Zeitschrift: Landtechnik Schweiz Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 49 (1987)

Heft: 7

Artikel: Melkverfahren für Kleinlaufställe

Autor: Nosal, Dusan

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1081628

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

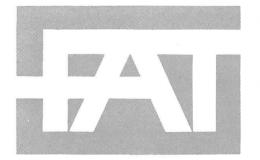
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 29.11.2025

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



FAT-Berichte

Herausgeber: Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik (FAT) CH-8356 Tänikon TG

Tel. 052 - 47 20 25

Mai 1987

312

Melkverfahren für Kleinlaufställe

Dusan Nosal

Dank grosser Arbeitseinsparungen und -erleichterungen fanden in letzter Zeit Laufställe für Milchvieh eine starke Verbreitung. Diese Arbeitszeiteinsparung wird durch die Mechanisierung der Fütterung und Entmistung, besonders aber durch die Verbesserung der Melkverfahren erzielt.

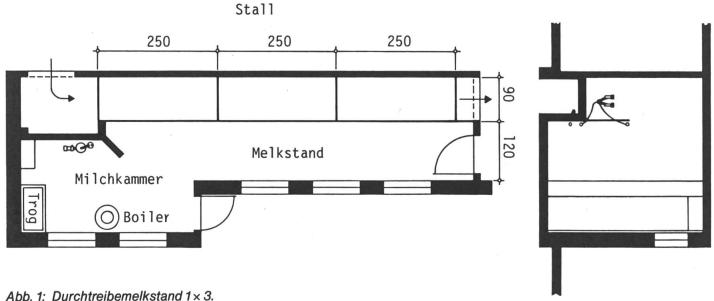
Neben der Zeiteinsparung und Arbeitserleichterung treten die Faktoren Milchqualität, Eutergesundheit und Tierfreundlichkeit auch sehr stark in den Vordergrund. Diese Vorteile führen dazu, dass der Laufstall heute selbst für die Betriebe mit 15 bis 20 Kühen ernsthaft in Betracht gezogen wird.

Die zunehmende Verbreitung der Laufställe für kleine Herden hat ein wachsendes Interesse für passende Melkverfahren zur Folge. Die Umstellung auf Laufstallhaltung ist aber mit grossen Investitionen verbunden, zu welchen nicht zuletzt auch der Bau und die Einrichtung des Melkstandes massgebend beitragen.

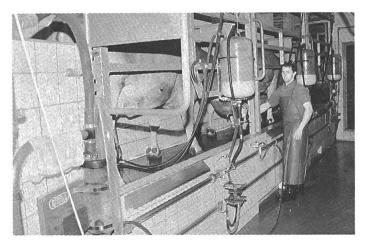
Melken im Laufstall

Im Gegensatz zum Melken im Anbindestall geht der Melker nicht von Kuh zu Kuh, sondern die Kühe kommen zu ihm in den Melkstand. Insgesamt zeichnet sich die Überlegenheit der Laufställe mit Melkstand sehr deutlich ab. Das Melken im Melkstand kann folgende Vorteile bieten:

- Zeiteinsparung und Arbeitserleichterung,
- Bessere Beobachtung des einzelnen Tieres,



Milchkammer im Melkstand integriert, Klima zwischen Stall und Melkstand durch Wand und Türen getrennt.





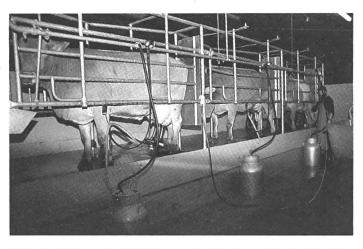


Abb. 3: Melken direkt in Kannen im Tandemmelkstand 1 x 3.

- Gute Milchqualität durch hygienisches Arbeiten, Erleichterung der Euterreinigung und saubere Umgebung,
- Einsatzmöglichkeiten neuer technischer Einrichtungen.

Die Melkstandtypen und Melkverfahren

In einzelnen Laufstallbetrieben wird auch an der Futterkrippe gemolken. Wir haben dieses Verfahren nicht berücksichtigt, weil dabei die meisten Vorteile wegfallen.

Man unterscheidet Einzel- und Gruppenmelkstände. Bei Einzelmelkständen können die Tiere einzeln ein- und ausgelassen werden, bei Gruppenmelkständen immer nur in Gruppen. Zu den Einzelmelkständen zählt der Tandemmelkstand und zu den Gruppenmelkständen der Durchtreibe- und Fischgrätenmelkstand.

Durchtreibemelkstand

(Abb. 1 und 2)

Als vorteilhaft können beim Durchtreibemelkstand die individuelle Beobachtung der Tiere und der kleinere Raumbedarf gegenüber dem Tandemmelkstand bezeichnet werden.

Nachteilig wirken sich die seitlichen Bewegungsfreiheiten der Tiere, die relativ langen Wege von Kuh zu Kuh sowie der Umstand aus, dass sich der Aufenthalt der Tiere im Melkstand nach der Kuh mit der längsten Milchflusszeit richten muss.

Tandemmelkstand

(Abb. 3 und 4)

Jede Kuh kann einzeln ein- und ausgelassen werden, was eine gute Anpassung an ihre Melk- und Kraftfutteraufnahmezeit ermöglicht. Durch seine verschiedenen baulichen Formen (L-, U- und Sägeförmig) kann der Tandemmelkstand nicht nur bei Neubauten, sondern auch bei Umbauten leicht in das Gebäude eingepasst werden.

Als Nachteile gegenüber den anderen Melkstandtypen können genannt werden: grosser Raumbedarf und dadurch höhere Baukosten sowie lange Wege des Melkers.

Fischgrätenmelkstand (Abb. 5 und 6)

Der Fischgrätenmelkstand weist folgende Vorteile auf:

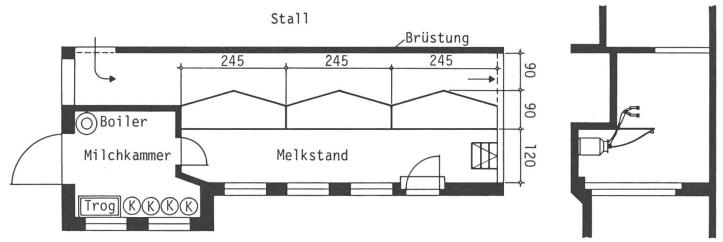


Abb. 4: Tandemmelkstand 1 × 3 im Laufstall integriert, separate Milchkammer.

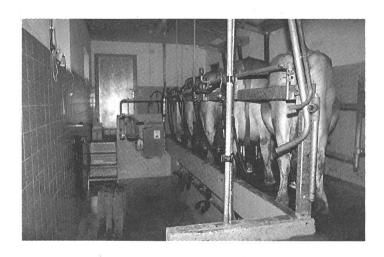


Abb. 5: Melken im Fischgrätenmelkstand 1 × 4.

- Zahlreiche Umtriebsmöglichkeiten,
- Kleiner Raumbedarf,
- Kurze Wege des Melkers,
- Bei richtiger Planung Möglichkeit zur Erweiterung,
- Einsatz der automatisierten Zusatzgeräte gut möglich.

Nachteile gegenüber dem Tandem- bzw. Durchtreibemelkstand sind:

- Betreuung und Beobachtung der einzelnen Tiere sind erschwert.
- Verweildauer der Tiergruppe im Melkstand richtet sich nach der Kuh mit der längsten Milchflusszeit.

Die Kosten der untersuchten Melkverfahren

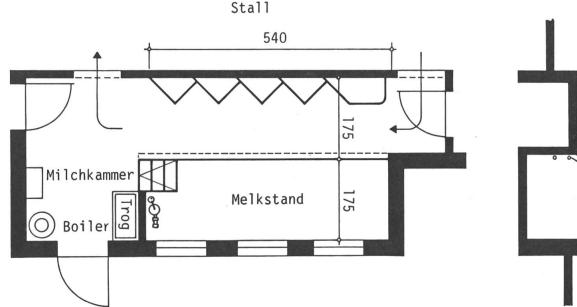
Um die verschiedenen Melkverfahren miteinander vergleichen zu können, sind sämtliche Kosten, die durch die Melkverfahren verursacht werden, zu erfassen. Ausgehend von den Investitionen und dem mutmasslichen Arbeitszeitbedarf interessieren die gesamten verfahrensabhängigen Kosten je Jahr. Dabei empfiehlt es sich, die Kosten aus den drei Komponenten bauliche Anlagen, mechanische

Einrichtungen und Arbeitszeitbedarf herzuleiten.

Aus baulichen Anlagen resultierende Kosten werden weitgehend durch das Bauvolumen bestimmt. Der Flächenbedarf des Melkstandes hängt nicht nur vom Typ sondern auch vom Umtrieb ab.

Der Raumbedarf und die zugrundegelegten notwendigen Investitionen sind in Tab. 1 dargestellt. Sie basieren auf einem Ansatz von Fr. 300.– je m³. Bei einem Ansatz von 8% für Abschreibungen, Zins, Feuerversicherung und Reparaturen resultieren daraus Fixkosten (Jahreskosten) in der Höhe von Fr. 24.– je m³ (Tab. 2).

Die Kosten der mechanischen Einrichtungen oder mit andern Worten des Melkstandes mit Melkanlage fallen je nach Verfahren und Lieferfirma sehr unterschiedlich an. Tab. 3 beinhaltet eine Zusammenstellung der Investitionen in Abhängigkeit der Ausrüstung, wobei zu beachten ist, dass in Anbetracht der recht unterschiedlichen Firmenpreise die aufgeführten



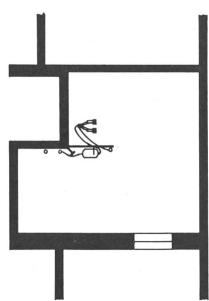


Abb. 6: Fischgrätenmelkstand 1 × 4.
Milchkammer im Melkstand integriert, Klima zwischen Stall und Melkstand durch Wand und Türen getrennt.

Tabelle 1: Flächen- und Raumbedarf sowie zugrunde gelegte Investitionen für bauliche Anlagen (bei Fr. 300.-/m³)

Melkverfahren	Flächenbedarf ie nach Umtrieb	Raumbedarf je nach Umtrieb	Zugrunde gelegte Investitionen	
No mitor i am en	m ²	_m 3	Bauliche Anlagen Fr.	
Durchtreibemelkstand:				
1x3 mit 3 ME	, ,	46,6 - 55,2	14'000 - 16'600	
2x2 mit 2 ME	18,6 - 23,4	47,4 - 59,7	14'200 - 17'900	
Tandemmelkstand:		8	8	
1x2 mit 2 ME	17,4 - 20,1	44,4 - 51,3	13'300 - 15'400	
1x3 mit 3 ME	24,7 - 27,5	63,1 - 70,0	18'900 - 21'000	
1x3 mit 3 ME U-Form	25,7 - 29,3	65,6 - 74,8	19'700 - 22'400	
Fischgrätenmelkstand:	2	(80)		
1x3 mit 3 ME	17,9 - 21,8	45,7 - 55,5	13'700 - 16'700	
1x4 mit 4 ME	21,1 - 25,0	53,9 - 63,6	16'200 - 19'100	
2x2 mit 4 ME	23,0 - 29,0	58,6 - 74,0	17'600 - 22'200	

ME = Melkeinheit

Preise nur als Richtwerte gelten können.

Die Höhe der Investitionen hat einen bestimmenden Einfluss auf die Fixkosten. Dabei wird mit einer Abschreibedauer von zwölf Jahren gerechnet, 0,15% Feuerversicherung gemessen am Neuwert der Anlage sind einzukalkulieren und der Zins ergibt sich aus der Rechnung: 60% des Investitionsbedarfes verzinst zu 6%.

Die einsatzabhängigen Kosten des Melkstandes sind zu unterteilen in Kosten, die nicht von der Kuhzahl abhängen und solche, die von der Kuhzahl abhängen (Tab. 2).

Zu den einsatzabhängigen Kosten, die nicht von der Kuhzahl abhängen, zählen die Servicekosten mit Verrechnung der nötigen Austausch- und Verschleissteile sowie die Energieund Hilfsstoffkosten für die täglichen Reinigungen. Einsatzabhängige Kosten, die mit der Kuhzahl variieren, beinhalten die Positionen: Energie (Strom für Melken) und Hilfsstoffe (Oel für Vakumpumpe). Je nach Melkverfahren ist mit Fr. 4.– bis Fr. 7.– je Kuh und Jahr zu rechnen.

Grundlage der Arbeitskosten ist der mutmassliche Arbeitszeitbedarf. Dabei muss zwischen einem Arbeitsbedarf unabhängig der Kuhzahl und einem Arbeitszeitbedarf in Abhängigkeit der Kuhzahl unterschieden werden.

Der Arbeitszeitbedarf unabhängig der Kuhzahl setzt sich bei verschiedenen Melkverfahren

Tabelle 2: Investitionen und jährliche Kosten der Gebäude und mechanischen Einrichtungen sowie Arbeitszeitbedarf

Melkverfahren	1				Т	Gel	oäude		Mechanische	e Einrichtung		Jährl:	icher
						Raum-	Investition	Jährliche	Investition	Jährliche	Kosten	Arbeits	bedarf
						bedarf		Kosten 8 %		unabhängig	abhängig	unabhängig	abhängig
					*	m3	Fr.	Fr.		von Kuhzahl	von Kuhzahl	von Kuhzahl	von Kuhzahl
									Fr.	Fr. total	Fr./Kuh	AKh total	AKh je Kuh
												5.5	
	1 :	x :	3 mit	3 ME	Α	47	14'100	1'128	23'050	3'460	6.40	392	41
					В	47	14'100	1'128	18 100	5'137	6.40	465	41
Durchtreibe-	2	x 2	mit	2 ME	Α	48	14'400	1'152	23'800	3'509	4	397	34
melkstand					В	48	14'400	1'152	18'800	3'801	4	470	34 34 27
	2	x 2	2 mit	4 ME	Α	48	14'400	1'152	27'100	3'892	6.70	388	27
					В	48	14'400	1'152	21'250	4'692	6.70	461	2
	1 :	x 2	2 mit	2 ME	Α	45	13'500	1'080	20'350	2'913	4.40	368	37
					В	45	13'500	1'080	15'300	3'604	4.40	441	37
Tandem-	1 :	x 3	3 mit	3 ME	Α	63	18'900	1'512	25'900	4'075	5	405	37 31 31 29
melkstand					В	63	18'900	1'512	20'900	4'734	5	478	31
	1 :	x 3	3 U m	it 3 ME	Α	66	19'800	1'584	26'150	4'109	4.70	405	29
					В	66	19'800	1'584	21'100	4 * 800	4.70	478	29
									5 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -		Also (William)		
	1 :	x 3	3 mi	t 3 ME	A	46	13'800	1'104	21'750	2'880	5.40	409	33
					В	46	13'800	1'104	16'000	3'667	5.40	482	33
Fischgräten-	1 :	χl	mit	. 4 ME	A	54	16'200	1'296	24 ' 150	3'343	7	422	33 33 28 28
melkstand				2	В	54	16'200	1'296	18'150	4'164	7	495	28
	2 :	x 2	2 mit	. 4 ME	A	59	17'700	1'416	27'400	3'684	6.80	422	27
					В	59	17'700	1'416	20'200	4'669	6.80	495	27

^{*} A = mit Reinigungsautomat; Tab. 3, Kolonne 5

B = mit Zirkulation (manuell im Wassertrog); Tab. 3, Kolonne 2

Tabelle 3: Investitionen für maschinelle Einrichtungen in Abhängigkeit der Ausrüstung (mit Kraftfutterautomat)

		-				
Ausrüstung Melken direk in Kannen bzw. Standeimer		hälter ohne Reini-	Ohne Messbe- hälter mit Reini- gungsautomat	hältern ohne Reini-		automat verringert sich der Investi-
Melkverfahren	1	2	3	4	5	6
Durchtreibemelkstand: 1x3 mit 3 ME 2x2 mit 2 ME 2x2 mit 4 ME Tandemmelkstand:	12'400 12'800	18'100 18'800 21'250	20 '600 21 '400 23 '850	20 '450 21 '200 24 '500	23'050 23'800 27'100	1'300 1'600 1'600
1x2 mit 2 ME 1x3 mit 3 ME 1x3 (U,L-Form) m.3 ME		15'300 20'900 21'100	18'700 23'500 23'700	17'750 23'300 23'550	20'350 25'900 26'150	800 1'200 1'200
Fischgrätenmelkstand: 1x3 mit 3 ME 1x4 mit 4 ME 2x2 mit 4 ME	10'400	16'000 18'150 20'200	18'600 20'750 22'800	19'150 21'550 24'800	21'750 24'150 27'400	

ME = Melkeinheit

aus folgenden Arbeiten (Tab. 4) zusammen:

- Tägliche Rüst- und Reinigungsarbeiten,
- Wöchentliche, monatliche und jährliche Wartung der Melkanlage.

Der Arbeitszeitbedarf für das Melken ist nebst der Kuhzahl vom gewählten Melkverfahren abhängig (s. Tab. 5).

Eine zusammenfassende Auskunft über die Investitionen und jährlichen Kosten für Gebäude und mechanischen Einrichtungen sowie Arbeitszeitbedarf enthält Tab. 2. Die von der Kuhzahl unabhängigen jährlichen Kosten der Gebäude und der mechanischen Einrichtungen sind in Abb. 7 dargestellt.

Tabelle 4: Jährlicher Arbeitsaufwand und Arbeitskosten (ohne Melken) bei verschiedenen Melkverfahren (bei Lohnansatz von 16.50 Fr./h)

Melkverfahren	Durchtreibemelkstand			Tandemmelkstand			Fischgrätenmelkstand		
Arbeitsart	1 x 3 3 ME	2 x 2 2 ME	2 x 2 4 ME	1 x 2 2 ME	1 x 3 3 ME	1 x 3U 3 ME	1 x 3 3 ME	1 x 4 4 ME	2 x 2 4 ME
Rüst- und Reinigungsarbeiten mit Reinigungsautomat (h/J)	1 216	304	329	292	329	329	316	329	329
Wartung (wöchentlich, monatlich, jährlich) (h/J)	76	93	59	76	76	76	93	93	93
Alle Arbeiten (ohne Melken) mit Reinigungsautomat (h/J)	392	397	388	368	405	405	409	422	422
(Fr./J)	6 '468	6'550	6'402	6'072	6 '682	6'682	6 ' 748	6 '963	6'963

Ohne Reinigungsautomat beansprucht es bei jedem Melkverfahren jährlich 73 h bzw. Fr. 1204.– mehr.

Wahl des passenden Melkverfahrens

Bei den ersten Überlegungen einer Planungsphase treten die betrieblichen Voraussetzungen wie Neubau, Umbau, Kuhzahl und arbeitswirtschaftliche Belastung (Melkleistung, Arbeitserleichterung) als massgebende Kriterien auf. Die Prüfung bzw. Wahl des passenden Melkverfahrens erfolgt dementsprechend unter der Berücksichtigung von

benötigter Gebäudefläche,

Tabelle 5: Mittelwerte für Aufenthaltsdauer im Melkstand, Melkzeit und Melkleistung (Kühe pro Stunde) mit verschiedenen Verfahren

Melkstandtyp	Aufenthaltsdauer im Melkstand	Melkzeit	Melkleistung		
	min	min	Kühe pro Std.		
Durchtreibemelkstand:		27			
1x3 mit 3 ME	10,86	7,36	15,3		
2x2 mit 2 ME	11,35	5,56	18,2		
2x2 mit 4 ME	9,64	6,26	23,3		
Tandemmelkstand:			*		
1x2 mit 2 ME	6,57	4,97	16,7		
1x3 mit 3 ME	8,51	6,38	20,2		
1x3 (U-Form) mit 3 ME	7,91	6,11	21,5		
Fischgrätenmelkstand:					
1x3 mit 3 ME	9,07	6,22	18,6		
1x4 mit 4 ME	10,51	5,24	22,0		
2x2 mit 4 ME	9,65	5,73	22,9		

- Melkleistung, Arbeitsaufwand,
- Investitionen,
- jährlichen Kosten
 - unabhängig von Kuhzahl,
 - abhängig von Kuhzahl,
- Arbeitsbedarf.

Die Bewertung der Arbeitszeit hängt davon ab, ob die mit einem Verfahren gewonnene Arbeitszeit anderweitig im Betrieb oder ausserhalb desselben nutzbringend eingesetzt werden kann. Die Berechnung der jährlichen Kosten mit und ohne Bewertung der Arbeit ist in den drei folgenden Beispielen dargestellt.

ME = Melkeinheit

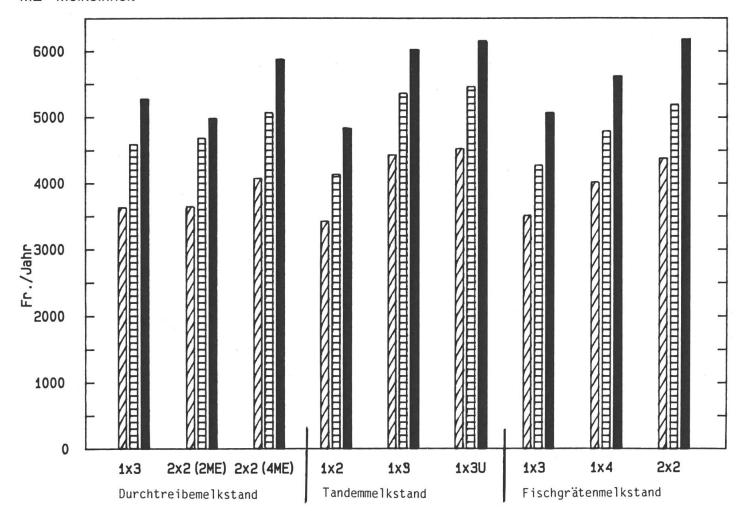


Abb. 7: Von der Kuhzahl unabhängige jährliche Kosten der Gebäude und der maschinellen Einrichtungen (Fr. pro Jahr).

Melken direkt in Kannen ohne Kraftfutterautomaten (bei Fischgrätenmelkständen mit Kraftfutterautomaten).

Melken mit Rohrmelkanlage, ohne Messbehälter und Reinigungsautomat, mit Kraftfutterautomaten.

Melken mit Rohrmelkanlage, mit Messbehältern, Reinigungsautomat und Kraftfutterautomaten.

Schluss

Neben der Gegenüberstellung wirtschaftlicher Aspekte, soll bei der Wahl des Melkverfahrens auch die Arbeitserleichterung oder der mögliche Zeitgewinn an sich berücksichtigt werden.

Das Melken im Laufstall bringt in bezug auf Arbeitsbelastung und Arbeitsleistung wesentliche Vorteile. Jedoch sind es oft finanzielle Gründe, die manchen Landwirt vom Bau eines Laufstalles mit Melkstand abhalten

Warum das?

- Der Kuhbestand ist zu klein.
- Nicht alle Einsparungsmöglichkeiten an Baukosten wurden überlegt und ausgenützt (zum Beispiel Melkstand im Laufstall integriert (Abb. 4); Milchkammer im Melkstand integriert (Abb. 1 und 6).
- Nicht alle Melkverfahren wurden geprüft.
- Ein überdimensioniertes Melkverfahren wurde vorgeschlagen (zum Beispiel für 26 Kühe, 2 x 3-Fischgrätenmelkstand mit 6 ME).
- Durch übertriebene Ausrüstung des Melkstandes entstand ein zu hoher Investitionsbedarf (vgl. Tab. 3 in Kolonnen von links nach rechts).

Beispiele für die Berechnung der jährlichen Kosten mit und ohne Bewertung der Arbeit Rahmenbedingung: Kuhzahl 22 Stück

Bezug der Kosten und des Arbeitsaufwandes auf Tabelle 2

In Betracht gezogene Melkverfahren		Durchtreibemelk- stand 2 × 2 mit 2 ME, mit Reini- gungsautomat	Tandemmelkstand 1 × 3 mit 3 ME, mit Reinigungs- automat	Fischgrätenmelk- stand 1 × 4 mit 4 ME, mit Reini- gungsautomat
1. Jährliche Kosten ohne Arbeit				
1.1 Unabhängig von Kuhzahl:	E-	1150	1510	1006
Gebäude Mechanische Einrichtung	Fr. Fr.	1152.– 3509.–	1512.– 4075.–	1296.– 3343.–
Total	Fr.	4661	5587	4639
Anteil je Kuh bei 22 Kühen	Fr.	211.85	253.95	210.85
1.2 Abhängig von Kuhzahl:				
Betrag je Kuh	Fr.	4	5	7
1.3 Zusammenzug: Total jährliche Kosten Gebäude und mechanische Einrichtung je Kuh bei einem Tierbestand von 22 Kühen		<u></u>		217.85
2. Arbeit				
Von Kuhzahl unabhängiger				
Arbeitsbedarf je Jahr	AKh	397	405	422
Anteilmässiger Arbeitsbedarf je Kuh				
bei 22 Kühen	AKh	18	18	19
Von Kuhzahl abhängiger Arbeitsbedarf je Kuh und Jahr	AKh	34	31	00
Total Arbeitsbedarf je Kuh und Jahr	AKII			28
bei 22 Kühen	AKh	52	49	47
Wert der Arbeit bei einem Stunden-				GRAN THE STATE OF
lohnansatz von Fr. 16.50	Fr.	<u>858.–</u>	808.50	775.50
3. Zusammenzug Jährliche Kosten je Kuh bei Bewertu der Arbeit und einem Kuhbestand von				
22 Tieren	Fr.	1073.85	1067.45	993.35