

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 57 (1995)

Heft: 1

Artikel: Wirtschaftlichkeit der Grossballentechnik

Autor: Ammann, Helmut

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080963>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 04.02.2026

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

Wirtschaftlichkeit der Grossballentechnik

Helmut Ammann, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, FAT, CH-8356 Tänikon

Die Konservierung von Rauhfutter mit Grossballen, vor allem in Form von Grassilage, ist in den letzten Jahren eine verbreitet angewandte Technik geworden. Die technische, organisatorische und wirtschaftliche Wertung dieser Verfahren drängt sich auf. Wesentliche Differenzen ergeben sich aus Art und Umfang der vorhandenen Rauhfutterlager, Einrichtungen und Mechanisierung, nach der Fütterungsgestaltung sowie nach den zur Verfügung stehenden Arbeitskräften bzw. Möglichkeiten der überbetrieblichen Arbeitserledigung. Ballenheu und Ballensilage sind kostengünstigere Konservierungsverfahren als die Herstellung von Belüftungsheu. Wesentlichen Anteil daran haben die sehr konkurrenzfähigen Verrechnungsansätze auf den Lohnarbeiten Pressen und Wickeln. Die Grossballentechnik bringt aber noch weitere Vorteile.

Rahmenbedingungen für die ausgewählten Verfahren

Verglichen werden grundsätzlich Betriebe, die Dürrfutter, Gras- und Maisilage verfüttern. Für einen aussagekräftigen Vergleich sind die Bereiche **Mähen – einführen – lagern – entnehmen und füttern** von Rauhfutter zu erfassen

Für die Kalkulation gelten folgende Rahmenbedingungen:

- Jährliche Milchleistung 6500 kg je Kuh
- Milchviehbestand 20 bzw. 40 Kühe
- relativ gute Futterqualität für Produktionsphase der Kuh
- Stroh, altes oder minderwertiges Heu für Galtperiode
- Ausgewählte Verfahren bezüglich Lager- und Erntetechnik mit entsprechendem TS-Verzehr an Rauhfutter (Tabelle 1)

Mechanisierung und Lagerraum, massgebend für Arbeitsverfahren

Tabelle 2 zeigt, dass die Möglichkeiten des überbetrieblichen Maschineneinsatzes genutzt werden. Die fixen Kosten der Maschinen, bedeutend sind vor allem Abschreibung und Zins, lassen sich somit auf eine grössere Zahl

von Arbeitseinheiten überwälzen. Tabelle 3 gibt Auskunft über die Art der Rauhfutterlagerung und den damit benötigten Raumbedarf. Zudem ist aufgeführt, welche Investitionen sich bei einem Neubau ergeben und welche jährlichen Kosten den einzelnen Verfahren zuzuteilen sind.

Arbeitswirtschaft

Nebst dem zu erwartenden Arbeitsbedarf mit mehr oder weniger Arbeitsstunden ist zu beachten, dass die einzelnen Arbeitsarten (z.B. Dürrfutterentnahme von Hand oder mit dem Greifer) eine unterschiedliche physische Belastung der Arbeitskräfte verursachen. Ein weiterer Punkt betrifft die Anzahl Arbeitskräfte, die vom einzelnen Betrieb zur Verfügung gestellt werden können, bzw. wieweit Drittpersonen (Lohnarbeit) in den Arbeitsablauf einzugliedern sind.

Im Sommer: Wenige Erntetage

Art und Umfang der vom Mähen bis zum Einführen von Heu und Silage anfallenden Arbeiten werden in den Abbildungen 1 und 2 gezeigt. Die ausgewiesenen Arbeiten sind bedeutend, da sie an den wenigen zur Verfügung stehenden Erntetagen erledigt werden müssen.

20 GVE: Je GVE und Jahr sind zwischen 4,6 bis 6,0 Arbeitsstunden nötig. Die einfache Mechanisierung mit Ladewagen und Gebläse (Verfahren 1 und 2) ist nicht sehr leistungsfähig. Die Einlagerung von Dürrfutter in Grossballen



Die Konservierung und Lagerung des Rauhfutters in Form von Ballenheu und Ballensilage erweist sich unabhängig vom Tierbestand als am kostengünstigsten. Wesentlicher Kostenfaktor ist aber die Lohnarbeit «Ballen pressen undwickeln». Die Dienstleistung des Lohnunternehmers werden somit zu sehr konkurrenzfähigen Tarifansätzen angeboten und tragen massgeblich zum guten Ergebnis bei. (Foto: Zw.)

(Verfahren 3b, 4 und 5) bedingt den geringeren Arbeitsaufwand.

Die Lösungen mit Flachsilo (Verfahren 3a und 3b) und Grossballen (Verfahren 4 und 5) schneiden beim Silageeinführen sehr gut ab. Ein Teil der Arbeit wird durch Lohnunternehmer erledigt, die den Betrieb arbeitsmäßig nicht direkt belastet. Beim Silieren in Flachsilos sind nur zwei von vier Arbeitskräften betriebseigene Personen. Bei den Grossballen-Lösungen (Verfahren 4 und 5) übernimmt der Lohnunternehmer das Pressen und Wickeln der Ballen. Das Einführen der gewickelten Ballen erfordert relativ viel Zeit. Es muss jedoch nicht unbedingt an schönen Tagen erfolgen. Ein nachträgliches Einführen ist auch möglich.

40 GVE: Die schlagkräftigere Mechanisierung und die Grösse der zu erntenden Flächen bewirkt, dass gegenüber den Verfahren mit 20 GVE je Tier tiefere Zeitbedarfswerte entstehen. Für die Futterkonservierung sind es je GVE noch 3,5 bis 4,1 Arbeitsstunden. Die Bedarfswerte zwischen den Verfahren bleiben in derselben Relation wie bei 20 GVE. Organisatorisch ist zu bemerken, dass bei den 40 GVE in Verfahren 1 der Futterumschlag auf dem Hof mit einem Greifer erfolgt und in Verfahren 3c die Grassilage gehäckelt eingelagert wird.

Tabelle 1: Lager- und Erntetechnik, ausgewählte Rationen bei 20 und 40 Kühen

Futterart	Lagertechnik	Erntetechnik	Verfahren/Kuh-GVE/Verzehr, kg TS je Tag								
			1 20/40	2 20/40	3a 20/40	3b 20	3c 40	4 20/40	5 20/40		
Dürrfutter	Walm, belüftet Walm, unbelüftet Ballen, unbelüftet	geschnitten geschnitten gepresst	9.5								
				3.7	3.7			3.7			
						3.7		3.7	3.7		
Grassilage	Hochsilos Flachsilos Ballen	geschnitten geschnitten gehäckelt gepresst	2.6	6.9							
					5.9	5.9			6.6		
						1.0*	1.0*	1.0*	6.9		
Maissilage	Hochsilos Flachsilos	gehäckelt gehäckelt	2.3	2.3							
					2.3	2.3	2.3				
								2.3	2.3		
Total				14.4	12.9	12.9	12.9	13.6	12.9		
									12.9		

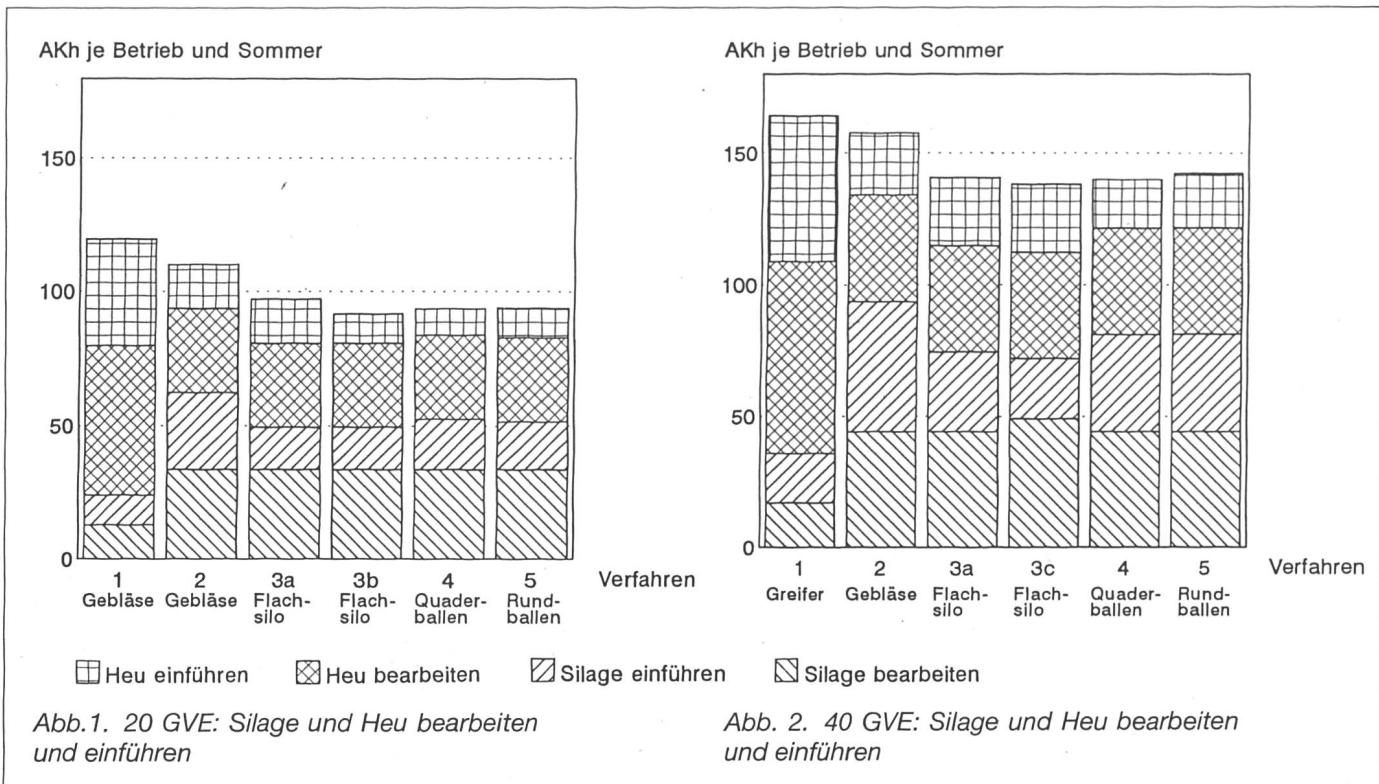
* Einfachere Nutzung der Restflächen von Grassilage in Rundballen
Stroh und minderwertiges Heu sind in den obigen Werten nicht eingerechnet

Im Winter: Sich oft wiederholende Arbeiten

Die Abbildungen 3 und 4 zeigen die Arbeiten von der Heu- und Silageentnahme bis zum Verteilen in der Krippe.

20 GVE: Die Arbeiten erfordern je GVE und Winter zwischen 3,8 und 7,6 Arbeitsstunden. Die Handentnahme der Silage erfordert gegenüber dem Flachsilo einen kleinen

Heus in den Verfahren 1 bis 3a beeinflusst deren Zeitbedarf beträchtlich. Bei Verfahren 1 ist der hohe Anteil an Dürrfutter in der Futterration zu berücksichtigen. Der Heutransport in Grossballen und deren Auflösung (Verfahren 3b, 4 und 5) benötigt sehr wenig Zeit. Die Handentnahme der Silage erfordert gegenüber dem Flachsilo einen kleinen



Mehraufwand. Allerdings ist die Handentnahme physisch anspruchsvoller. Die Entnahme aus dem Flachsilo mit dem Blockschniedegegerät (Verfahren 3a und 3b) erfordert etwas mehr Zeit als das Rüsten mit Grossballen (Verfahren 4 und 5). Bei Grossballen fallen keine Reinigungs- und Abdeckarbeiten an wie beim Flachsilo.

40 GVE: Je GVE und Winter benötigen wir für diesen Arbeitsbereich zwischen 3,1 und 4,8 Arbeitsstunden. Die Entnahme des Heus mit dem Greifer (Verfahren 1) ist gegenüber den Verfahren mit Handentnahme vom Walm (Verfahren 2, 3a und 3c) körperlich um einiges anspruchsloser.

Unter der Annahme, dass der Austrag der Silage direkt ins Tenn erfolgt, ist die Zeit für die Silageentnahme mit der Obenentnahmefräse (Verfahren 2) sehr klein. Im Zeitbedarf ist nur das Ein- und Ausschalten der Fräse enthalten. Das Ein- und Ausbauen der Obenentnahmefräse in vier Hochsilos erfordert jährlich zusätzlich 32 Stunden. Dieser Zeitbedarf ist nicht aufgezeichnet.

Wirtschaftlichkeit

Unterschiede von bis zu 2 Rappen je kg Milch bei 20 GVE, von bis zu 5 Rappen bei 40 GVE

Folgende Faktoren beeinflussen die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Verfahren entscheidend:

- Kosten der Maschinen, der Einrichtungen und der Gebäude
- Zusammensetzung der Futterrationen (Rauh- und Kraftfutter)
- Unterschiedliche Rauhfutterflächen bzw. Nutzung der nicht benötigten Flächen
- Arbeitszeitbedarf und Arbeitskosten

Die Tabellen 2 und 3 geben Auskunft zur Frage: Welche Maschinen, Einrichtungen und Gebäude bei den einzelnen Verfahren vorgesehen sind. Zudem ist aufgeführt, welche Investitionen sich bei den Neubauten ergeben und welche jährlichen Kosten die einzelnen Verfahren verursachen.

Investitionen in Gebäude und Einrichtungen

Die Neuwerte der Rauhfutterlager und der für den Rauhfutterumschlag notwendigen Einrichtungen sind in Abbil-

Tabelle 2: Zuordnung der Maschinen, Einrichtungen und Gebäude zu den Verfahren

Arbeitsbereiche Verwendete Maschinen	Besitz Einsatzart	Neuwert Fr.	Verfahren																				
			20 GVE					40 GVE															
			Hochs.	Flachs.	Qb	Rb	Hochs.	Flachs.	Qb	Rb	1	2	3a	3b	4	5	1	2	3a	3c	4	5	
Traktor, 2-Radantrieb 41 kW, für Bearbeitung Futter und Transporte	Eigentum	34'000																					
Traktoren, 4-Radantrieb 50 kW, für Mähen, Transporte, Umschlag mit Blockschnieder und Ballen 60 kW, für Mähen, Transporte, Umschlag mit Blockschnieder und Ballen	Eigentum	64'000																					
Mähen und bearbeiten Mähaufbereiter, 1,6 m Mähaufbereiter, 2,4 m Kreiselheuer, 5,0 m Kreiselheuer, 6,5 m Kreiselschwader, 3,0 m Kreiselschwader, 3,5 m	Eigentum	10'000																					
Laden und einführen Ladewagen, mittel Ladewagen, mittel mit Dosierentladung Ladewagen, gross Ladewagen, gross mit Dosierentladung	Eigentum	23'000																					
Traktor, 4-Radantrieb, 70 kW, Antrieb für Feldhäcksler Feldhäcksler mit Metallendetektor Häckselwagen mit Dosiereinrichtung Quaderballenpresse	Lohnarbeit	92'000																					
Wickelgerät für Quaderballen Rundballenpresse Wickelgerät für Rundballen Klemmzange an Dreipunktanbau	Lohnarbeit	46'000																					
Frontlader, hydraulisch Frontlader, hydraulisch Klemmzange an Frontlader Pneuwagen, 8,0 t	Miete	20'000																					
Vielzweckgebläse Teleskopverteiler Greiferanlage Doslergerät mit Zubringerbändern	Lohnarbeit	94'000																					
Traktor, 4-Radantrieb, 60 kW, Walzeinsatz bei Flachsilo Frontlader, hydraulisch Klemmzange zu Frontlader	Miteigentum	30'000																					
Entnehmen Klemmzange an Dreipunktanbau Frontlader, hydraulisch Greiferanlage Entnahmefräse mit Kranbahn	Frontlader, hydraulisch	21'000																					
Klemmzange zu Frontlader Blockschnieder Blockschnieder	Miteigentum	4'300																					
Hochs.: Hochsilo, Flachs.: Flachsilo Qb: Quaderballen, Rb: Rundballen		5'000																					
		10'000																					

dung 5 dargestellt. Einerseits handelt es sich um die Lagereinheiten, anderseits um die Heubelüftungen (Verfahren 1) und den Teleskopverteiler bei den Verfahren, wo das Dürrfutter lose eingelagert wird. Eine Ausnahme besteht bei Verfahren 1 mit 40 GVE, wo eine Greiferanlage eingerechnet ist.

Die in den Kalkulationen verwendeten Neuwerte stützen sich auf Unternehmeransätze. Darin sind die Ansätze für

Planung und Regie eingeschlossen. Die Höhe der Investitionen und die sich daraus ergebenden Fremdkosten ändern sich allerdings, wenn der Landwirt beim Bau Eigenleistungen erbringt. Beim Bau von Flachsilos oder beim Einkiesen von Lagerplätzen, die wir für die Ballen-Varianten benötigen, sind mehr Eigenleistungen möglich als beim Aufstellen von Hochsilos oder Dürrfutterlagern. Den extremen Wert finden

wir mit Fr. 373 000.– in Verfahren 1 bei 40 GVE. Hier wirken sich der durch das geringe Kubikmetergewicht bedingte grosse Lagerraum und die Greifieranlage aus.

Verfahrenskosten

Die dem Rauhfutter zuteilbaren Verfahrenskosten gliedern wir folgendermassen: Abb. 6

- Kosten für Gebäude und Einrichtungen

Ihre Höhe steht im Verhältnis zum Investitionsvolumen

- fixe Maschinenkosten

Sie werden von denjenigen Maschinen berücksichtigt, die speziell zur Rauhfutterkonservierung benötigt werden und im Eigentum oder Miteigentum des Betriebes stehen.

Es sind dies vor allem:

Mähaufbereiter, Kreiselheuer, Kreisel-

schwader, Ladewagen mit und ohne Dosierentladung, Dosiergeräte, Vielzweckgebläse, Anbaumäshäcksler, Klemmzange für Ballen, Frontlader und Blockschneider.

- variable Maschinenkosten

der betriebseigenen Maschinen Sie werden von allen im Einsatz stehenden Maschinen berücksichtigt, also auch für Traktoren, Pneuwagen und so weiter.

AKh je Betrieb und Winter

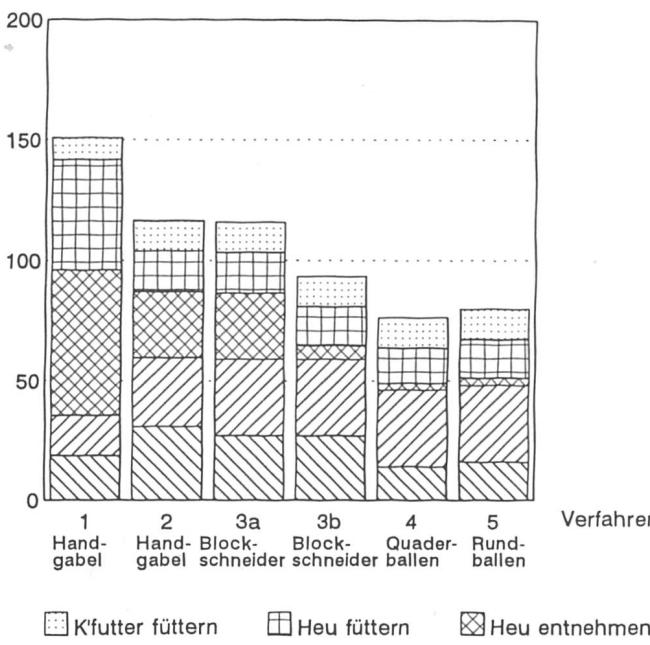


Abb. 3. 20 GVE: Futter entnehmen und verteilen

AKh je Betrieb und Winter

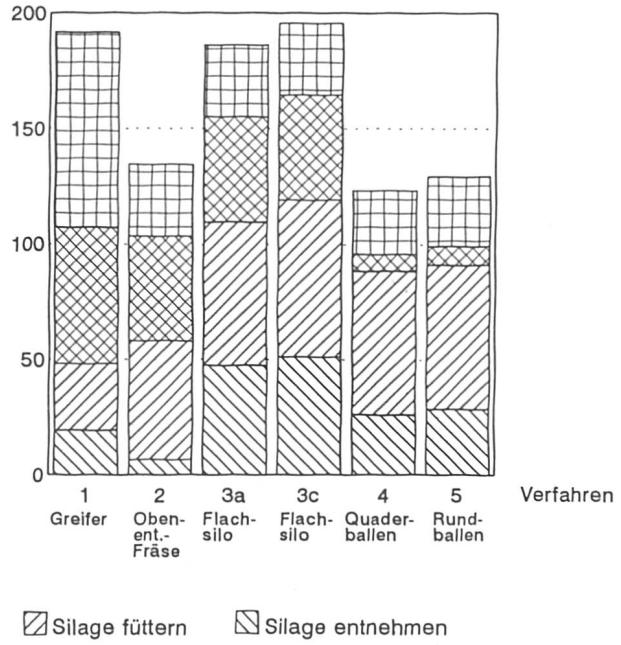


Abb. 4. 40 GVE: Futter entnehmen und verteilen

Franken

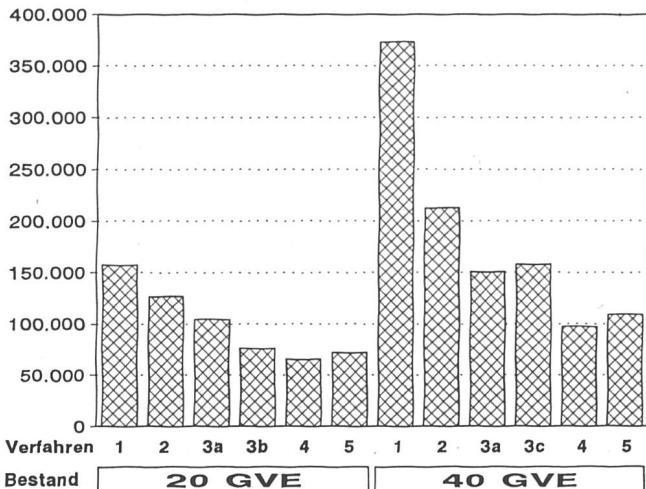


Abb. 5. Investition in Rauhfutterlager und Einrichtungen

Franken Betrieb

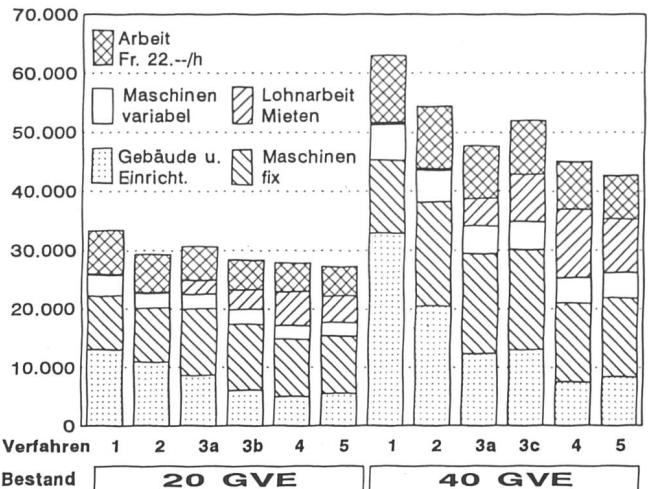


Abb. 6. Verfahrenskosten: Ernte – Lagerung – Fütterung

- Maschinenmieten und Lohnarbeiter

Sie fallen vor allem bei den Verfahren 4 und 5 ins Gewicht, bei denen das Pressen und Wickeln der Ballen überwiegt.

- Entschädigung für die Arbeit

Bei der Bewertung der eigenen Arbeit kalkulieren wir mit einem Ansatz von Fr. 22.-/h.

Milchviehhaltung

Unterschiedliche Rationen

Wir gehen von einer jährlichen Milchleistung von 6500 kg je Kuh aus. Die unterschiedliche Grundfutterzusammensetzung – Verfahren 1 vor allem Belüftungsheu, übrige Verfahren vor allem Grassilage – wirkt sich auf die Höhe und die Art der Kraftfuttergaben aus. Zudem berücksichtigen wir, dass der Grundfutterverzehr in Verfahren 3c (Grassilage gehäckstet) höher ist als in den anderen Silageverfahren. Ausgehend von diesen drei Rationen (Tabelle 4), lassen sich die Deckungsbeiträge für die Milchviehhaltung und die Flächen zur Deckung des Winterfutterbedarfs berechnen.

Nutzung der Restflächen

Aufgrund der Angaben in Tabelle 4 benötigt Verfahren 1 die grösste Rauhfutterfläche. Wir gehen davon aus, dass diese Fläche auch den Verfahren 2 bis 5 zur Verfügung steht. Die nicht zur Rauhfutterproduktion für den eigenen Viehbestand benötigte Fläche lässt sich anderweitig nutzen (Tabelle 5). Die Art der Bewirtschaftung dieser Flächen beeinflusst somit das wirtschaftliche Gesamtergebnis des Betriebes. Je nach den betrieblichen Voraussetzungen dürfte es verschiedene Verwendungsmöglichkeiten geben.

Bei der Bewirtschaftung der Restflächen gehen wir davon aus, dass sie über eine einfache, ackerbauliche Nutzung mit Weizen und Körnermais erfolgt.

Die erreichbaren Deckungsbeiträge setzen sich wie folgt zusammen:

Deckungsbeitrag 1: Ertrag minus Kosten der Hilfsstoffe und der Behandlungsgebühren.

Deckungsbeitrag 2: Deckungsbeitrag 1 minus Kosten für Gebäude, Einrichtungen, Zugkräfte, Maschinen und Arbeit (Tabelle 6).

Tabelle 3: Gebäude: Lagerart – Raumbedarf – Investitionen und Kosten

Variante 20 GVE

Futterlager und Raumbedarf

Verfahren	1 Walm Hochsilo	2 Walm Hochsilo	3a Walm Flachsilo/ Rundballen	3b Rundballen Flachsilo/ Rundballen	4 Quaderb. Quaderb.	5 Rundballen Rundballen
Dürrfutter Grassilage						
Maissilage Stroh	Hochsilo HD-Ballen	Hochsilo HD-Ballen	Flachsilo HD-Ballen	Flachsilo Rundballen	Hochsilo Quaderb.	Hochsilo Rundballen
Dürrfutter Lager Dürrfutterlager	belüftet 522 m3	unbelüftet 206 m3	unbelüftet 206 m3	unbelüftet 165 m3	unbelüftet 115 m3	unbelüftet 165 m3
Grassilage Ernte Silolager Ballenlager	Ladewagen 57 m3	Ladewagen 149 m3	Ladewagen 108 m3 21 m2	Ladewagen 108 m3 21 m2	Qb-Presse	Rb-Presse
Maissilage Silolager	55 m3	55 m3	42 m3	42 m3	55 m3	55 m3
Stroh Ballenlager	22 m3	22 m3	22 m3	28 m3	19 m3	28 m3

Investitionen und jährliche Kosten

Verfahren	1	2	3a	3b	4	5
Investitionen	Fr. 157'397	Fr. 126'480	Fr. 104'400	Fr. 75'952	Fr. 65'325	Fr. 71'785
Differenz zu 1		Fr. -30'917	Fr. -52'997	Fr. -81'445	Fr. -92'072	Fr. -85'612

Jährliche Kosten	Fr. 13'048	Fr. 10'930	Fr. 8'661	Fr. 6'115	Fr. 5'056	Fr. 5'573
Differenz zu 1		Fr. -2'118	Fr. -4'387	Fr. -6'933	Fr. -7'992	Fr. -7'475

Variante 40 GVE

Futterlager und Raumbedarf

Verfahren	1 Walm Hochsilo	2 Walm Hochsilo	3a Walm Flachsilo/ Rundballen	3c Walm Flachsilo/ Rundballen	4 Quaderb. Quaderb.	5 Rundballen Rundballen
Dürrfutter Greifer						
Maissilage Stroh	Hochsilo HD-Ballen	Hochsilo HD-Ballen	Flachsilo HD-Ballen	Flachsilo Rundballen	Hochsilo Quaderb.	Hochsilo Rundballen
Dürrfutter Lager Dürrfutterlager	belüftet 1286 m3	unbelüftet 412 m3	unbelüftet 412 m3	unbelüftet 412 m3	unbelüftet 230 m3	unbelüftet 330 m3
Grassilage Ernte Silolager Ballenlager	Ladewagen 114 m3	Ladewagen 297 m3	Ladewagen 217 m3 43 m2	Häcksler 241 m3 48 m2	Qb-Presse	Rb-Presse
Maissilage Silolager	111 m3	111 m3	84 m3	84 m3	111 m3	111 m3
Stroh Ballenlager	44 m3	44 m3	44 m3	55 m3	39 m3	55 m3

Investitionen und jährliche Kosten

Verfahren	1	2	3a	3c	4	5
Investitionen	Fr. 373'089	Fr. 212'452	Fr. 150'644	Fr. 157'874	Fr. 97'109	Fr. 109'116
Differenz zu 1		Fr. -160'637	Fr. -222'445	Fr. -215'215	Fr. -275'980	Fr. -263'973

Jährliche Kosten	Fr. 32'892	Fr. 20'482	Fr. 12'350	Fr. 13'034	Fr. 7'499	Fr. 8'400
Differenz zu 1		Fr. -12'410	Fr. -20'542	Fr. -19'858	Fr. -25'393	Fr. -24'492

Tabelle 4: Kraftfutterbedarf, Futterfläche und Deckungsbeitrag je Kuh

Verfahren	1 Belüftungs- futter Grassilage	2, 3a, 3b, 4, 5 Bodenheu/ Grassilage, normal	3c Bodenheu/ Grassilage, gehäckstet
Kraftfutterbedarf je Kuh			
Proteinkonzentrat	0 kg	54 kg	59 kg
Getreidemischung	130 kg	70 kg	44 kg
Milchviehfutter	163 kg	348 kg	275 kg
Bedarf Fläche für Dürrfutter und Silagen je Kuh und Winter	27,3 a	25,1 a	26,4 a
Deckungsbeitrag je Milchkuh	Fr. 4'975	Fr. 4'758	Fr. 4'855

Tabelle 5: Restflächen

Verfahren	1 Belüftungs- futter Grassilage	2, 3a, 3b, 4, 5 Bodenheu/ Grassilage, normal	3c Bodenheu/ Grassilage, gehäckstelt
Restflächen bei 20 GVE 40 GVE	0 a 0 a	44 a 88 a	36 a

Tabelle 6: Deckungsbeiträge der Restflächen mit Ackerbau

Bezugseinheit	Weizen und Körnermais
Deckungsbeitrag 1	Fr. 4'481.--/ha
Deckungsbeitrag 2	Fr. 2'812.--/ha

Ergebnis der Vergleiche

Deckungsbeitrag je kg Milch, Unterschied bis über 5 Rappen

Mit den 20 bzw. 40 Kühen werden 130 000 bzw. 260 000 kg Milch produziert. Verschiedene Futterqualitäten und -anteile sowie der Einbezug von unterschiedlichen Erntetechniken bewirken, dass mit **drei verschiedenen Futterrationen** zu rechnen ist (Tabelle 7).

Dies bewirkt, dass die Kraftfuttergaben und die benötigten Rauhfutterflächen je Ration verschieden sind. Die wirtschaftliche Auswirkung zeigt sich im Deckungsbeitrag 1. Für alle Verfahren mit den 20 bzw. 40 GVE sind die gleichen landwirtschaftlichen Nutzflächen auszuscheiden. Als Basis gelten die Flächen, wie sie in den Verfahren 1 für das Rauhfutter benötigt werden. Die nicht zur Rauhfutterproduktion benötigten Flächen, anfallend in den Verfahren 2 bis 5, werden über den Ackerbau verwertet. Der sich daraus ergebende Ertrag und Aufwand ist in die Kalkulation einzuflechten.

Die aussagekräftige, vergleichbare Grösse zur Wertung der Verfahren ist der Deckungsbeitrag 2. Er wird erreicht, indem der Deckungsbeitrag 1, der durch die Milchviehhaltung und den Ackerbau erzielt wird, um die Verfahrenskosten Gebäude, Einrichtungen, Zugkräfte, Maschinen und Arbeit reduziert wird.

Wir zeigen die Differenzen je kg produzierte Milch (Tabellen 8 und 9).

Die Abweichungen zur Belüftungsvariante sind beim Bestand von 40 GVE wesentlich grösser als bei 20 GVE. Ausschlaggebend dafür sind die hohen Gebäudekosten bei der Greifervariante.

Bei den Abweichungen zu den Flachsilo-Verfahren müssen wir festhalten, dass eine verbreitete Möglichkeit zu Kosteneinsparung besteht. Beim Bau der Silos können Eigenleistungen erbracht werden. Ein tieferer Investitionsbetrag bewirkt geringere Bela-

stungen mit Abschreibungen und Zinsen.

Bei beiden Tierbeständen weisen die Verfahren mit Ballenheu und -silage die grössten Differenzen zu den Belüftungsheulsungen aus. Bei der vorliegenden Kostenzusammensetzung entfällt ein grosser Teil der Kosten auf die Lohnarbeiten Pressen und Wickeln. Die von den Lohnunternehmern angesetzten Verrechnungsansätze sind somit massgeblich am Erfolg dieser Verfahren beteiligt. Mit dem in den letzten Jahren angebotenen Ballenverfahren steht dem Landwirt eine attraktive Lösung zur Verfügung. Nicht zu unterschätzen ist der Vorteil, dass für den einzelnen Landwirt keine grossen Investitionen zu tätigen sind. Zudem lässt sich die Arbeit im Einmannverfahren erledigen. Auch kleine Konservierungseinheiten sind ohne grossen Aufwand zu bewältigen. Vor allem fällt das aufwendige Zu- und Abdecken der Silos weg.

Tabelle 7: 3 verschiedene Futterrationen

Futterrationen	Ertetechnik Dürrfutter und Grassilage
1	Belüftungsheu und Grassilage geschnitten
2, 3a, 3b, 4 und 5	Bodenheu und Grassilage geschnitten, bzw. gepresst
3c	Bodenheu und Grassilage gehäckstelt

Tabelle 8: Im Vergleich zu Verfahren 1, Belüftungsheu und Grassilage mit Gebläseförderung, kommen wir bei einem Bestand von 20 GVE zu folgenden Resultaten:

Verfahren	Kurzbeschrieb	Differenz Kosten/kg Milch zu Verfahren 1
2	Walm Dürrfutter/Hochsilo Grassilage	0,7 Rappen günstiger
3a	Walm Dürrfutter/Flachsilo und Rundballen für Grassilage	0,3 Rappen teurer
3b	Rundballen Dürrfutter/Flachsilo und Rundballen für Grassilage	1,5 Rappen günstiger
4	Quaderballen für Dürrfutter und Grassilage	1,8 Rappen günstiger
5	Rundballen für Dürrfutter und Grassilage	2,3 Rappen günstiger

Tabelle 9: Im Vergleich zu Verfahren 1, Belüftungsheu und Grassilage mit Greiferanlage, zeigen sich bei 40 GVE folgende Abweichungen:

Verfahren	Kurzbeschrieb	Differenz Kosten/kg Milch zu Verfahren 1
2	Walm Dürrfutter/Hochsilo Grassilage	0,9 Rappen günstiger
3a	Walm Dürrfutter/Flachsilo und Rundballen für Grassilage	3,5 Rappen günstiger
3c	Walm Dürrfutter/Flachsilo für Grassilage gehäckstelt und Rundballen für Grassilage	2,8 Rappen günstiger
4	Quaderballen für Dürrfutter und Grassilage	4,5 Rappen günstiger
5	Rundballen für Dürrfutter und Grassilage	5,4 Rappen günstiger