je Betrieb hat Lauber (2006) erhoben, indem er die Betriebsleitung vor Ort interviewte (Tab. 3). Zwei Betriebe besitzen sowohl Traktor als auch Zweiachsmäher. Für Flächen in Steillagen und für Kleinstflächen kann das Modell entweder den Motormäher einsetzen oder von Hand mit der Sense mähen, wobei der Spielraum hier relativ eng begrenzt wurde. Die Betriebsleitung darf je Schönwettertag für die Sensenmahd maximal zwei Arbeitskraftstunden (AKh) einsetzen. Der Bedarf an Motormähern wurde vom Modell ermit-

Tab. 2: Arbeitsbreiten, Kapazitäten und Leistung der berechneten Mechanisierungsvarianten

	Einzelbetriebe	Maschinengemeinschaften
<b>Hauptmechanisierung:</b>		
Traktor	50 kW (70 PS)	70 kW (95 PS)
Transporter	40 kW (54 PS)	55 kW (68 PS)
Zweiachsmäher	30 kW (41 PS)	50 kW (70 PS)
<b>Zusatzmechanisierung:</b>		
Motormäher	1,6 m Arbeitsbreite	1,9 m Arbeitsbreite
Traktorzubehör, wählbar		
Scheibenmäherwerk mit Fronthydraulik	2,5 m Arbeitsbreite	3,0 m Arbeitsbreite
Ladewagen	10 m <sup>3</sup> Inhalt	16 m <sup>3</sup> Inhalt
Frontlader mit Klemmzange	zu Traktor 50 kW	zu Traktor 70 kW
Pneuwagen für Ballentransport	für 6 Rundballen	für 8 Rundballen
Kreiselheuer	4,5 m Arbeitsbreite	6,0 m Arbeitsbreite
Kreiselschwader	3,0 m Arbeitsbreite	3,5 m Arbeitsbreite
<b>Transporterzubehör, wählbar:</b>		
Ladegerät	10 m <sup>3</sup> Inhalt	13 m <sup>3</sup> Inhalt
Zubehör Zweiachsmäher, wählbar		
Scheibenmäherwerk mit Fronthydraulik	2,5 m Arbeitsbreite	3,0 m Arbeitsbreite
Bandrechen	2,5 m Arbeitsbreite	3,0 m Arbeitsbreite
Kreiselheuer	wie bei Traktor	wie bei Traktor
Zubehör Motormäher		
Bandrechen	2,5 m Arbeitsbreite	2,5 m Arbeitsbreite

Tab. 3: Mechanisierung der 16 untersuchten Einzelbetriebe in der Ausgangslage

Hang- neigung	Hauptmechanisierung					Zusatzmechanisierung					Hand- arbeit für Mähd und Rechen	
	Traktor	Transporter und Ladegerät	Zweischmäher mit Frontschei- benmäher und Kreisschwader	Anzahl Maschi- nen je Betrieb	Kreiselheuer zu Traktor und Zweischmäher	Ladewagen zu Traktor	Motormäher mit Bandrechen	Frontschei- benmäher und Kreisschwader zu Traktor	Frontlader und Anhänger für Ballentransport	Anzahl Maschi- nen je Betrieb		
ha LN*	maximal 40 %	maximal 50 %	maximal 50 %									
Betrieb 1	1	1		2	1			1		2		
Betrieb 2		1	1	2	1					1		
Betrieb 3	1	1		2	1	1	1	1		4		
Betrieb 4		1	1	2	1					1		
Betrieb 5	2			2	1	1	1	1		4		
Betrieb 6	1	1	1	3	2	1				3		
Betrieb 7	1	1		2	1	1	1	1		4		
Betrieb 8	1	1		2	1			1		2		
Betrieb 9	1	1		2	1			1		2		
Betrieb 10		1	1	2	1					1		
Betrieb 11		1	1	2	1					1		
Betrieb 12		1	1	2	1					1		
Betrieb 13		1	1	2	1					1		
Betrieb 14	1		1	2	1	1			1	3		
Betrieb 15	1	1		2	1	1	1	1		4		
Betrieb 16	1	1	1	3	1	1	1			3		
Summe	11	14	9	34	17	7	5	7	1	37		

Mit Modell berechnet.

\*Um die Anonymität zu gewährleisten wurden die Flächenangaben leicht verändert.

telt. Hier dürfte es vereinzelt Abweichungen von den realen Verhältnissen geben, da beinahe jeder Einzelbetrieb in der Realität einen Motormäher besitzt und diesen auch einsetzt. Dies begründet sich im teilweise hohen Steinbesatz einiger Flächen. Hier wäre der Einsatz eines Zweischmähers oder Traktors wegen der erhöhten Gefahr das Mähwerk zu beschädigen, in der Praxis zu teuer. Diese Sonderfälle konnten im Modell nicht berücksichtigt werden. Ausserdem wird, um die Vergleichbarkeit mit den überbetrieblichen Varianten sicherzustellen, im Modell davon ausgegangen, dass es sich bei den Maschinen der Einzelbetriebe um Neuanschaffungen handelt. Dies entspricht der Realität ebenfalls nur teilweise, sorgt aber dafür, dass die Kosten des Motormähers voll zu Buche schlagen. Zudem lohnt sich eine Anschaffung erst dann, wenn die Hauptmechanisierung bereits ausgelastet ist oder die Zahl der Schläge mit starker Hangneigung dies erfordert. Weitere Annahmen zur Abbildung der Futterernte im Modell sind dem Kasten 3 zu entnehmen.

Im Modell gilt die Annahme, dass kooperierende Betriebe ihre gesamte Futterkette gemeinsam über alle Schläge optimiert organisieren. Die Mechanisierung weist bei gemeinsamer Nutzung eine höhere Schlagkraft als jene der Einzelbetriebe auf (siehe auch Tab. 2). Der Arbeitszeitbedarf je Flächeneinheit sinkt daher, sobald die Berechnungen mehr als einen einzelnen Betrieb einbeziehen. Gleichzeitig sind jedoch höhere Anschaffungsbeträge und allenfalls höhere Treibstoff- und Reparaturkosten je Maschine zu berücksichtigen.

Nebeneinanderliegende Schläge kooperierender Betriebe, die dieselben Eigenschaften aufweisen, werden zu grösseren Flächeneinheiten zusammengelegt. Dadurch profitiert man von Grösseneffekten: Transportwege fallen weg, und der Arbeitszeitbedarf pro Einheit nimmt ab.

## Flächenausstattung und Tierbestände

Für die folgenden Modellrechnungen wurden 16 Haupterwerbsbetriebe ausgewählt. Es sind 13 Betriebe mit Verkehrsmilchkühen, zwei Betriebe mit Mutterkühen und ein Betrieb, der sich auf die Rinderaufzucht und die Schafhaltung spezialisiert hat. Alle Betriebe wirtschaften nach den Richtlinien des Biolandbaus und liegen grösstenteils in der Siloverbotszone. Es wurden nur Haupterwerbsbetriebe ausgewählt, deren Betriebsleitende jünger als 52 Jahre sind. Damit wird verhindert, dass auslaufende

### Kasten 3: Weitere Annahmen für die Mechanisierung im Modell

Die Produktion von Bodenheu ist zugelassen. Dieses darf nur im ersten Schnitt produziert werden und wird mit der Rundballenpresse für den Abtransport bereitgestellt. Dieses Verfahren lässt, im Gegensatz zur ebenfalls modellierten Produktion von Silage in Hochsilos oder Belüftungsheu, eine Zwischenlagerung des geernteten Futters auf dem Schlag zu, wenn das Schnittgut abgedeckt wird. Dadurch kann der Zeitpunkt des Abtransports zu Zeiten tieferer Arbeitsauslastung geschehen. Die Bodenheuproduktion ist nur für Flächen ab 5 km Hofdistanz möglich.

Siloballen und Bodenheu-Rundballen werden mit Maschinen von Dritten gepresst. Diese übernehmen auch die Ernte der Sommergerste innerhalb der Fruchtfolge und das Streuen des Mistes, sofern ein Betrieb nur mit einem Transporter ausgerüstet ist. Üblicherweise wird hierfür der regionale Maschinenring beauftragt. Der Einsatz von Lohnunternehmern ist in der betrachteten Region bisher eher unüblich.

Aus Plausibilitätsgründen wurden bei der Hauptmechanisierung notwendige arbeitsorganisatorische Einsatzgrenzen berücksichtigt. Somit stehen dem Traktor und Transporter für Schwaden und Einführen des Futters höchstens 50 % der Tagesarbeitszeit an Schönwettertagen zur Verfügung.

Eingrasvarianten bei Grünfutter gibt es nicht, da diese für die betrachtete Region eher unbedeutend sind.

Die Abschreibungsdauer der Maschinen wurde bei einzelbetrieblichem Einsatz auf 15 Jahre, bei überbetrieblichem Einsatz auf 12 Jahre festgelegt.

Bei den Kosten und Preisen werden die Werte für das Jahr 2002/2003 aus Lauber (2006) verwendet.

Mechanisierung und Kosten der Düngung werden nicht betrachtet. Wenn die Mechanisierung für die Grünfutterernte ausreicht, kann davon ausgegangen werden, dass die Kapazitäten der Hauptmechanisierung (Traktor oder Transporter) auch für die Düngung ausreichen.

Tab. 4: Landnutzungsintensität und Tierbestände der 16 untersuchten Betriebe

		Einzelbetriebe	Maschinengemeinschaft mit zwei Partnern		Maschinengemeinschaft mit vier Partnern	
			NE-Ist	NE-Max	NE-Ist	NE-Max
Ø Landwirtschaftliche Nutzfläche	ha LN	22,2	46,8	46,4	100,1	96,7
Ø Anteil extensiv genutzte Wiesen	% der LN	27,2	27,6	27,5	27,0	28,8
Ø Anteil wenig intensiv genutzte Wiesen	% der LN	26,5	25,8	27,7	25,3	29,2
Ø Anteil intensiv genutzte Wiesen	% der LN	45,1	45,3	43,5	45,1	39,3
Ø Tierbestand	GVE	21	48,8	39,9	96,5	85,1
Ø Milchkühe	GVE	12*	23,6	16,6	50,7	32,7
Ø Tierbestandesdichte	GVE korr ha LN	0,75	0,81	0,64	0,70	0,60
Ø Verkaufte Milch (ohne Alpmilchmenge)	kg Milch	66 500*	128 737	111 050	285 236	211 245

\* Durchschnitt der Verkehrsmilchbetriebe

Betriebe in den Mittelpunkt gestellt werden. Die Flächenausstattung der Betriebe liegt zwischen 8 und 50 Hektaren (im Durchschnitt 22 ha LN). Das Modell berechnete für die Einzelbetriebe einen durchschnittlichen Tierbestand von 21 Grossvieheinheiten, wobei jeder Verkehrsmilchbetrieb im Mittel 12 Milchkühe hält (Tab. 4). Das ergibt durchschnittlich 1,9 Standardarbeits-

kräfte je Betrieb. Weitere Kennzahlen zum Arbeitseinsatz sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

## Resultate der Modellrechnungen

### Veränderungen des Maschinenparks

Das grosse Rationalisierungspotenzial der Zweier-Gemeinschaften zeigt sich in der Halbierung der Hauptmechanisierung von 34 auf 17 Maschinen. Da nur wenig Flächen steiler als 40% sind, genügt je Zweier-Gemeinschaft ein Traktor und Transporter zur fristgerechten Dürrfütterernte. Die Traktor-Transporter-Kombination ist unter den gegebenen Voraussetzungen die kostengünstigere Alternative als der Einsatz eines Zweiachsmähers. Steile Lagen und Restflächen werden mit dem Motormäher gemäht. Nur eine der Zweier-Gemeinschaften setzt zusätzlich einen Zweiachsmäher ein. Die Unterschiede zwischen den Szenarien NE-Ist und NE-Max sind bezüglich Maschinenausstattung bei den Gemeinschaften mit zwei Partnern minimal.

Eine etwas andere Situation besteht offensichtlich bei den Vierer-Gemeinschaften. Bei gleichbleibender Produktionsintensität in Szenario NE-Ist nutzen alle Gemeinschaften mit vier Partnern zusätzlich zur Traktor-Transporter-Kombination den Zweiachsmäher.

Der Grund liegt in der Notwendigkeit einer schlagkräftigen Mechanisierung bei kleinen Zeitfenstern während der Dürrfütterernte. Auch deutet sich offensichtlich eine Rationalisierungsgrenze an. Denn obgleich nochmals ein Viertel der Hauptmechanisierung eingespart würde, wenn sich alle Einzelbetriebe statt zu Zweier- zu Vierer-Gemeinschaften zusammenschlossen, liegen die Rationalisierungsreserven dieser Variante vor allem bei der Zusatzmechanisierung (Motormäher und Ladewagen). Mit sinkender Produktionsintensität bei Szenario NE-Max steigt allerdings auch bei den Vierer-Gemeinschaften die relative Vorzüglichkeit der Traktor-Transporter-Kombination.

### Änderungen bei den Maschinenkosten

Die gesamten Maschinenkosten ergeben sich aus der Summe der variablen und fixen Maschinenkosten und aus den Kosten für Lohnarbeiten von Dritten. Abbildung 6 zeigt die Maschinenkosten der Einzelbetriebe. Sie betragen im Durchschnitt 32 340 Franken.

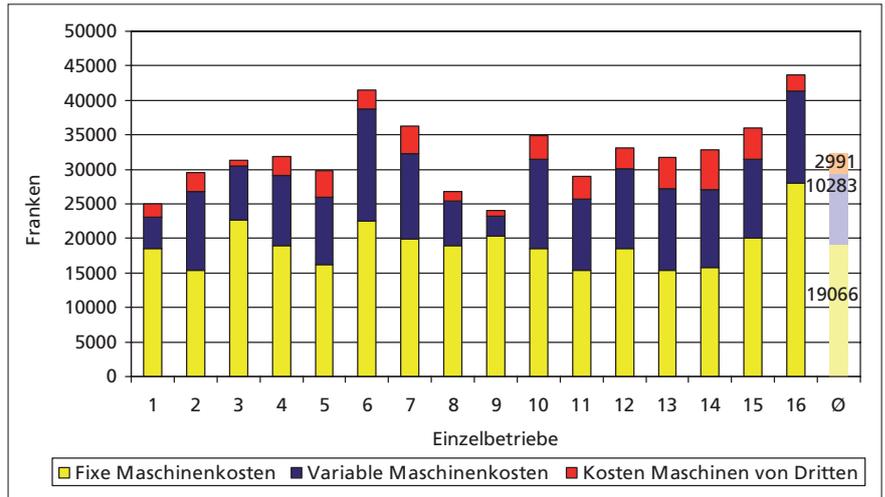


Abb. 6: Maschinenkosten der 16 Einzelbetriebe in der Ausgangslage.

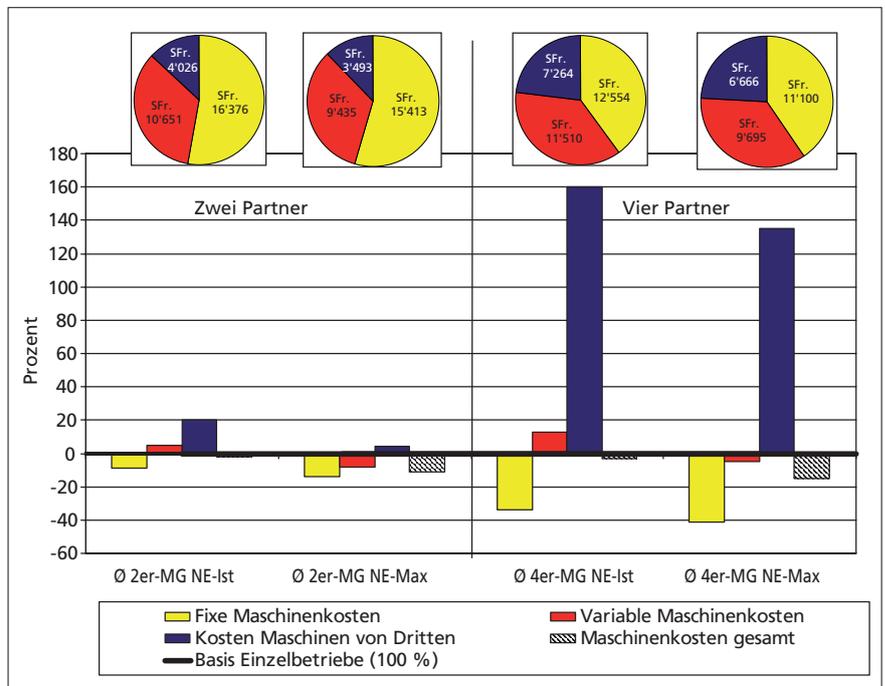


Abb. 7: Durchschnittliche Änderung und Höhe der Maschinenkosten bei Maschinen-gemeinschaften.

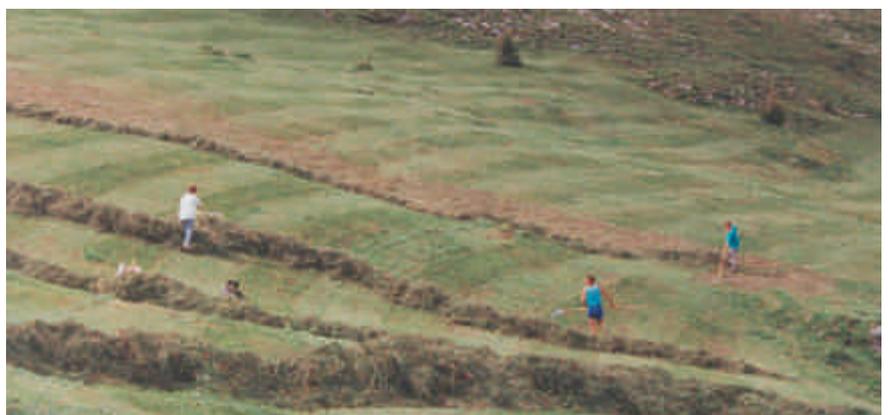


Abb. 8: Auch in Gemeinschaften müssen einige Flächen von Hand bearbeitet werden. (Foto: Otto Denoth)

Obwohl die Maschinengemeinschaften leistungsfähigere Technik und damit im Anschaffungspreis deutlich teurere Maschinen einsetzen, beläuft sich das Kostensenkungspotenzial der Maschinengemeinschaften bei den fixen Maschinenkosten auf 10–40 % (Abb. 7). Dabei liegen die Rationalisierungsreserven bei den Vierer-Gemeinschaften deutlich höher. Hier zeigt die verbesserte Auslastung der eingesetzten Maschinen Wirkung. In Tabelle 6 werden die durchschnittlichen jährlichen Auslastungszeiten der Hauptmechanisierung verglichen. Traktor und Transporter können bei überbetrieblichem Einsatz im Durchschnitt wesentlich besser ausgelastet werden. Die Auslastung des Zweiachsmähers bleibt dagegen mit zirka 200 Maschinenstunden je Jahr in allen Varianten etwa gleich. Entweder steht nicht genügend Zeit zur Verfügung, oder die vorhandene Dürrfutterfläche ist zu klein, um den Einsatz des Zweiachsmähers weiter auszudehnen.

Bei den variablen Kosten fällt erwartungsgemäss das Einsparpotenzial weniger deutlich aus. Hier ergeben sich durch den Einsatz grösserer Maschinen, insbesondere durch die Zweiachsmäherkombination, sogar erhöhte Aufwendungen durch vermehrte Reparaturkosten. Sie können 5–10 % betragen. Die schlussendlich resultierende Reduktion der variablen Maschinenkosten in Szenario NE-Max in der Höhe von 5–8 % ergibt sich, da die Leistung pro Hektare durch eine schlagkräftige Mechanisierung mit Traktor steigt und sich Transportkosten einsparen lassen.

Sehr deutlich fällt der Kostenanstieg durch den ausgelagerten Maschineneinsatz ins Gewicht. Dieser steigt bei den Zweier-Ge-

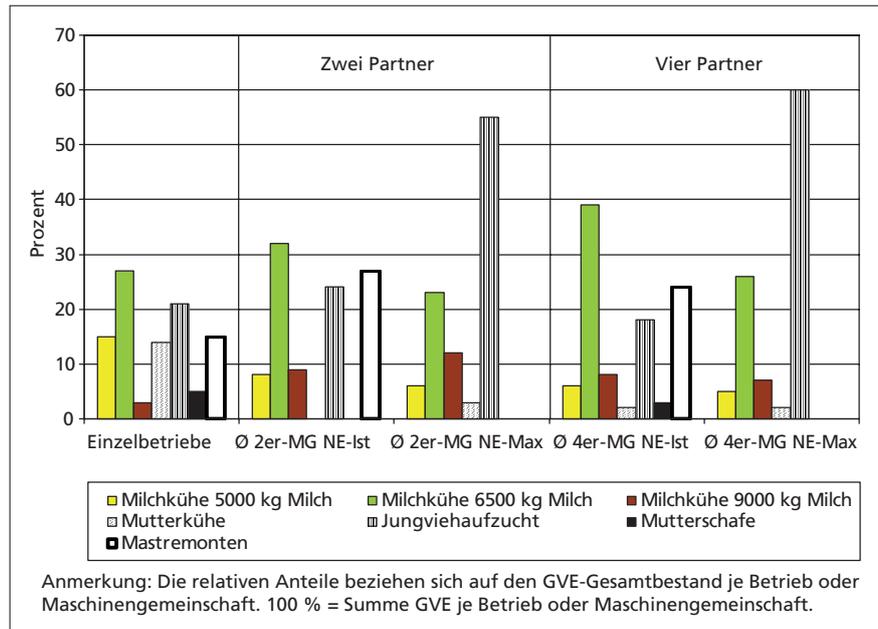


Abb. 11: Zusammensetzung des Tierbestands der Einzelbetriebe und der Maschinengemeinschaften.

meinschaften um bis zu 20 % und liegt bei den Vierer-Gemeinschaften 2,6-mal höher als in der Ausgangssituation der Einzelbetriebe. Verantwortlich hierfür ist die zunehmende Heu- und Siloballenproduktion, die im Modell durch den Maschinenring ausgeführt wird. Das Brechen der Arbeitsspitze durch das Auslagern der Erntearbeiten ist demnach mit erheblichen Mehrkosten verbunden. Da ihr Anteil an den gesamten Maschinenkosten aber wesentlich kleiner ist als der Anteil der fixen Maschinenkosten, kompensieren die Einsparungen auf Seiten der fixen Maschinenkosten die Mehrausgaben auf Seiten der Arbeiten durch Dritte weit mehr. Somit beläuft sich der Kosten-

vorteil bei den Maschinengemeinschaften insgesamt auf durchschnittlich 2–15 %. Die höchsten Kosteneinsparungen betragen bei den Zweier-Gemeinschaften zirka 8000 Franken je Betrieb und Jahr, bei den Vierer-Gemeinschaften konnten insgesamt jährlich Maschinenkosten bis zu 13000 Franken je Betrieb eingespart werden. Weitere mögliche Veränderungen bei den Strukturkosten werden nicht betrachtet, da keine der Maschinengemeinschaften Fremdarbeitskräfte beschäftigt und somit keine zusätzlichen Lohnkosten anfallen. Im Rahmen der Simulationsrechnungen wurde auch die Investitionstätigkeit in Gebäude oder bauliche Anlagen nicht erlaubt.



Abb. 9: Die Mahd mit dem Motormäher fällt ebenso bei gemeinschaftlicher Maschinennutzung an. (Foto: Stefan Lauber)



Abb. 10: Der Einsatz des Zweiachsmähers lohnt sich erst bei genügend hoher Auslastung. (Foto: Agroscope ART)

## Veränderung der Landnutzung und Tierbestände

Bei der Landnutzungsintensität fällt auf, dass bei gleicher Ausgangslage hinsichtlich Nebenerwerbstätigkeit (NE-Ist) so gut wie keine Änderung erfolgt. Demgegenüber erhöht sich der Anteil der extensiv und wenig intensiv genutzten Wiesen zur Senkung des landwirtschaftlichen Arbeitszeitbedarfs bei einem Anstieg der ausserlandwirtschaftlichen Arbeit (NE-Max).

Ohne eine Ausweitung des ausserlandwirtschaftlichen Erwerbsangebots (NE-Ist) bleibt die Anzahl Milchkühe im Vergleich zur Ausgangssituation je Betrieb nahezu konstant, wobei die Milchleistung je Kuh ansteigt. Besteht die Möglichkeit eines zusätzlichen Nebenerwerbs, wird die Milchproduktion zur Arbeitseinsparung um rund ein Drittel zurückgefahren, dafür wird mehr Jungvieh aufgezogen (Abb. 11). Die Nutzungsintensität der betriebseigenen Flächen ist anhand der Tierbestandsdichte (Berechnung siehe Lauber 2006) ausgewiesen. Diese fällt im Vergleich zur Ausgangssituation der Einzelbetriebe vor allem in Szenario NE-Max geringer aus. Dafür gibt es zwei Gründe: Mit steigender Jungviehaufzucht werden mehr Tiere gealpt, und die Milchproduktion wird im Heimbetrieb mit weniger Tieren intensiver betrieben.

## Nebenerwerb führt zur Extensivierung

Der Arbeitseinsatz der Betriebsleitenden hängt in starkem Masse von der Verfügbarkeit ausserlandwirtschaftlicher Erwerbsmöglichkeiten ab. 16 Betriebsleiter und 11 Betriebsleiterinnen gaben an, im Bedarfsfall auch ausserhalb der Landwirtschaft einer bezahlten Tätigkeit nachgehen zu können. Der durchschnittlich erzielbare Stundenlohn läge zwischen 20 und 22 Franken je AKh. Sind diese Verdienstmöglichkeiten vorhanden (NE-Max), verringert sich der Arbeitseinsatz auf dem Landwirtschaftsbetrieb um bis zu 20 %. Die Anzahl geleisteter Arbeitsstunden im Nebenerwerb wird im Modell maximal ausgedehnt (Tab. 5). Weiterhin ist zu erwähnen, dass der Arbeitszeitbedarf der Einzelbetriebe in der Ausgangssituation trotz Berücksichtigung der geleisteten Arbeitszeit im Haushalt kleiner war als das zur Verfügung stehende maximale Arbeitsangebot von insgesamt rund 3200 AKh je Betriebsleiter oder Betriebsleiterin. Somit hatte das Modell die Möglichkeit, kostenlos zur Verfügung stehende, familieneigene Arbeitskapazität aus-

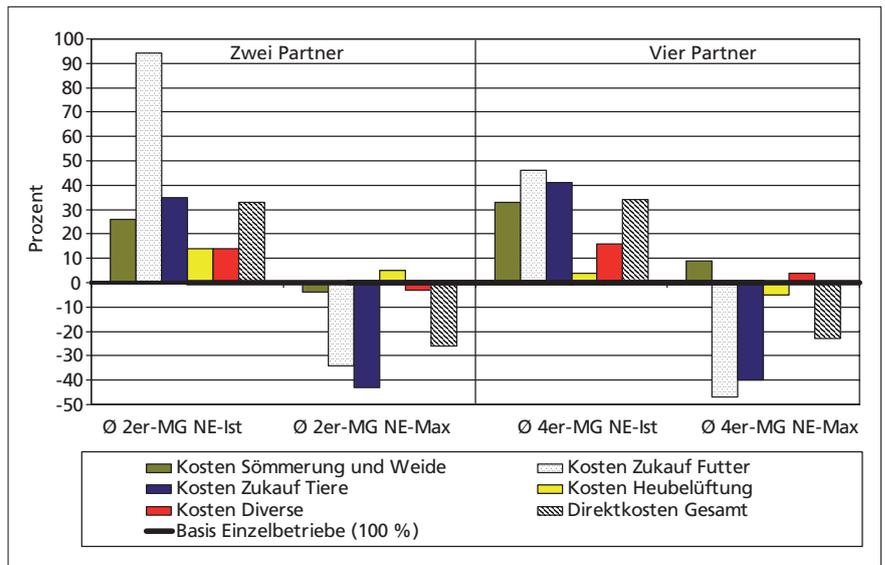


Abb. 12: Änderung der Direktkosten bei Maschinengemeinschaften.

Tab. 5: Arbeitseinsatz der 16 untersuchten Betriebe

		Einzelbetriebe	Maschinengemeinschaft mit zwei Partnern		Maschinengemeinschaft mit vier Partnern	
			NE-Ist	NE-Max	NE-Ist	NE-Max
Ø Standardarbeitskräfte je Betrieb	SAK	1,9	2,1	1,9	2,2	2,0
Ø Arbeitseinsatz der Betriebsleiterfamilie im Landwirtschaftsbetrieb	AKh je Jahr	2604 (n=16)	3163 (n=8)	2167 (n=8)	3297 (n=4)	2452 (n=4)
Ø Arbeitseinsatz der Betriebsleiterfamilie im Nebenerwerb	AKh je Jahr	711 (n=12)	559 (n=7)	2494 (n=8)	636 (n=4)	2413 (n=4)
Ø Erwirtschafteter Stundenlohn auf dem Landwirtschaftsbetrieb (ohne Nebenerwerb)	Fr./AKh	19	21	24	20	23

Tab. 6: Jährliche Auslastung der Hauptmechanisierung in der Futterernte

	Einzelbetriebe	Maschinengemeinschaft mit zwei Partnern		Maschinengemeinschaft mit vier Partnern	
		NE-Ist	NE-Max	NE-Ist	NE-Max
	Mh/Jahr	Mh/Jahr	Mh/Jahr	Mh/Jahr	Mh/Jahr
Ø je Traktor	128	242	239	266	208
Ø je Transporter	72	99	99	116	116
Ø je Zweischmäher	210	186	-	205	224

zuschöpfen. Dies erfolgte in Szenario NE-Ist im landwirtschaftlichen Betrieb, indem teure, nicht ausgelastete Maschinen wie der Zweischmäher gegen weniger teure wie Motormäher ausgetauscht wurden. Dies bewirkt auch einen leicht höheren Arbeitsbedarf für die Handarbeit. Diese beträgt je nach Szenario 1,2–1,8 AKh je Schönwettertag und Betrieb für die Sensenmahd und weitere 1,4–2,2 AKh je Schönwettertag und Betrieb für die Arbeitsgänge Rechen, Schwaden und Zetten. Mehr Handarbeit

bedeutet allerdings auch eine höhere physische Belastung. Ökonomisch sinnvoll ist das insofern, als dadurch die Arbeitsverwertung auf dem Landwirtschaftsbetrieb, ausgedrückt im Stundenlohn je AKh, um bis zu zwei Schweizer Franken je AKh gesteigert werden kann. Die Umstellung auf eine extensivere Produktion in Szenario NE-Max führt zu einer weiteren Steigerung des landwirtschaftlichen Stundenlohns um drei Schweizer Franken je AKh im Vergleich zum Szenario NE-Ist.

## Änderungen bei den Direktkosten

Die Summe der Direktkosten setzt sich aus den Kosten für Sömmerung und Weidehaltung, Kosten für Futter- und Tierzukauf, Heubelüftung und Energie sowie aus diversen anderen Direktkosten zusammen. Die Höhe der Direktkosten beträgt bei den Einzelbetrieben durchschnittlich rund 35 000 Franken.

In Abbildung 12 ist zum einen die relative Änderung der Direktkosten-Positionen der Maschinengemeinschaften festgehalten. Zum anderen lässt sich an dieser Stelle die Bedeutung der Folgekosten durch mögliche Auswirkungen auf den Futterertrag der überbetrieblichen Maschinennutzung ablesen. Es kann passieren, dass durch die gemeinschaftliche Maschinennutzung der ideale Erntetermin nicht genutzt werden kann, weil nicht genügend Maschinenkapazität zur Verfügung steht. Folgende Anpassungsreaktionen sind mit Hilfe der Modellrechnungen darstellbar.

### Szenario NE-Ist

- Zunahme der Sömmerungskosten: Weil mehr Tiere gesömmer werden, steigen die Kosten für Sömmerung und Weide um 20–30%. Andererseits bringt das den Betrieben eine starke Arbeitszeiterparnis. Diese ist insbesondere in der Zeit der Dürrfutterernte von Bedeutung.
- Zunahme der Futterzukaufskosten: Bei gleichbleibenden oder sogar höheren Leistungen in der Tierhaltung, insbesondere in der Milchproduktion, ist qualitativ und energetisch hochwertiges Raufutter bereitzustellen. Ist das nicht möglich, weil die Dürrfutterernte nicht zum optimalen Zeitpunkt stattfindet, muss ein Energieausgleich über den Zukauf von Kraft- oder Raufutter erfolgen. Dadurch können sich die Kosten nahezu verdoppeln.
- Zunahme der Belüftungskosten für Dürrfutter: Die Mehrkosten für die Bereitstellung von qualitativ hochwertigem Belüftungshau betragen zwischen 5 und 15%. Auch dies hängt mit der intensiveren Tierhaltung zusammen. Die Verwertung des betriebseigenen Dürrfutters erfolgt über die Milchkühe und die gestiegene Anzahl Mastremonten (Mastrinder im zweiten Ausmastjahr bei mittelintensiver und extensiver Ausmast).

Die genannten Anpassungsreaktionen bei einer intensiveren Produktionsweise führen zu einem Anstieg der Direktkosten in diesem Szenario um durchschnittlich 30%.

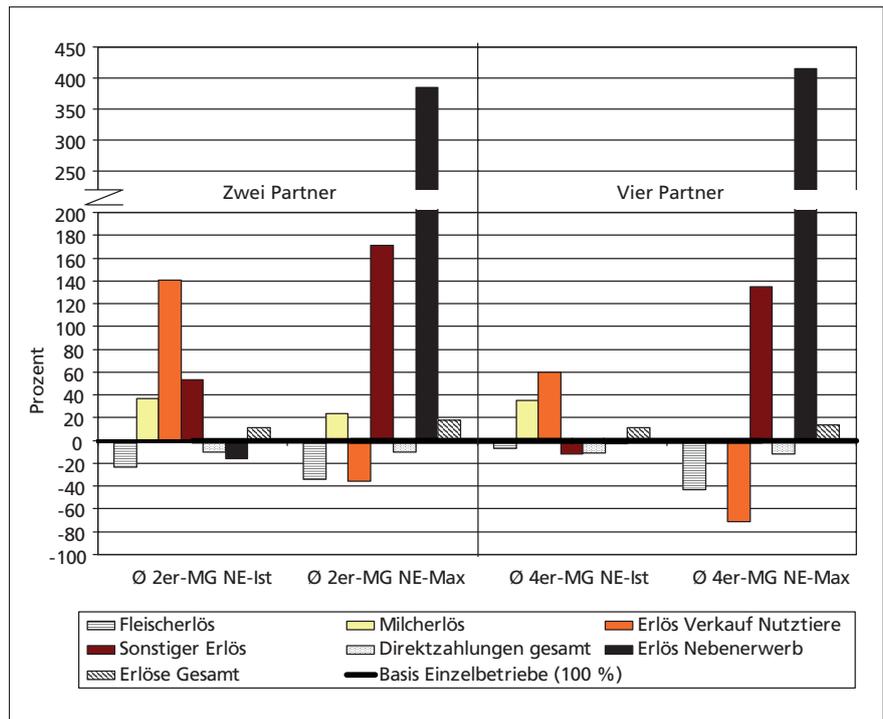


Abb. 13: Änderung der Erlöse bei Maschinengemeinschaften.

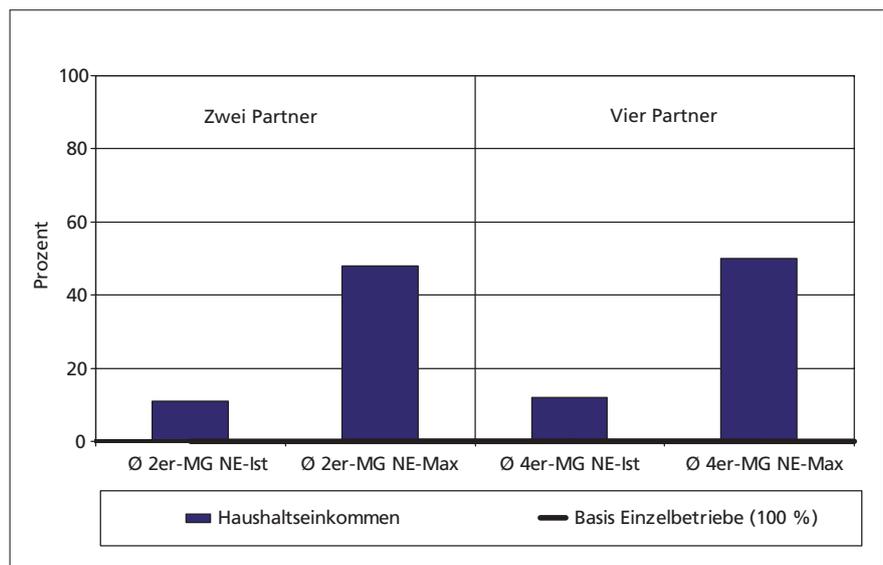


Abb. 14: Änderung der Haushaltseinkommen bei Maschinengemeinschaften.

### Szenario NE-Max

Der in Szenario NE-Ist aufgetretene Anstieg der Direktkosten ist in Szenario NE-Max nicht zu beobachten. Die Direktkosten verringern sich erheblich, wenn als Anpassungsreaktion an die arbeitsorganisatorischen Engpässe ein Wechsel zu einer extensiveren Produktionsweise gewählt wird. Die Reduktion der Futter- und Tierzukaufskosten um bis zu 50% beziehungsweise 40% führt zu einer Verringerung der durchschnittlichen Direktkosten in diesem Szenario von knapp einem Viertel.

## Änderungen auf der Erlöseseite

Im Mittel erwirtschaften die Einzelbetriebe Gesamterlöse von rund 175 000 Franken. Erfasst sind hier Erlöse aus Fleisch und Milch, aus dem Verkauf von Tieren und tierischen Produkten sowie Erlöse aus dem Erhalt von Direktzahlungen und Nebenerwerb (Abb. 13).

Da in den Kooperationsvarianten vermehrt Milchkuhtypen mit höherer Milchleistung eingesetzt werden, steigen zwar die durchschnittlichen Milcherlöse je Betrieb. Auf-

grund der geringeren Tierzahlen sinkt aber gleichzeitig der Erlös aus dem Verkauf von Tieren (Aufzuchttrinder und Tränker) sowie der Fleischlös in denjenigen Szenarien, die den Nebenerwerb ausbauen (NE-Max). Hier werden in erster Linie die Mutterkühe und die Mastremonten durch die Jungviehaufzucht ersetzt. Zugleich steigen die Einnahmen aus der Haltung von Jungvieh, die in den sonstigen Erlösen berücksichtigt sind.

Der Anteil der Direktzahlungen an den Gesamterlösen beträgt bei den Verkehrsmilchbetrieben rund 38 %, bei den Nichtverkehrsmilchbetrieben rund 57 %. Die Direktzahlungen gehören somit neben den Milcherlösen zu den grössten Einnahmequellen der Betriebe. In den Varianten mit überbetrieblicher Maschinennutzung fällt insbesondere für Szenario NE-Max auf, dass der Anteil an beitragsberechtigter, extensiv genutzter Fläche kleiner ist als in der Ausgangsvariante der Einzelbetriebe. Der Anteil extensiver Flächen insgesamt nimmt jedoch leicht zu oder bleibt gleich. Offensichtlich entstehen infolge der überbetrieblichen Maschinennutzung und der Ausdehnung des Nebenerwerbs Engpässe. Die vorgeschriebenen Erntetermine, die für den Erhalt von Ökobeiträgen notwendig wären, können nicht eingehalten werden, und die Bestände beitragsberechtigter Tiere sinken. Insgesamt sinken die Einnahmen aus den Direktzahlungen um zirka 10 %. Dennoch steigen die Erlöse je nach Szenario durchschnittlich um insgesamt 11–18 %.

## Erhöhung des Haushaltseinkommens

Das Haushaltseinkommen ergibt sich aus den Erlösen des Landwirtschaftsbetriebs

und aus einem allfälligen Nebenerwerb abzüglich der Direkt- und Strukturkosten. Die monetären Auswirkungen der überbetrieblichen Futterernte lassen sich anhand des Haushaltseinkommens besonders prägnant ablesen (Abb. 14). Die Maschinengemeinschaften mit zwei Partnern können ihr Haushaltseinkommen um durchschnittlich 9100 Franken je Betrieb erhöhen, bei Gemeinschaften mit vier Partnern steigt das Haushaltseinkommen um durchschnittlich 5900 Franken je Betrieb (zirka 10 %). Dies trifft zu, wenn keine Ausweitung der ausserlandwirtschaftlichen Tätigkeit möglich ist (NE-Ist).

Die Verbesserung des Haushaltseinkommens ist umso kleiner, je heterogener die Partnerbetriebe in der Ausgangssituation bezüglich Betriebsgrösse sind. Die Kooperation von Verkehrsmilchbetrieben, die ihre Maschinen aufgrund ihrer Betriebsgrösse schon einzelbetrieblich gut auslasten, mit Betrieben, die geringe Auslastungen vorweisen, bringt weniger Vorteile (keine oder nur sehr kleine Zunahme des Haushaltseinkommens). Die grösste Steigerung war zu beobachten, wenn Mutterkuh- und Milchviehbetriebe zusammenarbeiteten (plus 15–25 %) oder wenn Verkehrsmilchbetriebe mit ähnlichen betriebsstrukturellen Voraussetzungen kooperierten (plus 9–18 %). Die Zunahme der Haushaltseinkommen liegt bei rund 50 % oder 80 000–145 000 Franken, sobald die frei werdende Arbeitszeit im Nebenerwerb gewinnbringend eingesetzt werden kann.

Somit sind die wirtschaftlichen Vorteile der Kooperation grösser als die Nachteile aufgrund von Anpassungs- und Folgekosten. Hervorzuheben ist jedoch, dass diese Verbesserung nicht allein aus den Einsparungen bei den Maschinenkosten hervor-

geht. Wesentlich tragen zum einen die strukturellen betrieblichen Veränderungen bei, die sich aus der gemeinsamen Futterernte ergeben und einen höheren Arbeits-einsatz im Landwirtschaftsbetrieb zur Folge haben, und zum andern die gestiegenen Erlöse aus dem Nebenerwerb.

## Schlussfolgerungen

Zusammenarbeitsformen, bei denen die gesamte Verfahrenskette der Futterernte im Berggebiet überbetrieblich organisiert ist, sind in der landwirtschaftlichen Praxis bisher eher selten. Um die ökonomischen Auswirkungen besser abschätzen zu können, braucht es Kostenkalkulationen, die eine Vielzahl kooperationsbedingter Einflussfaktoren miteinbeziehen. Dazu ist nicht nur eine umfassende Datenbasis nötig, sondern es müssen betriebliche Anpassungsreaktionen auch ausserhalb des Maschinenparks abgebildet werden.

Es hat sich gezeigt, dass je nach Verfügbarkeit ausserlandwirtschaftlicher Beschäftigungsalternativen die betrieblichen Anpassungsmassnahmen unterschiedlichen unternehmerischen Strategien folgen. Existiert kein Lohn (Opportunitätskosten) für die frei werdende Arbeitszeit – gibt es also keine bezahlten ausserlandwirtschaftlichen Arbeitsplätze – versuchen die Betriebsleitenden die Arbeitsverwertung auf dem Landwirtschaftsbetrieb zu verbessern. Folglich schöpfen sie – ökonomisch optimales Handeln vorausgesetzt – alle betrieblichen Potenziale voll aus. Das zeigt sich in einer intensiveren Produktionsweise. Kosten- und leistungswirksam werden mithin nicht nur die Folgen der gemeinsamen Maschi-



Abb. 15: Bei der Zusammenlegung von Schlägen fallen weniger Wegzeiten an. (Foto: Agroscope ART)



Abb. 16: Die überbetriebliche Zusammenarbeit kann einen Beitrag zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit von Betrieben im Berggebiet leisten. (Foto: Otto Denoth)

nennutzung, sondern auch diejenigen der betrieblichen Anpassung. Zu beobachten sind beispielsweise zunehmende Futterzukaufkosten, steigende Sömmerungs- und Weidekosten, eine Zunahme der Kosten für die Heutrocknung und eine Abnahme der Erlöse aus den Direktzahlungen, weil durch Nichteinhalten der für den Erhalt von Ökobeiträgen notwendigen Erntetermine die Anspruchsvoraussetzungen nicht erfüllt sind und weniger beitragsberechtigte Tiere gehalten werden.

Die Vorteile steigen umso mehr, je gewinnbringender die frei werdende Arbeitszeit alternativ im Nebenerwerb eingesetzt werden kann. Damit zeigt sich einmal mehr die gegenseitige Abhängigkeit zwischen allgemeinem Arbeitsmarkt und Landwirtschaft. Sinkt der Arbeitseinsatz auf dem Landwirtschaftsbetrieb um bis zu 20 %, führt dies zu einer insgesamt extensiveren und arbeitszeitsparenden Produktionsweise. Dadurch können zusätzlich zu den erzielten Mehrerlösen aus dem Nebenerwerb auf Seiten der Direktkosten Einsparungen erzielt werden. Grundsätzlich gilt es festzuhalten, dass Maschinenkosteneinsparungen bei der überbetrieblichen Organisation der Dürrfutterernte im Berggebiet möglich sind. Diese fallen je nach Anzahl Kooperationspartner und der daraus folgenden betrieblichen Anpassungsstrategie unterschiedlich hoch aus. Die mit Hilfe des Landnutzungsmodells SULAPS berechneten Kostenvorteile bewegen sich zwischen 10 und 40 % bei den fixen Maschinenkosten. Insgesamt sinken die Gesamtkosten zwischen 2 und 15 %, wobei Einsparungen bei den fixen und variablen Maschinenkosten durch Mehrkosten wegen fremden Maschineneinsatzes inklusive Bedienung teilweise kompensiert werden. Bei gesamtbetrieblicher Betrachtung sind Verbesserungen des Haushaltseinkommens in einer Spanne zwischen 10 und 50 % möglich. Die grössten Steigerungen wurden erreicht, wenn Mutterkuh- und Milchviehbetriebe oder Verkehrsmilchbetriebe mit ähnlichen betriebsstrukturellen Voraussetzungen hinsichtlich Betriebsgrösse kooperierten. Dieser Anstieg trägt wesentlich zu einer verbesserten Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe bei. Gemeinschaften mit zwei Partnern erzielten zudem einen höheren Stundenlohn je AKh auf dem Landwirtschaftsbetrieb als die Vierer-Gemeinschaften. Das Erfolgspotenzial ist somit bei den Zweier-Gemeinschaften auch wegen der geringeren Anforderungen im zwischenmenschlichen Bereich am höchsten.

## Literatur

Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, 2007: Grundlagenbericht 2006. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.

Ammann H., 2007: Maschinenkosten 2008 – Kostenansätze Gebäudeteile und mechanische Einrichtungen. ART-Berichte 688, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.

Bill M., 2005: Überbetriebliche Zusammenarbeit am Beispiel der Region Rumendingen. Diplomarbeit SHL Zollikofen.

Bundesamt für Statistik (BFS), 2004: Einblicke in die schweizerische Landwirtschaft. Ausgabe 2004, Neuchâtel.

Lauber S., Schick M., Schiess I., Stadler E., Stark R., 2005: Transporte im Berggebiet. Geschwindigkeit und Treibstoffverbrauch auf steilen Strassen. FAT-Berichte 637. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART (vormals FAT)

**GVE** Grossvieheinheit (Art. 27 Abs. 1 LBV)

**GVEkorr** Korrigierte GVE (Die Faktorkorrektur errechnet sich aus den offiziellen GVE-Faktoren und berücksichtigt die Aufenthaltsdauer der verschiedenen Tierkategorien auf dem Betrieb, die von der Sömmerung oder Nichtsömmerung der Tiere abhängt; Lauber 2006.

**LN** Landwirtschaftliche Nutzfläche (Art. 14 LBV)

**LBV** Landwirtschaftliche Begriffsverordnung (SR 910.91)

**AKh** Arbeitskraftstunde

**SAK** Standardarbeitskraft (Art. 3 LBV)

**MG** Maschinengemeinschaft

**SULAPS** Projekt «Sustainable Landscape Production Systems» – Nachhaltige Landschafts-Produktionssysteme

Lauber S., 2006: Agrarstrukturwandel im Berggebiet. Ein agentenbasiertes, räumlich explizites Agrarstruktur- und Landnutzungsmodell für zwei Regionen Mittelbündens. ART-Schriftenreihe Nr. 2. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.

Odening M. und Bokelmann W., 2000: Agrarmanagement, Stuttgart, S. 71.

Rast H., 2006: Arbeitsperioden, Ablauf Futterernte, Ertrags- und Qualitätsverluste. Unveröffentlichter Arbeitsbericht zum Projekt SULAPS. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.

Staub U., 2007: Optimierungspotenzial im Berggebiet. Maschinenkosten senken durch überbetriebliche Zusammenarbeit. Diplomarbeit Strickhof Lindau.

Ulrich C., 2007: Analyse der Auslastung von überbetrieblich eingesetzten Maschinen. Eine Praxisuntersuchung von Maschinenkleingemeinschaften. Diplomarbeit SHL Zollikofen.

## Impressum

Herausgeber: Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen

Die ART-Berichte erscheinen in rund 20 Nummern pro Jahr. – Jahresabonnement Fr. 60.–. Bestellung von Abonnements und Einzelnummern: ART, Bibliothek, CH-8356 Ettenhausen. Telefon +41 (0)52 368 31 31, Fax +41 (0)52 365 11 90, doku@art.admin.ch, www.art.admin.ch

Die ART-Berichte sind auch in französischer Sprache als «Rapports ART» erhältlich. ISSN 1661-7568.

Die ART-Berichte sind im Volltext im Internet (www.art.admin.ch)