

## Vom Anbindestall zum Laufstall

### Umbaulösungen für drei Milchvieh-Anbindestall-Typen

Ludo Van Caenegem, Helmut Ammann, Richard Hilty und Matthias Schick, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon

Viele Landwirte möchten vor allem aus arbeitswirtschaftlichen und ethologischen Gründen von der Anbinde- zur Laufstallhaltung umsteigen. Öffentliche Förderungsmassnahmen (BTS- und RAUS-Beiträge) verstärken diesen Trend.

Neubauten sind mit hohen Investitionen verbunden. Wesentliche Kosten lassen sich einsparen, wenn dank der Nutzung von Altgebäuden das Neubauvolumen beschränkt werden kann. Es ist von Fall zu Fall sorgfältig zu prüfen, welche Funktionsbereiche dem bestehenden Anbindestall am besten zugeordnet werden können. Da Änderungen an tragenden Struk-

turen, vor allem bei Gebäuden in massiver Bauweise (Betondecke mit Stützen), sehr kostenaufwändig sind, soll man diese auf ein Minimum beschränken. Durch Verzicht auf Einrichtungen lassen sich weitere Kosten einsparen. Diesen Kosteneinsparungen stehen allerdings meist arbeitswirtschaftliche Nachteile gegenüber. Dieser Bericht enthält Umbaulösungen für drei Typen von Anbindeställen in bautechnischer, arbeits- und betriebswirtschaftlicher Hinsicht. In allen Beispielen wird von einer Erweiterung des Tierbestandes ausgegangen.

Inhalt	Seite
Problemstellung	2
Ausgangslage	2
Konzept	2
Umbaubeispiel 1: Deckenlastiger Anbindestall	4
Umbaubeispiel 2: Hallenstall, Futterlager separat	7
Umbaubeispiel 3: Einreihiger Anbindestall mit seitlicher Futterlagerung	10
Schlussfolgerungen	13
Literatur	15



Abb. 1: Umwandlung eines Anbindestalles in einen Laufstall durch seitlichen Anbau einer Liegehalle.



### Problemstellung

Mehr und mehr Landwirte sind von den Vorteilen der Laufstallhaltung überzeugt und möchten vom Anbinde- zum Laufstall wechseln. Knappe finanzielle Mittel und noch nicht abgeschriebene bestehende Gebäude zwingen nach Wegen zu suchen, um die notwendigen Investitionen auf ein Minimum zu beschränken. Viele Anbindeställe wurden in den letzten Jahrzehnten erstellt, oft in massiver Bauweise. Solche Gebäude sind vor allem wegen ungünstigen Abmessungen und unflexibler Bauweise (Betondecken mit Zwischenstützen, Zweischalenmauerwerk) schwierig zu ändern. Planungsgrundlagen, die nicht nur die voraussichtlichen Umbaukosten, sondern auch die arbeits- und betriebswirtschaftlichen Konsequenzen abschätzen lassen, fehlen. Dieser Bericht vermittelt solche Planungsgrundlagen für den Umbau von drei oft vorkommenden Anbindestalltypen.

### Ausgangslage

Platzmangel im bestehenden Stall wegen einer Aufstockung des Tierbestandes oder Anpassungszwang wegen Tiererschutzauflagen sind vielfach der direkte Anlass, nun die bestehenden Stallverhältnisse neu zu überdenken und den Umbau vom Anbinde- zum Laufstall zu erwägen.

Der erste Schritt bei jeder Planung besteht in einer sorgfältigen Analyse des Ist- und des Soll-Zustandes. Die Analyse der Ist-Situation umfasst die Beurteilung der aktuellen Platzverhältnisse im Stall, des Zustandes der Bausubstanz und der Einrichtungen, der Arbeitsbedingungen und der Änderungsmöglichkeiten in und um das Gebäude (Anbau, Erweiterung). Die Analyse der Soll-Situation zeigt die zukünftige Betriebsentwicklung und das dazu erforderliche Raumprogramm.

Die Gegenüberstellung des aktuellen und des zukünftigen Zustandes soll aufzeigen, ob bestehende Gebäude in die Planung einzubeziehen sind oder nicht. Ist dies der Fall, muss untersucht werden, inwieweit mit den möglichen Umbauvarianten die gesteckten Ziele hinsichtlich

Tab. 1: Empfehlungen für die Gestaltung der verschiedenen Laufstallbereiche

Ruhebereich Milchvieh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zugfrei im Winter, Querlüftung möglich im Sommer</li> <li>• Abtrennung von Galtkühen möglich</li> </ul>
Laufgang/Fressbereich/Laufhof	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sackgassen und grosse Höhenunterschiede vermeiden</li> <li>• Anzahl Futterachsen minimal</li> <li>• Futtervorlage mit minimalem Aufwand</li> <li>• Laufgänge zugänglich für Hoflader (Einstreuen, Entmisten)</li> <li>• Maximale Besonnung des Laufhofs im Winter</li> </ul>
Melkstand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu- und Ausgang des Melkstands windgeschützt</li> <li>• Ausgang: kurze Wegstrecke zum Fressplatz</li> <li>• Wenn möglich mindestens eine Seite als Aussenwand (direktes Tageslicht, Lüftung)</li> <li>• Möglichst geradliniger Durchtrieb</li> </ul>
Milchzimmer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zugang von aussen (Milchabfuhr)</li> <li>• In der Nähe des Melkstands</li> <li>• In der Nähe der Tränkekälber</li> <li>• Entfernt von Geruchsquellen (Mistwürfe)</li> </ul>
Abkalbebox	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichtkontakt zur Herde</li> <li>• In der Nähe des Melkstands</li> <li>• Gut zugänglich (Entmistung, Fütterung)</li> </ul>
Tränkekälber	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Getrennt von den andern Tieren (Infektionsdruck minimal)</li> <li>• Zugfrei und direkte Zufuhr von Frischluft</li> <li>• In der Nähe des Milchzimmers</li> <li>• Gut zugänglich (Entmistung, Einstreuen)</li> </ul>
Strohlager	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In der Nähe des Liegebereichs</li> <li>• Zugänglich für Hoflader (Grossballen)</li> </ul>
Entmistung/Hofdüngerlager	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichst wenig Entmistungsachsen</li> <li>• Laufgänge zugänglich für mobile Entmistungsgeräte</li> </ul>

Tiergerechtigkeit, Betriebs- und Arbeitswirtschaft erreicht werden können. Schliesslich sind die Vor- und Nachteile gegenüber einem Neubau zu prüfen.

### Konzept

Da die Laufstallhaltung eine grössere Grundfläche als die Anbindehaltung erfordert, ist in der Regel auch bei gleichbleibendem Viehbestand zusätzlicher umbauter Raum notwendig. Es stellt sich die grundsätzliche Frage, ob man durch einen Anbau alle Funktionsbereiche weiterhin unter einem Dach zusammenlegen oder eine räumliche Trennung der verschiedenen Funktionsbereiche (Mehrgebäudestall) anstreben will. Beide Bauweisen haben Vor- und Nachteile. Der Entscheid hängt von folgenden Faktoren ab:

- Klimabedingungen (Höhe über Meer, örtliche Witterungsverhältnisse)

- Platzverhältnisse und Topographie um das Gebäude
- Traufhöhe, Dachneigung und -ausrichtung des bestehenden Gebäudes
- Spätere Erweiterungsmöglichkeiten
- Betriebliche Abläufe (Fütterung, Entmisten ...)
- Investitionen, Eigenbaumöglichkeiten
- Gesetzliche Vorschriften (Denkmalpflege, Brandschutz ...)

Die folgenden Beispiele sind wegen der Vielfalt der Einflussfaktoren nur als exemplarische Lösungen zu verstehen. Die Möglichkeit zur Realisierung der vorgestellten Konzepte hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab. Dabei soll man nach Möglichkeit die Empfehlungen laut Tabelle 1 einhalten.

Der Melkstand ist für alle Baulösungen ein Fischgrätenmelkstand (2x3 oder 2x4). Grundsätzlich ist der Einbau jedes anderen Melkstandstyps möglich.

**Organisatorisch wirtschaftliche Konsequenzen**

Bei allen Beispielen gehen wir davon aus, dass der Milchviehbestand erweitert wird. Damit drängen sich in allen drei Fällen einschneidende organisatorische und wirtschaftliche Änderungen auf.

- Die zusätzlichen Kühe und Rinder sind anzukaufen oder auf dem eigenen Betrieb nachzuziehen.
- Als Folge des grösseren Tierbestandes ist die Raufutterproduktion auszudehnen. Möglich wird dies, indem der vorhandene Ackerbau zugunsten des Fut-

terbaus reduziert wird oder das zusätzliche Land gepachtet oder gekauft wird.

- Die Mechanisierung ist anzupassen. Die umfangreicheren Raufuttermengen bedingen eine grössere Schlagkraft in der Raufutterernte. Je nach Arbeitsart, örtlichen Verhältnissen und mutmasslicher Auslastung ist es sinnvoll, Maschinen zu mieten, im Lohn einzusetzen, gemeinsam oder einzeln anzuschaffen.
- In allen Fällen drängt sich eine Anpassung beim Milchkontingent auf. Da mit den Umbaulösungen eine langfristige Investition getätigt wird, steht der Kauf

eines zusätzlichen Kontingents zu einem im Hinblick auf eine mittelfristige Aufhebung der Milchkontingentierung vertretbaren Preis im Vordergrund. Mit einer organisatorisch auch möglichen Kontingentsmiete ist eine sichere, lange dauernde Nutzung nicht gewährleistet. Die Nutzung der erweiterten und modernisierten Gebäude über das Milchvieh ist eine wichtige Voraussetzung für das wirtschaftliche Gelingen der Umstellung.

- Die dargestellten Lösungen unterscheiden sich investitions- und kostenmässig vor allem bei den Einrichtungen und Gebäuden.

**Tab. 2: Ausgewählte Verfahren, zugeteilte Maschinen, Besitz- und Einsatzart.**

			Beispiel 1	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3
			Variante 1	Varianten 2,3	Varianten 1,2,3	Varianten 1,2,3
Angebot Raufutter						
Belüftungsfutter, lose						
Bodenheu in HD-Ballen						
Grassilage in Flachsilo						
Anzahl Kühe			27	27	44	30
Anzahl RGVE			35,9	35,9	55,5	38,9
<b>Arbeitsbereich und zugeteilte Maschinen</b>	<b>Besitz/ Einsatzart</b>	<b>Neuwert Aufpreis</b>				
Traktoren						
Traktor, 2-Radantrieb, 41 kW (56 PS)	Eigentum	49 000	variabel	variabel	variabel	variabel
Traktor, 4-Radantrieb, 50 kW (68 PS)	Eigentum	63 000	variabel	variabel	variabel	variabel
Ernte Belüftungsfutter						
Mähauflbereiter, 1,6–2 m	Eigentum	9 600	fix + var.	fix + var.	fix + var.	fix + var.
Kreiselheuer, 4,6–6 m	Eigentum	9 800	fix + var.	fix + var.	fix + var.	fix + var.
Kreiselschwader, 2,8–3,3 m	Eigentum	7 900	fix + var.	fix + var.	fix + var.	fix + var.
Ladewagen, mittel	Eigentum	28 000	variabel	variabel		variabel
Ladewagen, gross	Eigentum	39 000			variabel	
Hochdruckpresse	Lohnarbeit					Lohnans.
Pneuwagen, 2-achsig, 8 t, hydr. kippbar	Eigentum	16 500				variabel
Vielzweckgebläse	Eigentum	8 800	fix + var.	fix + var.	fix + var.	fix + var.
Ernte Grassilage in Flachsilo						
Mähauflbereiter, 1,6–2 m	Eigentum	9 600		fix + var.	fix + var.	fix + var.
Kreiselheuer, 4,6–6 m	Eigentum	9 800		fix + var.	fix + var.	fix + var.
Kreiselschwader, 2,8–3,3 m	Eigentum	7 900		fix + var.	fix + var.	fix + var.
Mehrpreis Erntewagen zu Ladewagen, mittel	Eigentum	15 000		fix + var.		fix + var.
Mehrpreis Erntewagen zu Ladewagen, gross	Eigentum	4 000			fix + var.	
Traktor mit Ladewagen und Dosiereinrichtung	Lohnarbeit			Lohnans.	Lohnans.	Lohnans.
Walztraktor mit Frontlader, gross	Lohnarbeit			Lohnans.	Lohnans.	Lohnans.
Entnahme Silage aus Flachsilo						
Blockschneider, 1–1,4 m <sup>3</sup>	Anteil 50 %	5 750		fix + var.	fix + var.	fix + var.

Berücksichtigte Kosten: variabel = variable Kosten      fix+var. = fixe und variable Kosten      Lohnans. = Ansatz Lohnunternehmer

Die Vorzüglichkeit der einzelnen Varianten ergibt sich durch die Berücksichtigung der zuteilbaren Kosten, die den einzelnen Lösungen zugeschrieben werden können. Beim wirtschaftlichen Vergleich beschränken wir uns auf die Kosten der Einrichtungen und Gebäude sowie auf die für das Winterfutter anfallenden Maschinenkosten. Bei den verfahrensübergreifend eingesetzten Maschinen wie Traktoren sind nur die variablen Kosten entscheidungswirksam und demzufolge berücksichtigt. Bei den nur für die dargestellten Verfahren benötigten Maschinen wie Mähaufbereiter, Kreiselheuer und Kreiselschwader sind die fixen und variablen Kosten in die Kalkulation einbezogen. Bei Miteigentum, wie beim Blockschneider, sind es die anteiligen Kosten. Bei den Lohnarbeiten, wie dem Walzen und Verteilen der Flachsilo-Befüllung, werden marktübliche Kosten vorgegeben (Tab. 2).

### Umbaubeispiel 1: Deckenlastiger Anbindestall

Das erste Beispiel bezieht sich auf einen häufig vorkommenden Stalltyp: den zweireihigen, deckenlastigen Anbindestall in wärmegeprägter Massivbauweise (Betondecke und Zweischalenmauerwerk) mit Schwemmentmistung (Abb. 2). Nach dem Umbau sollen 27 statt 16 Milchkühe gehalten werden können (Tab. 3).

Es werden drei Varianten untersucht (Abb. 2):

- Variante 1: Die Raufuttermischung besteht während der Winterfütterungsperiode nach wie vor aus 100% Heu (Siloverbotszone). Der Heulageraum (Belüftungsheu) wird angepasst.
- Varianten 2 + 3: Die Futtermischung besteht etwa aus 40% Silage und 60% Heu. Der bestehende Heustock (Belüftungsheu) wird weiter genutzt, das fehlende Raufutterlager durch einen Flachsilo ergänzt.

### Bauliche Aspekte

#### Liegebereich Milchkühe

Der Liegebereich ist bei den Varianten 1 und 2 direkt am bestehenden An-

Tab. 3: Umbaubeispiel 1. Bestehendes und zukünftiges Raumprogramm.

	Vor Umbau	Nach Umbau	
		Variante 1	Variante 2, 3
Anzahl Milchkühe	16	27	27
Anzahl Rinder 18–30 Monate	4	8	8
Anzahl Rinder 6–18 Monate	4	8	8
Anzahl Kälber bis 6 Monate	4	7	7
Mastkälber	3	5	5
Anzahl Grossviehplätze (GVP)	23,6	41,6	41,6
Anzahl Grossvieheinheiten (GVE)	20,6	35,9	35,9
Milchkontingent kg	96 000	162 000	162 000
Heuraum m <sup>3</sup> belüftet	650	1100	650
Silageraum m <sup>3</sup>			220
Strohraum m <sup>3</sup>	100	250	250
Güllenraum m <sup>3</sup>	250	550	550

bindestall angebaut. Die Liegehalle ist geschlossen und hat eine nichtwärmegeprägte Bauhülle (einfache Holzschalung). Bei Variante 3 ist der Liegebereich vom bestehenden Stall losgelöst. Er besteht aus zwei einfachen Liegehallen (Veloständerbauweise), die auf beiden Längsseiten offen sind. Die Laufgänge zwischen den Liegeboxen sind nur teilweise überdacht.

#### Fressplatz Milchkühe

Der Fressbereich befindet sich für alle drei Varianten im bestehenden Stall. Ein Tierfressplatz-Verhältnis von 1:1 ist bei den Varianten 2 und 3 möglich, indem das vorhandene Milchzimmer nach aussen verlegt wird. Bei Variante 1 entstehen zusätzliche Fressplätze in der Stallverlängerung, die wegen des fehlenden Heulageraums erforderlich ist. Die Umbauarbeiten im bestehenden Stall umfassen die erforderlichen Anpassungen im Krippen- und Wandbereich (Durchgänge), den Einbau des neuen Fressgitters und das Ersetzen der Gitter durch Wabenroste (Schwemmkanal).

#### Melken

Der Melkstand befindet sich in einem wärmegeprägten Neubau, angrenzend an den bestehenden Stall. Bei den Varianten 1 und 2 dient der Laufgang der Liegehalle als Warteraum. Bei Variante 3 steht ein separater Warteraum im Freien zur Verfügung. Nur bei Variante 1 wird das bestehende Milchzimmer weiter benutzt. Bei den anderen Varianten ist das Milchzimmer neu.

#### Laufhof/Güllengrube

Der Laufhof ist bei den Varianten 1 und 2 seitlich der Liegehalle auf einer neuen Güllengrube angeordnet. Die Güllengrube ist mit Lochplatten abgedeckt. Bei Variante 3 sind die Laufgänge im Laufhof integriert. Ein Teil des Laufhofes ist planbefestigt.

#### Jungvieh

Der Fressbereich für Jungvieh sowie die Buchten für Aufzucht- und Tränkekälber lassen sich im bestehenden Stall auf der anderen Seite des Futtertrens einrichten. Der Liegebereich für das Jungvieh entsteht durch seitliche Abschleppung des Daches des Hauptgebäudes.

#### Entmistung

Bei den Varianten 1 und 2 wird in der neuen Liegehalle ein stationärer Schieber eingebaut. Der Fressplatzbereich der Milchkühe im bestehenden Stall wird bei allen Varianten von Hand in den Schwemmkanal entmistet. Der Laufhof für Jungvieh und Kälber sowie auch der planbefestigte Teil des Laufhofes für Milchkühe bei Variante 3 lassen sich mit einem mobilen Gerät entmisten.

#### Futterlager

Die Vergrößerung des Heulageraums von 650 auf 1100 m<sup>3</sup> erfordert bei Variante 1 eine Verlängerung des bestehenden Anbindestalls. Der vorhandene Heustock (650 m<sup>3</sup> mit Belüftung) wird durch

einen erdlastigen Belüftungsstock von 450 m<sup>3</sup> im Neubau ergänzt. Die Decke gegenüber dem neuen Heustock bietet zusätzlichen Platz für Ballenheu und Stroh. Bei den Varianten 2 und 3 ergänzt ein Flachsilo von 220 m<sup>3</sup> das notwendige Raufutterlager.

## Strohlager

Zusätzlicher Strohlageraum entsteht über dem Liegebereich des Jungviehs sowie teilweise über dem Liegebereich der Milchkühe und des Melkstands (Variante 3).

## Arbeitswirtschaftliche Aspekte

Vor dem Umbau werden sowohl die Milchkühe als auch das Jungvieh in einem zweireihigen Anbindestall mit Gitterrostaufstallung gehalten. Gefüttert

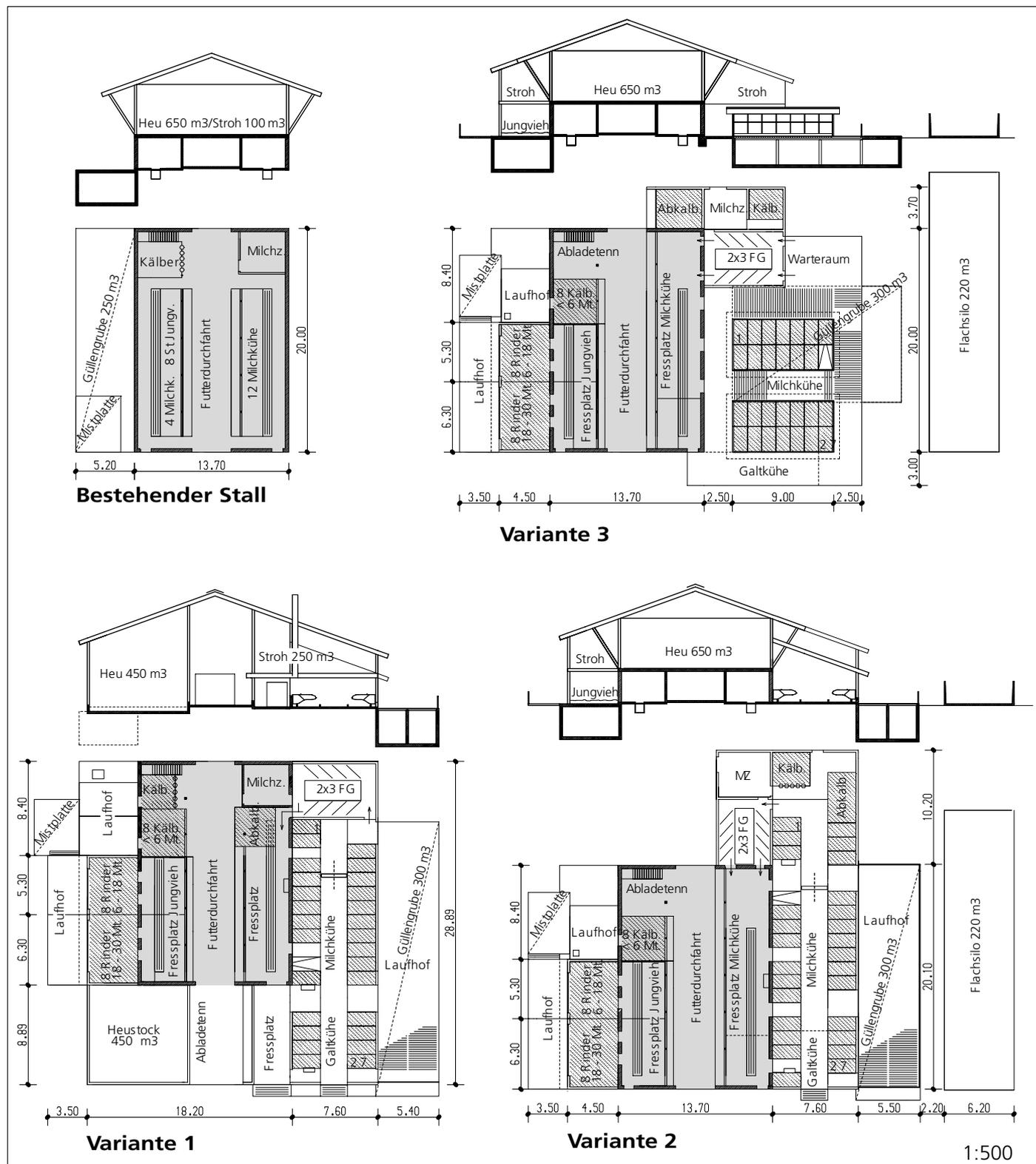


Abb. 2: Beispiel 1. Umbaulösungen für einen zweireihigen deckenlastigen Anbindestall.

wird in einer Krippe von einem befahr-  
baren Futtertisch aus. Das Heulager ist  
deckenlastig. Heuentnahme und -vorlage  
erfolgen von Hand. Die Melkarbeiten  
werden mit einer Eimermelkanlage und  
zwei Melkeinheiten durchgeführt.

**Optimierung möglich**

Eine erste arbeitswirtschaftliche Optimie-  
rung – ohne Umbau – kann durch den  
Übergang von der Eimer- zur Rohr-  
melkanlage (RMA) realisiert werden. Dies er-  
möglicht die Einsparung von zirka 18 Ar-  
beitskraftstunden (AKh) je Kuh und Jahr  
(Abb. 3). Dies sind dann bei 16 Milch-  
kühen immerhin jährlich 288 AKh. Aber  
auch beim Massenumschlag wirkt sich  
die Rohrmelkanlage positiv aus. Sind bei  
der Eimermelkanlage ohne Hilfseinrich-  
tungen noch zirka 18 t je Kuh und Jahr  
bei den Melkarbeiten zu transportieren,  
reduzieren sich die von Hand zu bewe-  
genden Massen beim Melken mit der  
Rohrmelkanlage schon auf 10 t je Kuh  
und Jahr.

Nach dem Umbau kann der Arbeitszeit-  
bedarf je Kuh und Jahr auf fast 80 AKh  
reduziert werden.

**Einsparungen durch Melkstand**

Die Einsparungen des Laufstalls gegen-  
über dem Anbindestall sind vor allem auf  
die rationelle Arbeitserledigung im neuen  
2x3er-Fischgrätenmelkstand mit sechs  
ME zurückzuführen. Bei den Fütterungs-  
arbeiten im Stall wird dagegen kaum Ar-  
beit gegenüber der Anbindehaltung ein-  
gespart, da die komplette Ration von  
Hand zu entnehmen und vorzulegen ist.  
Auch bei den Entmistungs- und Einstreu-  
arbeiten sind keine grossen Einsparun-  
gen festzustellen, da im bestehenden An-  
bindestall mit der Gitterrostaufstallung  
schon eine sehr rationelle Arbeitserledi-  
gung gewährleistet war. Zudem ist jetzt  
der gesamte Laufbereich vor dem Fress-  
gitter von Hand zu reinigen.

**Handarbeit erhöht Zeitbedarf**

Der Arbeitszeitbedarf für die Milchvieh-  
haltung des gesamten Betriebes beträgt  
jetzt eher 2200 AKh. Verglichen mit dem  
Arbeitszeitbedarf von ebenfalls zirka  
2200 AKh – vor dem Umbau – bedeutet  
dies, dass trotz der Bestandeserweite-  
rung von 16 auf 27 Kühe für die Arbeits-  
erledigung bei den Milchkühen nicht

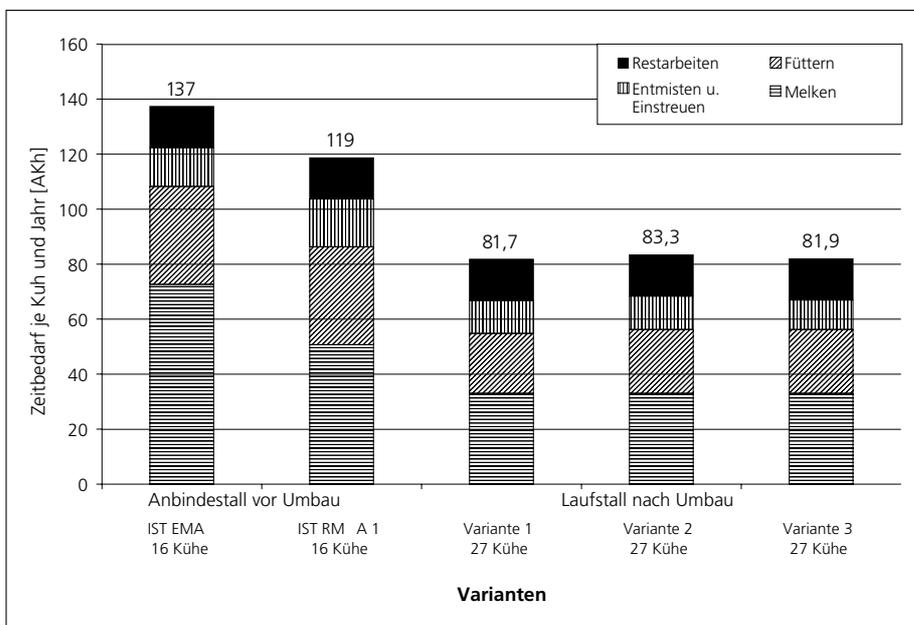


Abb. 3: Umbaubeispiel 1. Der Arbeitszeitbedarf je Kuh und Jahr lässt sich nach dem Umbau in einen Laufstall im Wesentlichen durch die rationelle Arbeitserledigung im neuen 2x3-Fischgrätenmelkstand reduzieren.

Tab. 4: Umbaubeispiel 1. Investitionen, Jahreskosten und Arbeitseinsparung nach dem Umbau.

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
		<b>Zuteilbare Investitionen <sup>1)</sup></b>		
Gebäude: Stall	Fr.	258 000	293 000	266 000
Futter- und Strohlager	Fr.	132 000	76 000	65 000
Hofdüngerlager	Fr.	93 000	93 000	93 000
<b>Total</b>	<b>Fr.</b>	<b>483 000</b>	<b>462 000</b>	<b>424 000</b>
Total pro GVP	Fr.	11 625	11 119	10 205
Maschinen	Fr.	33 000	54 000	54 000
<b>Total</b>	<b>Fr.</b>	<b>516 000</b>	<b>516 000</b>	<b>478 000</b>
		<b>Zuteilbare Jahreskosten</b>		
Gebäude	Fr.	44 719	42 483	39 662
Maschinen	Fr.	9 691	14 484	14 484
Total	Fr.	54 410	56 967	54 146
<b>Total pro GVE</b>	<b>Fr.</b>	<b>1 516</b>	<b>1 587</b>	<b>1 508</b>
		<b>Arbeitszeiteinsparung <sup>2)</sup></b>		
<b>Arbeitszeiteinsparung</b> pro GVE und Jahr nach Umbau	<b>AKh</b>	<b>52</b>	<b>51</b>	<b>52</b>

<sup>1)</sup> Berechnungsgrundlage FAT-Preisbaukasten 1998 und FAT-Berichte 539.

<sup>2)</sup> Berechnungsgrundlage FAT-Berichte 510 und 544.

mehr Arbeitszeit aufzuwenden ist. Betrachtet man allerdings neben der Milchviehhaltung auch noch die Kälberhaltung, Jungviehaufzucht und Futtermittelkonservierung für den Gesamtbetrieb, so wird ein deutlicher Mehraufwand von fast 700 AKh gegenüber dem IST-Zustand ersichtlich.

Die einzelnen Varianten unterscheiden sich im Wesentlichen durch die Fütterungsarbeiten und die unterschiedlichen

Handarbeiten bei den Einstreu- und Entmistungstätigkeiten. Variante 1 hat ausschliesslich Heufütterung und ist deshalb hinsichtlich des Arbeitszeitbedarfs günstiger einzustufen als Variante 2 und 3, bei denen zirka 40% der Ration als Silage vorzulegen sind.

## Betriebswirtschaftliche Aspekte

Bei der Variante 1 besteht die Winterfütterung nur aus Dürrfutter. Im Gegensatz dazu stehen die Varianten 2 und 3, bei denen eine gemischte Fütterung mit Silage und Dürrfutter zugrunde gelegt ist. Bei der gewählten Mechanisierung schneidet der Nichtsilobetrieb (Variante 1) bei den Investitionen um 21 000 Franken und bei den Jahreskosten um 4794 Franken besser als der Silobetrieb (Varianten 2 und 3) ab. Dagegen fallen bei den Silobetrieben bis zu 59 000 Franken weniger Gebäudeinvestitionen an (Tab. 4). Die massgebenden Jahreskosten sind in den Varianten 1 und 3 beinahe gleich. Variante 2 als teuerste Lösung weist um 2821 höhere Kosten als die günstigste Lösung 3 aus. Umgerechnet auf ein Kilogramm Milch sind dies bei einer Jahresmilchleistung von 6000 kg je Kuh 1,7 Rappen. Als zusätzlichen negativen Punkt weist Variante 2 den grössten Arbeitszeitbedarf aus, jährlich 43 Arbeitsstunden mehr als Variante 1.

## Umbaubeispiel 2: Hallenstall, Futterlager separat

Das zweite Beispiel bezieht sich auf einen Hallenstall mit stirnseitig angebauter Heulagerhalle (Abb. 4). Die Wände des Stalles bestehen aus einer wärmege-

dämmten Holzständerkonstruktion. Das Dach ist ebenfalls wärmege-dämmt und ruht auf einfachen Bindern, im Krippenbereich abgestützt. Der Luftwechsel erfolgt durch eine Trauf-First-Lüftung. Der bestehende Hallenstall lässt sich sowohl als Liegebereich als auch als Fressbereich weiterverwenden. Da das Raufutter nicht im Stall selber, sondern separat in einem leicht zugänglichen Nebengebäude gelagert wird, ist ein nach aussen Verlegen der Fütterung nicht wie im ersten Umbaubeispiel mit Nachteilen verbunden. Die bestehende Liegehalle ist mit einer Greiferkrananlage ausgestattet. Der Umbau in einen Laufstall ist mit einer Erhöhung der Milchmenge von 168 000 auf 264 000 kg pro Jahr verbunden (Tab. 5). Die Zahl der Milchkühe steigt entsprechend.

Es werden drei Varianten untersucht:

- Variante 1: Aussenfütterung
- Varianten 2 und 3: Fütterung im bestehenden Stall

Bei allen Fällen wird unterstellt, dass der wegen der Vergrösserung des Tierbestands fehlende Raufutterraum durch einen Flachsilo (250 m<sup>3</sup>) ergänzt wird.

## Bauliche Aspekte

### Liegebereich Milchkühe

Bei Variante 1 wird der Liegebereich im bestehenden Stall eingerichtet. Obwohl das Versetzen der Stützen sowohl in der

Längs- als auch in der Querrichtung statisch einfacher zu realisieren ist als beim Umbaubeispiel 1 mit einer Betondecke – nur die Dachlast muss abgefangen werden –, ist auch hier jeder Eingriff mit beträchtlichem Aufwand verbunden. Je nach Anordnung lassen sich unterschiedlich viele Liegeboxen einrichten. Eine Queranordnung der Liegeboxen ergibt, ohne dass man die Stützen versetzen muss, den geringsten Platzverlust.

Bei den beiden anderen Baulösungen ist der Liegebereich ein Neubau, eine geschlossene 4-reihige Liegehalle bei Variante 2 und zwei offene Liegehallen (Verlängerbauweise) bei Variante 3.

### Fressbereich-Laufhof-Güllengrube

Bei Variante 1 befindet sich der Fressbereich im Laufhof. Dank einer Vorratsfütterung mittels einer aufziehbaren Plane lässt sich der erforderliche Fressplatz auf die Länge des Stalls (19,85 m) begrenzen. Das Tier-Fressplatz-Verhältnis beträgt etwa 1,6:1. Muss für jedes Tier ein Fressplatz zur Verfügung stehen, ist die Futterachse um zirka 11 m zu verlängern. Die zusätzliche Güllengrube (500 m<sup>3</sup>) befindet sich unter dem Laufhof. Aus baulichen Gründen (Unterfangen von Fundamenten des bestehenden Stalls) umfasst sie nicht die ganze Laufhoffläche, sondern bleibt etwa 3 m vom Stall und der Heulagerhalle entfernt. Die Futterdurchfahrt ist überdacht und bietet Kühen und Jungvieh einen minimalen Wetterschutz. Bei den Varianten 2 und 3 dient der bestehende Stall als Fressplatz. Die Futterachse (Stall und Heulagerhalle) reicht für 45 Fressplätze aus. Die zusätzliche runde Güllengrube (500 m<sup>3</sup>) ist im Hinblick auf eine spätere Erweiterung von der Liegehalle losgelöst.

### Melken

Der Melkstand (2x4-Fischgrätenmelkstand) befindet sich bei Variante 1 in der Heulagerhalle. Die Laufgänge des Stalls dienen als Warteraum. Das bestehende Milchzimmer bleibt wie auch bei den anderen Varianten erhalten. Bei den Varianten 2 und 3 ist der Melkstand seitlich am bestehenden Stall angebaut. Der Warteraum befindet sich bei Variante 2 in der Liegehalle. Bei Variante 3 warten die Tiere im Freien vor dem Melkstand.

Tab. 5: Umbaubeispiel 2. Bestehendes und zukünftiges Raumprogramm.

	Vor Umbau	Nach Umbau Varianten 1, 2, 3
Anzahl Milchkühe	28	44
Anzahl Rinder 18–30 Monate	7	10
Anzahl Rinder 6–18 Monate	9	10
Anzahl Kälber bis 6 Monate	8	10
Mastkälber	6	8
Anzahl GVP	42,9	63
Anzahl GVE	37,1	55,5
Milchkontingent kg	168 000	264 000
Heuraum m <sup>3</sup>	1150	1150
Silageraum m <sup>3</sup>		250
Strohraum m <sup>3</sup>	250	350
Güllenraum m <sup>3</sup>	250	750

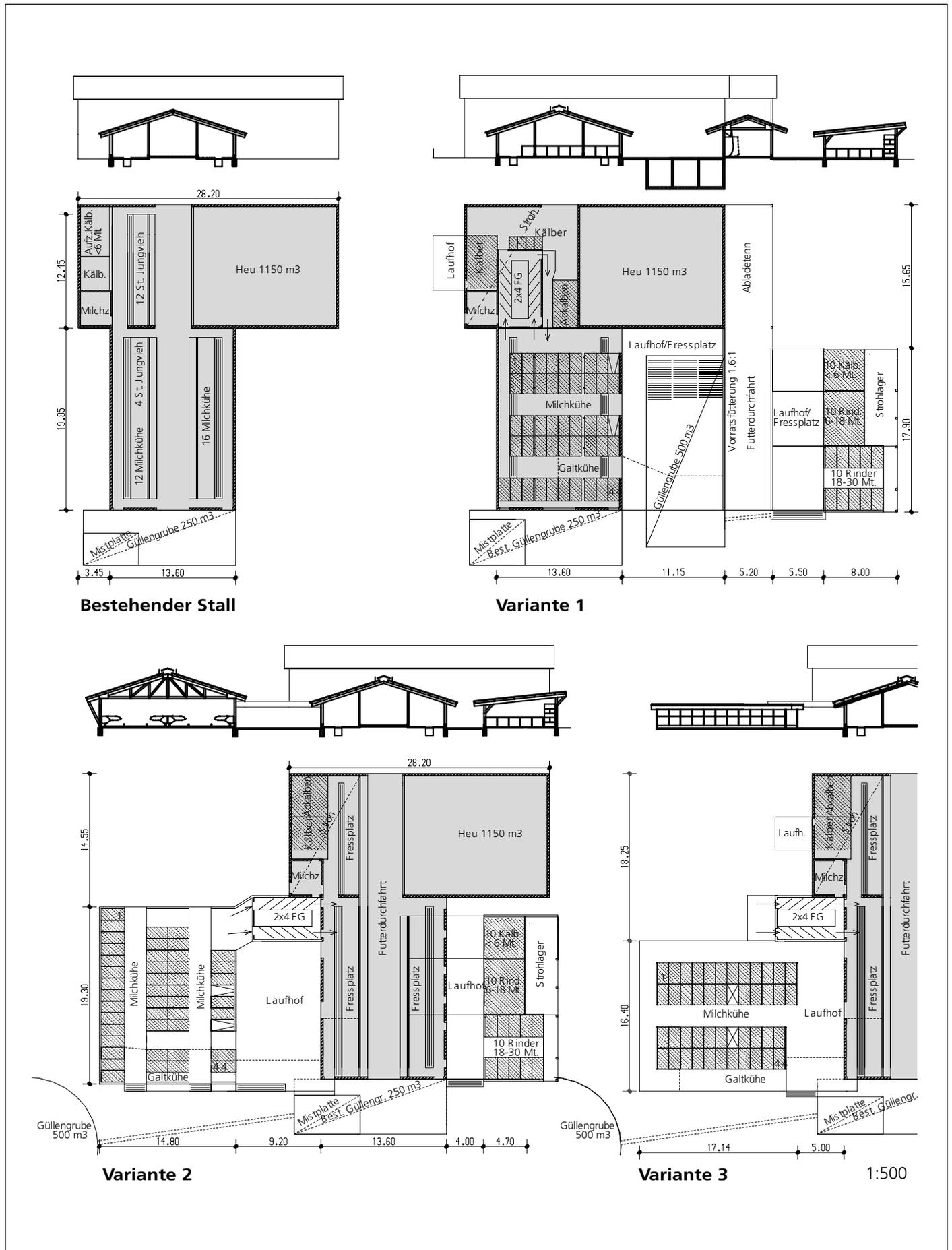


Abb. 4: Beispiel 2 . Umbaulösungen für einen Hallenstall mit separater Heulagerhalle.

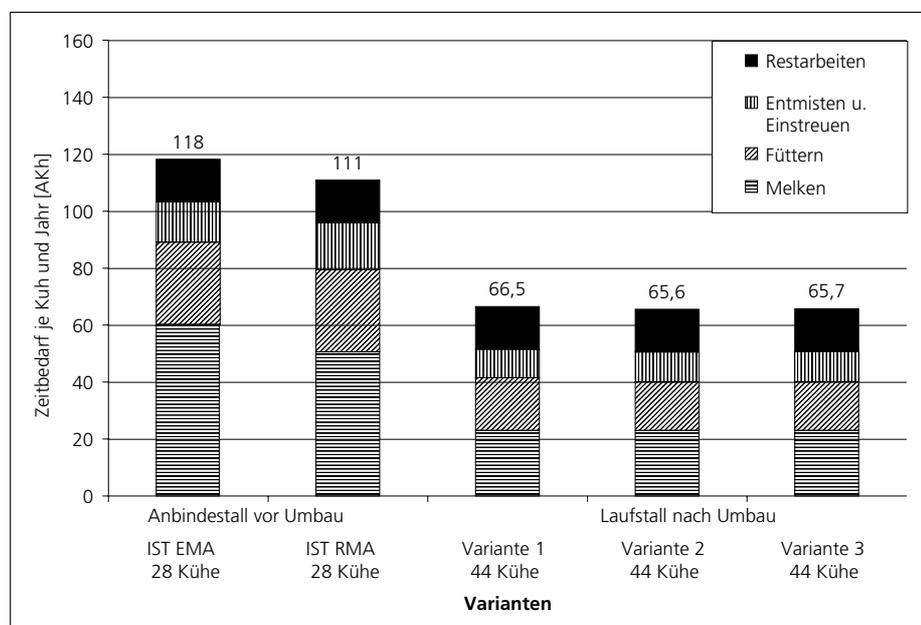


Abb. 5: Umbaubeispiel 2. Neben der konsequenten Nutzung des technischen Fortschritts lässt sich der Arbeitszeitbedarf je Kuh und Jahr durch die Bestandesvergrößerung reduzieren.

Tab. 6: Umbaubeispiel 2. Investitionen, Jahreskosten und Arbeitseinsparung nach dem Umbau.

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
<b>Zuteilbare Investitionen <sup>1)</sup></b>				
Gebäude: Stall	Fr.	330 000	428 000	359 000
Futter- und Strohlager	Fr.	64 000	37 000	37 000
Hofdüngerlager	Fr.	135 000	114 000	114 000
<b>Total</b>	<b>Fr.</b>	<b>529 000</b>	<b>579 000</b>	<b>510 000</b>
Total pro GVP	Fr.	8 397	9 190	8 095
Maschinen	Fr.	46 000	46 000	46 000
<b>Total</b>	<b>Fr.</b>	<b>575 000</b>	<b>625 000</b>	<b>556 000</b>
<b>Zuteilbare Jahreskosten</b>				
Gebäude	Fr.	48 834	52 821	48 750
Maschinen	Fr.	17 015	17 015	17 015
Total	Fr.	65 849	69 836	65 765
<b>Total pro GVE</b>	<b>Fr.</b>	<b>1 186</b>	<b>1 258</b>	<b>1 185</b>
<b>Arbeitszeiteinsparung <sup>2)</sup></b>				
<b>Arbeitszeiteinsparung</b> pro GVE und Jahr nach Umbau	<b>AKh</b>	<b>44</b>	<b>44,5</b>	<b>44,5</b>

<sup>1)</sup> Berechnungsgrundlage FAT-Preisbaukasten 1998 und FAT-Berichte 539.

<sup>2)</sup> Berechnungsgrundlage FAT-Berichte 510 und 544.

## Entmistung

Die Entmistung im bestehenden Stall erfolgt bei allen Varianten von Hand oder mit Motormäher in den vorhandenen Schwemmkanal. Der Laufhof wird mit Motormäher gereinigt. Grundsätzlich lässt sich in der 4-reihigen Liegehalle ein stationärer Schieber einrichten. Aus Kostengründen und wegen der guten Durchfahrtsmöglichkeit in beiden Gängen wird jedoch hierauf verzichtet.

## Jungviehbereich

Für das Jungvieh wird eine einfache, zweiseitig offene Liegehalle gebaut. Die älteren Rinder (18–30 Monate) werden um Stroh zu sparen in Liegeboxen gehalten, die anderen auf Tiefstreu. Das Strohlager (zirka 100 m<sup>3</sup>) hinter den Buchten bietet im Winter Windschutz. Der Fressplatz ist an der gleichen Futterachse wie für die Milchkuhe angeordnet. Die Entmistung des Laufhofs erfolgt in

der Längsrichtung (beispielsweise mittels Motormähers mit Schiebeschild) in eine breite Abwurfrinne, die mit der Güllegrube verbunden ist.

## Futterlager/Fütterung

Der bestehende Heustock von 1150 m<sup>3</sup> wird weiterhin genutzt. Ein Flachsilo von 250 m<sup>3</sup> ergänzt das fehlende Raufutterlager. Bei Variante 1 wird das Dach der Heulagerhalle um zirka 5 m verlängert (Abstützung durch zwei Stahlstützen). Das neue Abladetenn liegt in der Verlängerung der Futterdurchfahrt und kann sowohl für die Einlagerung als auch für die Entnahme von Heu genutzt werden. Bei den anderen Varianten erfolgen die Einlagerung und die Entnahme am gleichen Ort wie vor dem Umbau.

## Arbeitswirtschaftliche Aspekte

### Weniger Arbeitszeit durch Greiferkrananlage

Der Einsatz einer Greiferkrananlage ermöglicht schon beim IST-Zustand im vorhandenen Anbindestall eine rationelle Fütterung. Wird zusätzlich noch mit einer Rohrmelkanlage gemolken, lässt sich der Arbeitszeitbedarf je Kuh und Jahr schon auf 111 AKh reduzieren (Abb. 5). Die sehr grosse Reduktion der Arbeitszeit pro Milchkuh nach dem Umbau lässt sich durch die konsequente Mechanisierung und ebenfalls die Bestandserweiterung erklären. Der Arbeitszeitbedarf je Kuh und Jahr reduziert sich bis auf 66 AKh. Insgesamt lässt sich der Arbeitszeitbedarf für die gesamte Milchviehhaltung bei allen drei Varianten bei zirka 2900 AKh einordnen. Somit ist trotz umfangreicher Bestandserweiterung sogar eine Reduktion des gesamten Arbeitszeitbedarfes für die Milchviehhaltung gegenüber dem Anbindestall zu erwarten. Werden Kälberhaltung, Jungviehaufzucht und Futterbau hinzugezählt, ergibt sich für den Gesamtbetrieb ein Arbeitszeitbedarf von zirka 5100 AKh. Dieser ist mit der IST-Situation vor dem Umbau vergleichbar.

### Gesamtzeitbedarf vergleichbar mit IST-Situation

Die einzelnen Umbauvarianten unterscheiden sich in diesem Beispiel im We-

sentlichen durch die Art der Futtevorlage und die Anordnung der Boxen: Variante 1 hat eine Vorratsfütterung mit einer integrierten aufziehbaren Krippe. Da hier aber nicht jeder Kuh ein Fressplatz zur Verfügung steht, muss häufiger Futter vorgelegt werden als in den Varianten 2 und 3. Dies lässt den leicht erhöhten Zeitbedarf für die Fütterungsarbeiten bei Variante 1 erklären.

**Betriebswirtschaftliche Aspekte**

Bei einem Bestand von 55,5 Grossvieheinheiten wird in diesem Beispiel von einer schlagkräftigen Mechanisierung und entsprechend der Tierzahl gross ausgelegten Gebäuden ausgegangen. Allen Varianten wird die gleiche Futterration zugrunde gelegt. Bei einer gleichen Ernte-, Lager- und Entnahmetechnik kann für alle Varianten dieselbe Mechanisierung gewählt werden, was in allen Fällen auch gleich hohe Maschinenkosten ergibt. Massgebend für die wirtschaftliche Beurteilung sind somit nur die Unterschiede bei den Gebäuden. Die Varianten 1 und 3 sind kostengleich. Variante 2 kostet 4071 Franken mehr (Tab. 6). Diese Mehrkosten sind vor allem durch den finanziell aufwändigeren Stall bedingt, der im Vergleich zu Variante 1 höhere Investitionen von 98 000 Franken erfordert.

**Umbaubeispiel 3: Einreihiger Anbindestall mit seitlicher Futterlagerung**

Das dritte Beispiel bezieht sich auf einen einreihigen Anbindestall mit seitlicher Heulagerung (Abb. 6). Die Wände des Stallteiles (Milchviehstall) bestehen aus einem Zweischalenmauerwerk. Die Decke über dem eigentlichen Stallteil ist eine wärmegeämmte Holzkonstruktion, abgestützt im Krippenbereich. Der Rest der Konstruktion ist eine nichtwärmegeämmte Holzkonstruktion. Da das Dürrfutter auch nach dem Umbau im bestehenden Stall gelagert wird, ist es sinnvoll, den alten Stall weiter als Fressplatz zu nutzen. Der Liegebereich wird grösstenteils je nach Variante in einem Anbau oder in einer losgelösten Liegehalle eingerichtet. Der Umbau in einen Laufstall ist mit einer Erhöhung der Milchmenge von 120 000 auf 180 000 kg pro Jahr verbunden (Tab. 7).

**Tab. 7: Umbaubeispiel 3. Bestehendes und zukünftiges Raumprogramm.**

	Vor Umbau	Nach Umbau Variante 1, 2, 3
Anzahl Milchkühe	20	30
Anzahl Rinder 18–30 Monate	4	8
Anzahl Rinder 6–18 Monate	8	8
Anzahl Kälber bis 6 Monate	4	8
Mastkälber	8	
Anzahl GVP	30	45
Anzahl GVE	26,5	38,9
Milchkontingent kg	120 000	180 000
Heuraum (Belüftungsheu) m <sup>3</sup>	600	600
Heuraum (Ballenheu) m <sup>3</sup>	150	150
Silageraum m <sup>3</sup>		200
Strohraum m <sup>3</sup>	200	250
Güllenraum m <sup>3</sup>	250	550

Es werden drei Varianten untersucht:

- Variante 1 mit seitlichem Anbau und Verzicht auf Futterdurchfahrt im bestehenden Stall;
- Variante 2 mit seitlichem Anbau und Futterdurchfahrt im bestehenden Stall;
- Variante 3 mit losgelöster Liegehalle und Futterdurchfahrt im bestehenden Stall.

In allen Varianten wird unterstellt, dass der fehlende Raufutterraum durch einen Flachsilo ergänzt wird.

**Bauliche Aspekte**

**Liegebereich Milchkühe**

Durch Verschiebung der Krippe lassen sich bei Variante 1 im bestehenden Stall zwölf Liegeboxen einrichten. Der Rest des Liegebereiches entsteht durch seitliche Abschleppung des Daches. Die Lüftung im Anbau ist mit Entlüftungskaminen oder angehobenen Platten mit Windabweiser sicherzustellen. Indem die Position der Krippe bleibt, lassen sich bei der Variante 2 im bestehenden Stall nur noch sieben Liegeboxen einrichten. Aus diesem Grunde wird der Anbau länger. Bei der Variante 3 befindet sich der Liegebereich hauptsächlich in einer neuen, vom bestehenden Gebäude losgelösten Liegehalle. Unter dem Vordach des bestehenden Stalles lassen sich ebenfalls Liegeboxen (3) einrichten. Die Liegehalle ist über einen integrierten Laufhof mit dem bestehenden Stall verbunden.

**Fressplatz Milchkühe**

Der Fressbereich befindet sich bei allen Varianten im bestehenden Stall. Das Tierfressplatz-Verhältnis beträgt 1:1. Wegen der Verschiebung der Krippe gegen den Heustock ist bei Variante 1 keine Durchfahrt mehr möglich. Das Problem der Futtevorlage lässt sich rationell durch den Einbau eines Auslegerdrehkrans lösen, der auch für die Entnahme und Einlagerung von Heu sowie die Beschickung der gegenüberliegenden Bühne über dem Fressplatz dienen kann.

**Melken**

Der 2x3-Fischgrätenmelkstand befindet sich bei den Varianten 1 und 2 im seitlichen Anbau. Das Milchzimmer ist neu am Kopfende des Melkstands angebaut und hat einen direkten Zugang zu den Tränkekälbern. Bei Variante 3 verbindet der Melkstand die Liegehalle mit dem Fressplatz. Der Ein- und der Austritt der Tiere verlaufen geradlinig. Das Milchzimmer befindet sich im alten Stall mit direktem Zugang zu den Tränkekälbern.

**Laufhof/Güllengrube**

Bei den Varianten 1 und 2 besteht der (seitliche) Laufhof integral aus Lochboden und ist mit der Güllengrube kombiniert. Der integrierte Laufhof bei Variante 3 ist planbefestigt. Die Entmistung er-

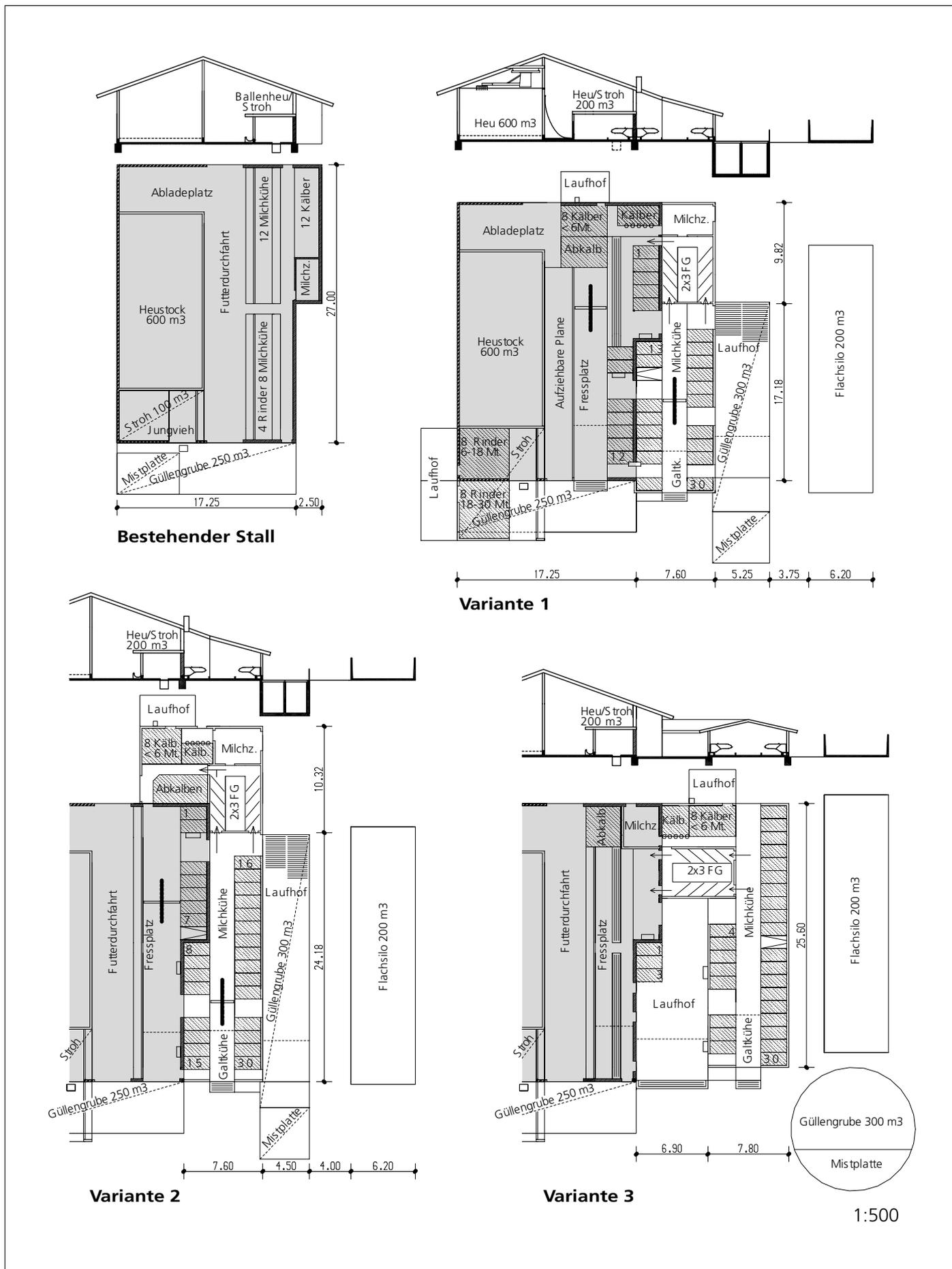


Abb. 6: Beispiel 3. Umbaulösungen für einen Längsstall mit seitlicher Futterlagerung.

folgt in einer stirnseitigen Rinne. Die runde Güllegrube umfasst 300 m<sup>3</sup> und ist von den Gebäuden losgelöst. Die Mistwürfe befindet sich auf der neuen Güllegrube.

### Jungvieh

Die bestehende Bucht reicht nach dem Umbau nicht mehr für die Aufstallung aller Aufzuchtrinder aus. Für die grösseren Rinder wird deshalb durch eine Verlängerung des bestehenden Stalles eine zusätzliche Bucht (Offenfront) geschaffen.

### Entmistung

Variante 1 und 2 verfügen im Fressplatzbereich sowie im Laufgang des Anbaus über einen stationären Schieber. Bei Variante 3 wird in der Liegehalle aus Kostengründen und wegen der guten Durchfahrtsmöglichkeit auf eine stationäre Anlage verzichtet. Im Laufgang, Fressbereich und Laufhof erfolgt die Entmistung mit mobilem Schieber.

### Futterlager

Auch nach dem Umbau wird vorwiegend Heu gefüttert (600 m<sup>3</sup> Belüftungsheu, 150 m<sup>3</sup> Ballenheu). Ein Flachsilo von 200 m<sup>3</sup> ergänzt das fehlende Raufutterlager. Durch die Verschiebung der Krippe vergrössert sich bei Variante 1 der Lagerraum über dem Fressbereich.

### Strohlager

Der Strohlageraum befindet sich über dem Jungviehbereich und wird durch die Stallverlängerung auf 250 m<sup>3</sup> erhöht. Der Auslegerdrehkran bei Variante 1 erweist sich auch bei der Ein- und Auslagerung von Stroh als nützlich. Er erlaubt insbesondere bei Grossballen eine bessere Raumausnutzung.

## Arbeitswirtschaftliche Aspekte

### Einreihige Aufstallung ist rationell

Bei der IST-Situation im Anbindestall werden die Milchkuhe in einer Reihe aufgestallt, gemolken und gefüttert. Dies erlaubt insbesondere beim Melken schon

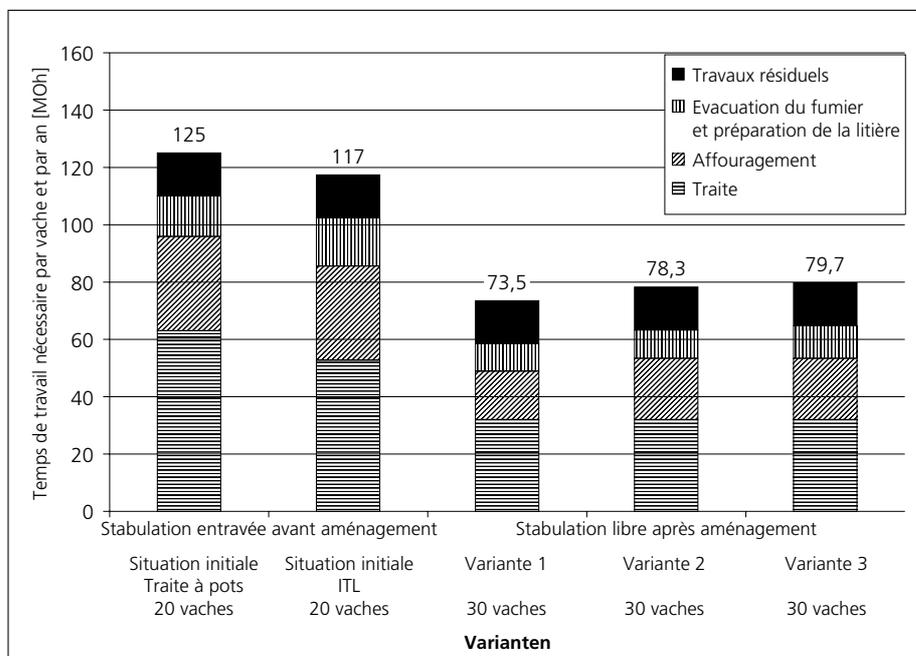


Abb. 7: Umbaubeispiel 3. Der Einsatz von Greiferkrananlage und flexibler aufziehbarer Krippe reduziert deutlich den Zeitbedarf bei Variante 1 gegenüber Varianten 2 und 3.

Tab. 8: Umbaubeispiel 3. Investitionen, Jahreskosten und Arbeitseinsparung nach dem Umbau.

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
		<b>Zuteilbare Investitionen<sup>1)</sup></b>		
Gebäude: Stall	Fr.	310 000	326 000	330 000
Futter- und Strohlager	Fr.	91 000	38 000	38 000
Hofdüngerlager	Fr.	93 000	93 000	83 000
<b>Total</b>	<b>Fr.</b>	<b>494 000</b>	<b>457 000</b>	<b>451 000</b>
Total pro GVP	Fr.	10 978	10 156	10 022
Maschinen	Fr.	54 000	54 000	54 000
<b>Total</b>	<b>Fr.</b>	<b>548 000</b>	<b>511 000</b>	<b>505 000</b>
		<b>Zuteilbare Jahreskosten</b>		
Gebäude	Fr.	48 681	42 916	41 242
Maschinen	Fr.	14 852	14 852	14 852
Total	Fr.	63 533	57 768	56 094
<b>Total pro GVE</b>	<b>Fr.</b>	<b>1 633</b>	<b>1 485</b>	<b>1 442</b>
		<b>Arbeitszeiteinsparung<sup>2)</sup></b>		
<b>Arbeitszeiteinsparung pro GVE AKh und Jahr nach Umbau</b>		<b>45</b>	<b>41</b>	<b>40</b>

<sup>1)</sup> Berechnungsgrundlage FAT-Preisbaukasten 1998 und FAT-Berichte 539.

<sup>2)</sup> Berechnungsgrundlage FAT-Berichte 510 und 544.

eine rationelle Arbeiterledigung. Die Futterentnahme und -vorlage erfolgen aber von Hand, so dass insgesamt 125 AKh je Kuh und Jahr beim Melken mit der Eimermelkanlage aufzuwenden sind. Dank der Rohrmelkanlage sind ca. 8 AKh je Kuh und Jahr einzusparen (Abb. 7). Durch die Umbaumaassnahmen mit Melkstand und Greiferkrananlage ist der Arbeitszeitbedarf auf 74–80 AKh je Kuh und Jahr zu reduzieren. Dies bedeutet ei-

nen Gesamtzeitbedarf für die Milchviehhaltung von 2200 AKh bis 2400 AKh je Bestand und Jahr. Bei Integration von Kälberhaltung, Jungviehaufzucht und Futterbau steigt der Gesamtzeitbedarf für den Betrieb auf 3800 bis 4000 AKh und liegt damit zirka 200 AKh höher als bei der IST-Situation im Anbindestall.

### Greiferkrananlage vielfach einsetzbar

Da der Futtertisch bei Variante 1 nur noch sehr schmal ist, erfolgt die Beschickung dort mit einer Greiferkrananlage. Dies bedeutet, dass Silage und Gras auf einem separaten Abladeplatz zwischengelagert und dann mit der Greiferkrananlage oder von Hand vorzulegen sind. Das Heu kann direkt vom Heustock mit der Krananlage entnommen und auf die aufziehbare Plane abgelegt werden. Die gesamte Fütterung ist sowohl arbeitswirtschaftlich als auch ergonomisch sehr vorteilhaft, da Arbeitszeit eingespart werden kann und auch keine schweren Lasten (Frischgras und Silage) mehr von Hand zu transportieren sind. In Variante 1 und 2 wird der Fressbereich stationär entmistet. In Variante 3 dagegen ist dieser Bereich weiter von Hand oder mit Motormäher und Schiebeschild zu reinigen. Die Anordnung der Laufhöfe auf der Güllengrube bei den Varianten 1 und 2 bedeutet ebenfalls einen geringeren Reinigungsaufwand als bei Variante 3.

### Betriebswirtschaftliche Aspekte

Nebst dem Neubau eines Flachsilos bedingt das Verhältnis Tierbestand zu Futterlagerraum, dass ein Teil des Dürrfutters als Ballen eingelagert werden muss. Damit wird für das Pressen der Ballen der Einsatz eines Lohnunternehmers nötig. Die jährlich zirka 400 zu pressenden Ballen belasten die Rechnung mit 300 Franken.

Die grösste Differenz in den Jahreskosten besteht zwischen den Varianten 1 und 3 beträgt 7439 Franken, oder 4,1 Rappen je kg Milch (Tab. 8). Variante 3 dagegen verursacht einen um 186 Arbeitsstunden höheren Arbeitszeitbedarf. Kostengleichheit entsteht, wenn die in Variante 1 frei werdende Arbeitszeit zu einem Stundenlohn von 40 Franken anderweitig eingesetzt werden kann.

### Schlussfolgerungen

Der Übergang vom Anbinde- zum Laufstall soll den Tieren ein artgerechteres Verhalten ermöglichen, die tägliche Arbeitsbelastung verringern, Arbeitszeit einsparen und möglichst wenig kosten. Dank einer Weiternutzung der bestehenden Bausubstanz sind in der Regel wesentliche Kosteneinsparungen gegenüber einem Neubau möglich, ohne dass man grosse arbeitswirtschaftliche Nachteile in Kauf nehmen muss.

Anpassungsarbeiten in bestehenden Gebäuden sind arbeits- und kostenaufwändig. Man soll sie deshalb auf ein Minimum beschränken. Tragende Strukturelemente (Stützen, Wände) sind soviel als möglich zu belassen. Man soll den Stall vorzugsweise für Funktionsbereiche nutzen, die nur geringe Änderungen erfordern.

Die drei Beispiele gehen alle mit einer Bestandesvergrößerung einher. Da der Betriebsleiterfamilie nach dem Umbau aber selten mehr Arbeitskräfte als vorher zur Verfügung stehen, sind die zu erledigenden Arbeitsabläufe möglichst rationell zu gestalten. Dies gilt insbesondere für die Fütterungs- und Melkarbeiten. Beim Füttern sollte immer darauf geachtet werden, keine grossen Massen von Hand bewegen zu müssen. Beim Melken im Melkstand ist insbesondere bei «kleineren» Bestandesgrößen bis zu 40 Kuhplätze auf einen separaten Warteraum, der zweimal am Tag zu reinigen ist, zu verzichten. Entmistungseinrichtungen sollten möglichst stationär ausgeführt sein. Da dies bei Umbauten aus den verschiedensten Gründen (viele kurze Achsen, bestehende Sockel und Niveauunterschiede) nicht immer zu gewährleisten ist, muss aber dennoch häufig auf mobile Lösungen mit Motormäher und Schiebeschild oder auch Handschieber zurückgegriffen werden.

Die Beispiele zeigen, dass trotz Einbezug der bestehenden Bausubstanz die Umgestaltung des Anbindestalls in einen Laufstall mit beträchtlichen Kosten verbunden ist. Die Investitionen liegen je nach Beispiel und Umbaulösung zwischen Fr. 8100.– und 11 600.– pro GVP. Die zusätzlichen Jahreskosten betragen mit Inbegriff der zuteilbaren Maschinenkosten für die Futtergewinnung nach dem Umbau zwischen Fr. 1185.– und 1633.– pro

GVE (Tab. 9). Der gesamte Arbeitszeitbedarf bleibt bei den Beispielen 2 und 3 trotz umfangreicher Bestandeserweiterung praktisch unverändert. Bei Beispiel 1 erhöht sich der Arbeitszeitbedarf um etwa 700 AKh/Jahr. Das erreichbare ar-

beitswirtschaftliche Rationalisierungspotenzial liegt bei allen Umbaulösungen zwischen 40 und 45%. Den zusätzlichen Jahreskosten stehen ein höherer Tierbestand und ein grösseres Milchkontingent gegenüber.

Tab. 9: Zusammenfassung der arbeits- und betriebswirtschaftlichen Kennzahlen vor und nach dem Umbau.

	Anzahl GVE	Milchkontingent kg/Jahr	Gesamter Arbeitszeitbedarf AKh	Zusätzliche Jahreskosten Fr./GVE Jahr
<b>Umbaubeispiel 1: Deckenlastiger Anbindestall</b>				
<b>Vor Umbau</b>	20,6	96 000	3362	
<b>Nach Umbau</b>	35,9	162 000		
Variante 1: Heu, Anbau			4022	1516
Variante 2: Heu/Silage, Anbau			4065	1587
Variante 3: Heu/Silage, Veloständer			4026	1508
<b>Umbaubeispiel 2: Hallenstall, Futterlager separat</b>				
<b>Vor Umbau</b>	37,1	168 000	5078	
<b>Nach Umbau</b>	55,5	264 000		
Variante 1: Aussenfütterung			5134	1186
Variante 2: 4-reihige Liegehalle			5094	1258
Variante 3: Veloständer-Liegehalle			5102	1185
<b>Umbaubeispiel 3: Einreihiger Anbindestall, Futterlager seitlich</b>				
<b>Vor Umbau</b>	26,5	120 000	3805	
<b>Nach Umbau</b>	38,9	180 000		
Variante 1: Keine Futterdurchfahrt			3822	1633
Variante 2: Anbau Liegehalle			3965	1485
Variante 3: Losgelöste Liegehalle			4009	1442

## Literatur

Ammann H., 1999. Maschinenkosten 2000. FAT-Berichte Nr. 539. Tänikon.

Hilty R. und Herzog D., 1998. Preisbaukasten. Baukostensammlung für landwirtschaftliche Betriebsgebäude. Tänikon.

Schick M., 1997. Optimierung Anbindestall. FAT-Berichte Nr. 510. Tänikon.

Schick M., 2000. Arbeitszeitbedarf verschiedener Melkverfahren. FAT-Berichte Nr. 544. Tänikon.

Anfragen über das behandelte Thema und über andere landtechnische Probleme sind an die unten aufgeführten Berater für Landtechnik zu richten. Weitere Publikationen und Prüfberichte können direkt bei der FAT (CH-8356 Tänikon) angefordert werden. (Tel. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90).

E-Mail: [info@fat.admin.ch](mailto:info@fat.admin.ch), Internet: <http://www.admin.ch/sar/fat>

- ZH** Kramer Eugen, LIB Strickhof,  
8315 Lindau, Telefon 052 354 98 60  
Blum Walter, LIB Strickhof,  
8315 Lindau, Telefon 052 354 98 60
- BE** Jutzeler Martin, Inforama Berner Oberland,  
3702 Hondrich, Telefon 033 654 95 45  
Hügi Kurt, Inforama Seeland,  
3232 Ins, Telefon 032 312 91 11  
Marti Fritz, Inforama Rütli und Waldhof,  
3052 Zollikofen, Telefon 031 910 52 10  
Hofmann Hans Ueli, Inforama Schwand,  
3110 Münsingen, Telefon 031 720 11 21
- LU** Moser Anton, LBBZ Schüpfheim,  
6170 Schüpfheim, Telefon 041 485 88 00  
Hodel René, LBBZ, Centralstr. 21,  
6210 Sursee, Telefon 041 921 91 91  
Marti Pius, LBBZ Schüpfheim,  
6170 Schüpfheim, Telefon 041 485 88 00  
Widmer Norbert, LMS,  
6276 Hohenrain, Telefon 041 910 26 02
- UR** Landw. Beratungsdienst, Aprostr. 44,  
6462 Seedorf, Telefon 041 871 05 66
- SZ** Landolt Hugo, Landw. Schule Pfäffikon,  
8808 Pfäffikon, Telefon 055 415 79 22
- OW** Müller Erwin, BWZ Obwalden,  
6074 Giswil, Telefon 041 675 16 16  
Landwirtschaftsamt, St. Antonistr. 4,  
6061 Sarnen, Telefon 041 666 63 58
- NW** Egli Andreas, Landwirtschaftsamt,  
6370 Stans, Telefon 041 618 40 05
- GL** Amt für Landwirtschaft, Poststr. 29,  
8750 Glarus, Telefon 055 646 67 00
- ZG** Furrer Jules, LBBZ Schluethof,  
6330 Cham, Telefon 041 780 46 46  
Kiefer Lukas, LBBZ Schluethof,  
6330 Cham, Telefon 041 780 46 46
- FR** Krebs Hans, Landw. Institut Freiburg (IAG),  
1725 Posieux, Telefon 026 305 58 50
- SO** Wyss Stefan, Landw. Bildungszentrum Wallierhof,  
4533 Riedholz, Telefon 032 627 09 62
- BL** Zjörjen Fritz, Landw. Zentrum Ebenrain,  
4450 Sissach, Telefon 061 971 21 21
- SH** Landw. Bildungszentrum Charlottenfels,  
8212 Neuhausen, Telefon 052 674 05 00
- AI** Koller Lorenz, Gaiserstrasse 8,  
9050 Appenzell, Telefon 071 788 95 76
- AR** Vuilleumier Marc, Landwirtschaftsamt AR,  
9102 Herisau, Telefon 071 353 67 56
- SG** Haltiner Ulrich, Landw. Schule Rheinhof,  
9465 Salez, Telefon 081 757 18 88  
Steiner Gallus, Landw. Schule Flawil,  
9230 Flawil, Telefon 071 394 53 53
- GR** Urwyler Hansueli, Grabenstrasse 1,  
7000 Chur, Telefon 081 257 24 03  
Föhn Josef, Landw. Schule Plantahof,  
7302 Landquart, Telefon 081 307 45 25
- AG** Müri Paul, LBBZ Liebegg,  
5722 Gränichen, Telefon 062 855 86 27
- TG** Herrmann Samuel, LBBZ Arenenberg, Fachstelle  
Betriebsberatung und Landtechnik, Amriswilerstr. 50,  
8570 Weinfelden, Telefon 071 622 10 22
- TI** Müller Antonio, Ufficio consulenza agricola,  
6501 Bellinzona, Telefon 091 814 35 53

Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Abt. Landtechnik, 8315 Lindau, Telefon 052 354 97 58

Die FAT-Berichte erscheinen in zirka 20 Nummern pro Jahr. – Jahresabonnement Fr. 50.–. Bestellung von Abonnements und Einzelnummern: FAT, CH-8356 Tänikon. Tel. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90.

E-Mail: [info@fat.admin.ch](mailto:info@fat.admin.ch) – Internet: <http://www.admin.ch/sar/fat> – Die FAT-Berichte sind auch in französischer Sprache als «Rapports FAT» erhältlich. – ISSN 1018-502X.