

Nutztiere

Tränkeautomat oder Eimertränke für die Kälbermast?

Isabelle Morel, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere (RAP), 1725 Posieux

Matthias Schick, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), 8356 Tänikon

Auskünfte: Isabelle Morel, E-mail: Isabelle.Morel@rap.admin.ch, Fax +41 (0)26 407 73 00, Tel. +41 (0)26 407 72 46

Zusammenfassung

Zur Tränke von Mastkälbern stehen vorwiegend die Verfahren «Eimertränke» und «Tränkeautomat» zur Verfügung. Im Rahmen von zwei Versuchen wurden die Auswirkungen der beiden Tränkeverfahren auf den Futterverzehr, die Mastleistungen, die Wirtschaftlichkeit und arbeitswirtschaftliche Aspekte untersucht. Die Versuche wurden in je zwei Gruppen von 17 (1. Versuch) bzw. 18 Tieren (2. Versuch) durchgeführt. Im ersten Versuch wurde mittels Eimertränke (zweimal pro Tag) und mit dem Tränkeautomat (mind. vier Rationen pro Tag) eine quantitativ und qualitativ identische Standardration bestehend aus Vollmilch und einem Milchgänzungsfutter verabreicht. Im zweiten Versuch standen den Tieren unter identischen Bedingungen Vollmilch *ad libitum* zur Verfügung, welche mit einem Mineralstoff- und Vitaminpräparat ergänzt wurde. Daneben wurde den Tieren auch gequetschte Gerste *ad libitum* verabreicht.

Der durchschnittliche Futterverzehr pro Tag war bei den mit der Eimertränke gefütterten Tieren wesentlich höher als bei der Variante mit Automatentränke. Bei den Gruppen mit der Variante Eimertränke war die tägliche Gewichtszunahme entsprechend höher und die Mastdauer konnte signifikant reduziert werden. Die Vorteile der Eimertränke hinsichtlich besserer Mastleistungen führten zu einem höheren Deckungsbeitrag pro kg Milch. Auch wenn das manuelle Tränken mit der Eimertränke einen höheren Arbeitszeitbedarf pro Kalb und Masttag zur Folge hat, ist der Gesamtarbeitszeitbedarf je Kalb und Mastdurchgang bzw. je Mastplatz und Jahr niedriger als bei der Automatentränke.

Tränkeautomaten für Kälber wurden entwickelt, um den Arbeitszeitbedarf gegenüber der Fütterung mittels Eimertränke zu reduzieren (Pirkelmann *et al.* 1985). Neben diesem arbeitswirtschaftlichen Aspekt spielten

auch ethologische Vorteile eine Rolle: einerseits können die Tiere beim Tränkeautomat in Gruppen gehalten werden und andererseits ist das Verhalten der Kälber am Tränkeautomat mit dem Saugen am Muttertier

vergleichbar (Ernst *et al.* 1995; Ferrante *et al.* 1991). Auf dem Markt sind im Wesentlichen zwei verschiedene Modelle erhältlich: der einfache Tränkeautomat, der permanent Futterrationen mit konstanter Temperatur und Zusammensetzung an alle Tiere der Gruppe verteilt sowie der leistungsfähigere, computergesteuerte Tränkeautomat, bei dem die Rationen quantitativ und qualitativ auf die einzelnen Tiere abgestimmt und in mehreren Rationen pro Tag verabreicht werden können. Die computergesteuerten Systeme wurden zuerst in Zuchtbetrieben eingesetzt. Sie erlauben ein optimales Absetzen der Tiere, indem der Futterverzehr auf das Entwicklungsstadium der Tiere abgestimmt werden kann und gleichzeitig Kälber verschiedener Altersklassen mit dem gleichen Tränkeautomat versorgt werden können. In der Kälbermast, wo der Futterverzehr nicht eingeschränkt, sondern gefördert werden soll, wurde anfänglich insbesondere der einfache Tränkeautomat verwendet. In der Schweiz hat die Verbreitung dieser Systeme stark zugenommen, besonders dank Mastverträgen zwischen Lieferanten von Flüssigfutter und Mästern.

Zur Tränke von Mastkälbern stehen vorwiegend die Verfahren «Eimertränke» und «Tränkeautomat» zur Verfügung



Die Wahl des Fütterungsverfahrens bei Mastkälbern hängt im Allgemeinen von der Anzahl Kälber ab. Bei wenig Tieren wird das Futter normalerweise in zwei Rationen pro Tag mittels Eimertränke verabreicht. Die Vorteile der rationierten Fütterung gegenüber der *ad libitum* Fütterung (deutlich verbesserte Futtermittelverwertung, Homogenität der Gruppen) konnten mehrfach gezeigt werden (Tomkins 1991; Egger und Hilfiker 1992). Angesichts des nach wie vor relativ hohen Investitionsbedarfs müssen beim Kauf eines Tränkeautomaten die betriebspezifischen Bedingungen mit einbezogen werden. Die nachfolgend dargelegten Ergebnisse der Fütterungsversuche und der Wirtschaftlichkeitsanalysen sollten dafür als Entscheidungshilfen dienen.

Durchführung von zwei Versuchen

Von März bis Juli 1996 bzw. von November 1998 bis März 1999 wurden zwei Versuche mit 34 (1. Versuch) bzw. 36 (2. Versuch) männlichen Tieren der Rassen Simmental oder Red Holstein x Simmental durchgeführt. Der Zukauf der Tiere erfolgte im Alter von vier bis fünf Wochen bei Viehhändlern. Das durchschnittliche Lebendgewicht der

Tiere betrug ca. 70 kg am Anfang und 200 kg am Ende der Versuche (Tab. 1). Die Haltung der Kälber erfolgte im Laufstall auf Stroh. In beiden Versuchen wurden die Tiere auf Grund ihres Lebendgewichtes und Hämoglobingehaltes im Blut in zwei gleichmässige Gruppen eingeteilt.

In der ersten (1. Versuch) bzw. dritten (2. Versuch) Versuchswoche erhielten die Tiere ein vom Tierarzt verschriebenes Medizinalfutter.

Der eingesetzte Tränkeautomat erlaubte es, die Rationen individuell zu programmieren (Menge und Konzentration) und den Futterverzehr zu erfassen. Die Tagesration wurde auf mindestens vier Zeiträume über 24 Stunden aufgeteilt. Das Restfutter wurde zur nachfolgenden Ration bis zum Ende des jeweiligen Tageszyklus hinzugefügt. Das System erkannte die Tiere über den Sender am Halsband und die Empfänger, die in der Futterstation integriert waren. Im 2. Versuch wurde der Verzehr von Gerste jede Woche gruppenweise erhoben.

Während im 1. Versuch alle Kälber bis zum Schluss in die Auswertung mit einbezogen werden

1. Versuch

Standardration bestehend aus Vollmilch (70% der TS Ration), Milchgänzungsfutter und einem Mineralstoff- und Vitaminpräparat; Berechnung der Futterrationen auf Grund des empfohlenen Bedarfs an Energie, Protein, Mineralstoffen und Vitaminen; individuelle Anpassung der Rationen zweimal pro Woche; Wasser zur freien Verfügung über Tränkebecken.

Gruppe **A1** (17 Kälber): Fütterung am Tränkeautomat in mindestens vier Rationen pro Tag

Gruppe **B1** (17 Kälber): Fütterung mittels Eimertränke in zwei Rationen pro Tag

2. Versuch

Futterration bestehend aus Vollmilch ergänzt mit einem Mineralstoff- und Vitaminpräparat sowie gequetschter Gerste (separat verabreicht in einem Trog pro Gruppe), *ad libitum* Fütterung, konstante Zusammensetzung der Flüssigrätion während des ganzen Versuchs.

Gruppe **A2** (18 Kälber): Fütterung der Flüssigrätion am Tränkeautomat in mindestens vier Rationen pro Tag

Gruppe **B2** (18 Kälber): Fütterung der Flüssigrätion mittels Eimertränke zweimal pro Tag, individuelle Anpassung der Futterration (zweimal pro Woche) aufgrund des Futterverzehrs in der vorangegangenen Periode.

konnten, musste im 2. Versuch ein schwächliches Tier ausgeschlossen (Gruppe A2) werden. Ein anderes Kalb verendete unfallbedingt eine Woche vor dem Schlachten (Gruppe B2).

Tabelle 1. Futteraufnahme, Mastleistung und Futterverwertung

| | Versuch 1 | | | Versuch 2 | | |
|-------------------------------|---------------|--------------------|----------------|--------------------|-------------------|----------------|
| | Automat A1 | Eimer B1 | S _x | Automat A2 | Eimer B2 | S _x |
| Anzahl Tiere | 17 | 17 | | 17 | 17 | |
| Anfangsgewicht | kg | 71,0 | 1,5 | 69,2 | 69,7 | 1,4 |
| Endgewicht | kg | 194,5 ^a | 1,1 | 204,0 | 206,2 | 1,7 |
| Mastdauer | Tg | 97,0 ^a | 3,0 | 116,8 ^a | 93,7 ^b | 3,5 |
| Tageszuwachs (TZW) | g/Tg | 1293 ^b | 36,9 | 1170 ^b | 1484 ^a | 44,2 |
| TS-Aufnahme ¹ | kg/Tg | 1,93 ^b | 0,04 | 1,57 ^b | 2,02 ^a | 0,04 |
| UEK-Aufnahme ¹ | MJ/Tg | 41,6 ^b | 0,8 | 34,9 ^b | 44,9 ^a | 0,9 |
| Futterverwertung ¹ | kg TS/kg TZW | 1,51 | 0,03 | 1,36 | 1,38 | 0,04 |
| Futterverwertung ¹ | MJ UEK/kg TZW | 32,5 | 0,6 | 30,2 | 30,7 | 0,9 |

Werte einer Linie mit unterschiedlichen Buchstaben innerhalb eines Versuches sind statistisch verschieden (P<0,05)

¹ Versuch 2: betrifft nur die Flüssigrätion
UEK = Umsetzbare Energie Kalb

Die Erfassung der arbeitswirtschaftlichen Grundlagendaten erfolgte mittels direkter Arbeitsbeobachtung auf der Zeitelementstufe. Das aufbereitete Datenmaterial wurde in eine Planzeitendatenbank überführt und steht nunmehr für weitergehende Modellkalkulationen zur Verfügung. Somit sind die arbeitswirtschaftlichen Auswirkungen der verschiedenen Fütterungsverfahren unter sonst gleichen Haltungsbedingungen miteinander vergleichbar.

Futteraufnahme

Im 1. Versuch mit rationierter Fütterung nahmen die Kälber am Automaten nur 91 % der gesamthaft angebotenen Menge auf, gegenüber 95 % bei der Fütterung mittels Eimertränke. Tabelle 1 zeigt, dass dadurch die TS- und Energieaufnahme pro Tag bei der Eimertränke deutlich höher lag ($P < 0,05$). Im 2. Versuch mit *ad libitum* Fütterung war dieser Unterschied noch grösser, da die Flüssigratation in diesem Versuch ausschliesslich aus Vollmilch bestand und der TS-Gehalt während der gesamten Mastdauer konstant blieb. Dadurch dass bei der Variante mit dem Tränkeautomat die Kälber die Tränke freier wählen können, nahmen sie zusätzlich zur Flüssigratation eine grössere Menge Gerste auf. Der durchschnittliche Verzehr an Gerste betrug 373 g TS pro Tag gegenüber 174 g TS pro Tag bei den mittels Eimertränke gefütterten Kälbern.

Mastleistungen

Die verminderte Futteraufnahme beim Tränkeautomaten wirkte sich direkt auf den Tageszuwachs aus; bei den Gruppen A1 und A2 lag die tägliche Zuwachsrate zirka 10 bis 20 % tiefer als bei den Gruppen B1 und B2. Die Futterverwertung bei den Kälbern am Tränkeautomaten im 1. Versuch wurde tendenziell negativ beeinflusst ($P = 0,08$).

Beim 2. Versuch können die Werte nicht zuverlässig interpretiert werden, da sie nur die Flüssigratation betreffen.

Vergleichbare Resultate in der Literatur

In einem Versuch mit Gruppen von zehn Kälbern haben Bogner *et al.* (1985) beim Futterverzehr und den Mastleistungen sehr ähnliche Resultate erhalten. Sie führen allerdings die Abweichungen auf den Einfluss von zwei Kälbern in der Gruppe mit dem Tränkeautomat zurück, die unter chronischen Blähungen litten. Die Resultate der Versuche von Maatje und Verhoeff (1991) mit insgesamt mehr als 240 Kälbern zeigen ebenfalls höhere Futteraufnahmen und Gewichtszunahmen bei den Kälbern in Einzelhaltung und mit Fütterung mittels Eimertränke im Vergleich zu den Kälbern in Gruppenhaltung und mit Tränkeautomaten.

Der tiefere Futterverzehr und die dadurch kleineren Zuwachsraten bei der Automatentränke sind schwierig zu erklären. Gemäss Hoffmann und Ferstl (1968), zitiert durch Bogner *et al.* (1985), sind zirka 5 bis 10 % der Kälber nicht für den Tränkeautomat «geeignet». Die Möglichkeit, am Automaten mehrmals täglich kleine Rationen aufzunehmen, ist für gewisse Kälber nicht optimal, da es zu einem nicht ausreichenden Sättigungsgrad kommt. Dadurch neigen die Kälber zu atypischen Verhaltensweisen wie Saugen am leeren Nuckel oder an verschiedenen Objekten. Dieses Problem könnte entschärft werden, indem den Tieren am Tränkeautomat quantitativ grössere Rationen als den Tieren an der Eimertränke verabreicht werden.

Hypothesen zur Interpretation der Resultate

Für unsere Versuche könnte die erwähnte Erklärung zutreffen,

da die verabreichten Rationen bei beiden Systemen identisch waren, beim Automaten jedoch auf eine grössere Anzahl Rationen aufgeteilt wurden. In anderen an der RAP realisierten Versuchen mit Automatenfütterung und einer *ad libitum* verabreichten Standardration bei Kälbern konnten sehr gute Resultate für den Futterverzehr und die täglichen Zuwachsraten erreicht werden. Die Resultate für die Futterverwertung hingegen waren deutlich schlechter (Egger und Hilfiker 1991; Morel 2001). Beim 1. Versuch limitierten demnach quantitative Faktoren die Verwendung des Tränkeautomaten (rationierte Fütterung), beim 2. Versuch sind die Einschränkungen eher qualitativer Natur (Zusammensetzung der Ration).

Der Einfluss des Systems auf den Futterverzehr könnte auch bedingt sein durch die verstärkte Beaufsichtigung der Kälber während der Fütterung; nimmt ein Kalb nach der Futterzuteilung seine Ration nicht freiwillig zu sich, wird es in der Regel von der zuständigen Person geholt, zum Fressgitter geführt oder sogar eingesperrt und falls nötig zur Aufnahme der Ration stimuliert. Dies ist bei den am Automaten gefütterten Kälbern nicht der Fall. Die Tränkestationen können den Verzehr negativ beeinflussen. Insbesondere kann dies der Fall sein, wenn die Wände vollständig geschlossen sind. Bei einigen Kälbern konnte beobachtet werden, dass sie die Häufigkeit und die Dauer ihres Aufenthalts in der Futterstation auf ein Minimum reduzieren. Genauere Untersuchungen hierzu liegen aber noch nicht vor.

Die restlichen Parameter, die in den hier beschriebenen Versuchen untersucht wurden, wie Tiergesundheit, verschiedene Blutwerte sowie die Qualität des Schlachtkörpers (inklusive Far-

be des Fleisches) wurden im 1. Versuch durch das Fütterungsverfahren nicht beeinflusst. Beim 2. Versuch konnten bei bestimmten Parametern Abweichungen festgestellt werden, die jedoch eher auf die Zusammensetzung der Ration als auf das Fütterungsverfahren zurückzuführen sind. Die am Automaten gefütterten Tiere haben weniger Milch und mehr Gerste aufgenommen als die Kälber an der Eimertränke.

Wirtschaftliche Aspekte

Für die Wirtschaftlichkeit wird davon ausgegangen, dass alle Kälber zum gleichen Durchschnittspreis gekauft und zum gleichen Durchschnittspreis mit einer Schlachtkörperqualität von T3 verkauft wurden. Die Zuschläge und Abzüge gemäss CH-TAX werden pro Variante berücksichtigt. Tabelle 2 zeigt die Einkaufspreise pro kg Lebendgewicht (LG) und die Verkaufspreise pro kg Schlachtgewicht (SG) für beide Versuche. Da die Kauf- und Verkaufsbedingungen starken Schwankungen unterworfen sind - sowohl im Jahresverlauf als auch zwischen den Jahren - zeigt Tabelle 2 die entsprechenden Preise sowie den Deckungsbeitrag pro kg Milch für die gleiche Periode der folgenden Jahre. Dabei zeigt sich, dass die Deckungsbeiträge von einem Jahr zum anderen um den Faktor drei variieren. Die Unterschiede zwischen dem Tränkeautomaten und der Eimertränke sind hingegen mit sechs bis acht Rappen mehr für die Eimertränke relativ konstant. Vergleichbare Unterschiede (fünf bis neun Rappen) zeigt Tabelle 3 für die Berechnung des Deckungsbeitrags der Milch mit variablen Kaufpreisen für die Kälber zwischen Fr. 5.50 und 9.50 pro kg Lebendgewicht und Verkaufspreisen zwischen Fr. 10.50 und 13.50 pro kg Schlachtgewicht. Die Abweichung zu Gunsten der Eimertränke ist im

Tab. 2. Kälberpreise und Deckungsbeitrag in Rp pro kg Milch während der Versuchsperioden

| Einkaufspreis Tränkekälber Fr. pro kg LG | Verkaufspreis Schlachtkälber Fr. pro kg SG | Deckungsbeitrag pro kg Milch (Rp) | | | |
|--|--|--------------------------------------|----|----|----|
| | | A1 | B1 | A2 | B2 |
| Versuch 1 ¹ : 7.95 | 9.65 | 16 | 22 | - | - |
| März 2000: 7.50 | Juni-Juli 2000: 13.00 | 57 | 65 | - | - |
| März 2001: 7.50 | Juni-Juli 2001: 10.65 | 31 | 37 | - | - |
| Versuch 2 ² : 7.80 | 10.25 | - | - | 31 | 37 |
| Nov. 2000: 8.10 | Feb.-März 2001: 11.80 | - | - | 42 | 48 |

¹ März 1996 und Juni-Juli 1996

² November 1998 und Februar-März 1999

LG = Lebendgewicht ; SG = Schlachtgewicht

Tab. 3. Einfluss der Kälberpreise auf den Deckungsbeitrag pro kg Milch (in Rp)

| Einkaufspreis Tränkekälber Fr. pro kg LG | Verkaufspreis Schlachtkälber Fr. pro kg SG | Deckungsbeitrag pro kg Milch (Rp) | | | |
|--|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | A1 | B1 | A2 | B2 |
| 5.50 | 10.50 | 43 | 51 | 45 | 50 |
| 5.50 | 11.50 | 54 | 63 | 53 | 58 |
| 6.50 | 10.50 | 36 | 43 | 40 | 45 |
| 6.50 | 11.50 | 47 | 55 | 48 | 53 |
| 6.50 | 12.50 | 58 | 67 | 56 | 61 |
| 7.50 | 10.50 | 29 | 35 | 35 | 40 |
| 7.50 | 11.50 | 40 | 47 | 43 | 48 |
| 7.50 | 12.50 | 51 | 59 | 51 | 56 |
| 8.50 | 10.50 | 22 | 28 | 30 | 36 |
| 8.50 | 11.50 | 33 | 40 | 38 | 44 |
| 8.50 | 12.50 | 44 | 52 | 46 | 51 |
| 8.50 | 13.50 | 55 | 64 | 54 | 59 |
| 9.50 | 11.50 | 26 | 32 | 33 | 39 |
| 9.50 | 12.50 | 37 | 44 | 41 | 47 |
| 9.50 | 13.50 | 48 | 56 | 49 | 54 |

LG = Lebendgewicht ; SG = Schlachtgewicht

Wesentlichen auf die kürzere Mastdauer zurückzuführen.

Arbeitswirtschaft

Der Arbeitszeitbedarf für tägliche Arbeiten bei den untersuchten Varianten ist in Abb. 1 dargestellt. Er setzt sich zusammen aus den Arbeitsabschnitten «Vor- und Nacharbeiten», «Tränkeaufbereitung» (nur bei Eimertränkeverfahren), «Kontrolle und Wartung Tränkeautomat» (nur Verfahren mit Tränkeautomat), «Tränkezuteilung» (nur bei Eimertränkeverfahren), «Getreide

zuteilen», «Einstreuen und Entmisten» sowie «Pfleagemassnahmen». Bei allen Varianten liegt der Zeitbedarf zwischen 3,7 und 4,2 AKmin je Tier und Tag. Dies bedeutet bei der untersuchten Bestandesgrösse von 17 Mastkälbern eine tägliche Gesamtarbeit von 63 bis 70 Minuten. Beide Verfahren mit Tränkeautomaten sind hierbei aus arbeitswirtschaftlicher Sicht vorteilhafter. Die Beifütterung von gequetschter Gerste lässt den Arbeitszeitbedarf nur geringfügig ansteigen (siehe Abb. 1).

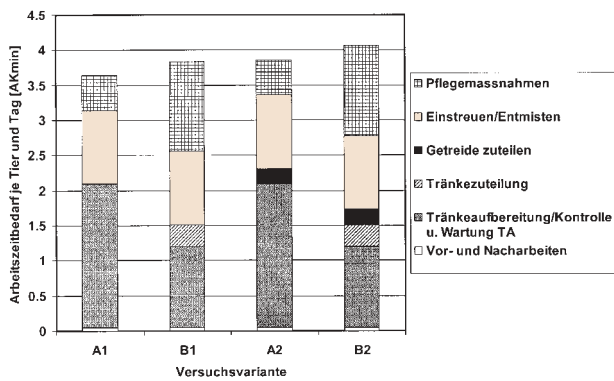


Abb. 1. Tägliche Arbeiten und Arbeitszeitbedarf je Mastkalb im Vergleich von Eimertränke und Tränkeautomat (TA), mit und ohne Getreidebefütterung

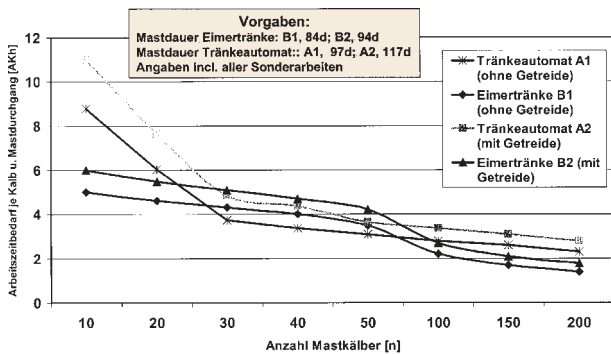


Abb. 2. Arbeitszeitbedarf je Mastkalb und Mastdurchgang im Vergleich von Eimertränke und Tränkeautomat, mit und ohne Getreidebefütterung (Modellrechnung)

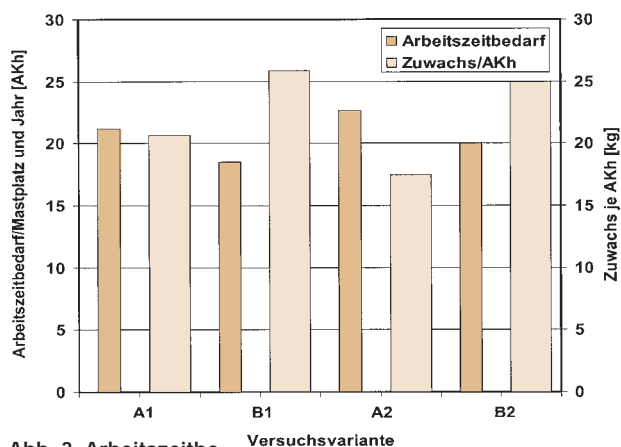


Abb. 3. Arbeitszeitbedarf je Mastplatz und Jahr im Vergleich von Eimertränke und Tränkeautomat (TA), mit und ohne Getreidebefütterung

Um den Zeitbedarf je Mastkalb und Mastdurchgang zu berechnen, sind einerseits die nichttäglichen Arbeiten «Einstallen», «Ausstallen» sowie «Reinigung und Desinfektion» zu berücksichtigen. Andererseits muss die Mastdauer bekannt sein. Abbildung 2 zeigt den kalkulierten Arbeitszeitbedarf je Mastkalb und Mastdurchgang in Abhängigkeit von Mastdauer und Bestandesgröße. Es wird ersichtlich, dass die Verfahren mit Eimertränke bei sehr kleinen Bestandesgrößen arbeitswirtschaftlich vorteilhafter sind als diejenigen mit Tränkeautomaten. Schon bei weniger als 30 Mastkälbern ist aber der Tränkeautomat aus arbeitswirtschaftlicher Sicht vorteilhafter als die Eimertränke. Die wesentlichste Einflussgröße, welche auf den Gesamtarbeitszeitbedarf in einem Mastdurchgang einwirkt, ist allerdings die Mastdauer.

Da die Fütterung am Automaten im 1. und 2. Versuch zu einer Verlängerung der Mastdauer von 13 bzw. 23 Tagen führte, ergibt sich eine Abweichung von 0,5 AKh pro Kalb und Mastdurchgang zu Gunsten der Eimertränke im 1. Versuch und von 1,1 AKh im 2. Versuch.

Um die relative Vorzüglichkeit eines Produktionsverfahrens festzustellen, kann die Arbeitsproduktivität als Kennzahl verwendet werden. Hierfür wurde der Zuwachs je Mastplatz und Jahr berechnet und ins Verhältnis zum entsprechenden Gesamtarbeitszeitbedarf je Mastplatz gesetzt. Der Quotient (kg/AKh) erlaubt eine Aussage über die mögliche Verwertung der eingesetzten Arbeitskraft. In Abbildung 3 sind Arbeitszeitbedarf und Zuwachs je AKh nebeneinander dargestellt. Es wird deutlich, dass bei beiden Untersuchungsverfahren mit Eimertränke die Arbeitsproduktivität deutlich höher ist als bei der Mast am Tränkeautomaten.

Diskussion

Kälbermast mit Tränkeautomaten erleichtert die Arbeit und setzt Arbeitskapazitäten zu festen Tageszeiten frei. Die Präsenzzeit bei den Tieren ist jedoch im Vergleich zur Eimertränke reduziert. Der bei der Eimertränke zwingend notwendige Kontakt mit den Tieren mindestens zweimal am Tag erleichtert das frühzeitige Erkennen von gesundheitlichen Störungen (Durchfall, mangelhafte Tränkeaufnahme) und die Einleitung von entsprechenden Massnahmen durch den Tierbetreuer. Bei den Tränkeautomaten muss erst mittels Listenausdrucken oder über das Display des Tränkeautomaten kontrolliert werden, um gesundheitliche Störungen zu erkennen. Je früher eine Behandlung eingeleitet werden kann, um so geringer sind die negativen Auswirkungen auf die Gewichtszunahmen.

Bei der Interpretation der nachstehenden Schlussfolgerungen ist zu beachten, dass es sich bei einem der beiden Versuche um eine rationierte Fütterung, unter Beachtung der Fütterungsempfehlungen, sowohl bei Eimer- als auch bei Automatentränke handelte. Beim anderen Versuch bestand die Flüssigratation dagegen ausschliesslich aus Vollmilch (mit Mineralstoffen und Vitaminen). Mit einer *ad libitum* verabreichten ausgeglichenen Flüssigratation oder mit einer weniger restriktiven Fütterung am Automat wären die Resultate bei der Automatenfütterung für den Zuwachs sowie für die arbeitswirtschaftlichen Aspekte wahrscheinlich weniger negativ ausgefallen, allerdings wirtschaftlich nicht unbedingt besser.

Schlussfolgerungen

Die unter den beschriebenen Versuchsbedingungen bisher gemachten Beobachtungen haben die wesentliche Bedeutung der Wahl des Fütterungsverfahrens bestätigt.

■ Im Vergleich zum Tränkeautomaten führte die Verabreichung einer identischen Ration mittels Eimertränke zu:

● einer Erhöhung der Futteraufnahme um 6 % oder mehr,

● einer Erhöhung der täglichen Gewichtszunahme von 10 % oder mehr und zu einer Verkürzung der Mastdauer um 13 Tage oder mehr,

● einer tendenziellen Verbesserung der Futterverwertung um zirka 5 %,

● einer Erhöhung des Deckungsbeitrags pro kg Milch um 6 bis 8 Rappen,

● einer Verkürzung der Arbeitszeit von 2,5 Stunden pro Mastplatz und Jahr.

■ Aufgrund dieser Resultate sowie anderer Beobachtungen lässt sich ableiten, dass sich der Tränkeautomat für die rationierte Fütterung von Mastkälbern schlecht eignet.

Literatur

■ Bogner H., Ferstl, R., Matzke P. und Alps H., 1985. Erfahrungen über den Einsatz von Tränkedosierautomaten in der Kälbermast im Vergleich zur Eimertränke im Hinblick auf produktionstechnische Leistungen sowie das Auftreten von Läsionen im Labmagen. Bayer. Landw. Jb. 62 (5), 631-638.

■ Egger I. und Hilfiker J., 1992. Vorteile einer rationierten Fütterung beim Mastkalb. *Landwirtschaft Schweiz* 5 (7), 349-353.

■ Ernst E., Ostenkoetter H.-W. und Stamer S., 1995. Artgerechte Kälberhaltung unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes eines Tränkeautomaten. Forschungsbe-

richt des Institutes für Tierzucht und Tierhaltung, 24098 Kiel.

■ Ferrante V., Canali E., Verga M. und Carenzi C., 1991. Effects of computerized milk feeder on behaviour and welfare of calves. In: *New Trends in veal calf production*. EAAP Publication No 52. 299 p.

■ Maatje K. und Verhoeff J., 1991. Automated feeding of milk replacer and health control of group-housed veal calves. In: *New Trends in veal calf production*. EAAP Publication No 52. 299 p.

■ Morel I., 2001. Unveröffentlichte Versuchsergebnisse.

■ Pirkelmann H., Stanzel H. und Wendling F., 1985. Automatisierte Versorgung und Kontrolle von Aufzucht- und Mastkälbern. *Grundlagen der Landtechnik* 35 (3), 89-95.

■ Tomkins T., 1991. Loose housing experience in North America. In: *New Trends in veal calf production*. EAAP Publication No 52. 299 p.

RÉSUMÉ

Automate ou bidon pour le veau à l'engrais?

Dans l'engraissement des veaux, les rations sont distribuées soit manuellement au bidon soit à l'aide d'un automate. Les effets du mode de distribution de la ration sur l'ingestion, les performances d'engraissement, le résultat économique et les aspects de l'économie du travail ont été évalués dans le cadre de deux essais comprenant chacun deux groupes de 17 (essai 1) ou 18 veaux (essai 2), nourris soit au bidon deux fois par jour soit à l'automate en quatre repas par jour au minimum. Dans l'essai 1, la même ration composée de lait entier et d'un aliment d'allaitement complémentaire a été distribuée de façon rationnée aux animaux des deux groupes. Dans l'essai 2, la ration se composait de lait entier donné à volonté, d'un complément de minéraux et vitamines et d'orge aplatie également donnée à volonté.

L'ingestion journalière moyenne des animaux nourris au bidon a été sensiblement supérieure à celle des animaux à l'automate. Le gain de poids quotidien (GMQ) a par conséquent été plus élevé dans les groupes «bidon» et la durée d'engraissement a pu être réduite de manière significative. Ces avantages de l'alimentation au bidon au niveau des performances se sont traduits par une meilleure marge brute par kilo de lait. Enfin sur le plan de l'économie du travail, même si la distribution manuelle de la ration au bidon nécessite davantage de temps par veau et par jour d'engraissement qu'à l'automate, le temps de travail global par série d'engraissement ainsi que par place-veau et par an se trouve être réduit.

SUMMARY

Automatic feeder or bucket drinker for calf fattening?

The main methods available for feeding fattening calves are "bucket drinkers" and "automatic feeders". Both feeding methods were compared within the scope of two trials at the Swiss Federal Research Station for Animal Production of Posieux (RAP). A study was carried out to determine the impact of both feeding methods on fodder consumption, fattening yields, economic efficiency and of labour economy. The trials were conducted in two groups each comprising respectively 17 (1st trial) and 18 animals (2nd trial). In the first trial, a standard ration of identical quality and quantity consisting of full fat milk and a milk replacer was given by bucket drinker (twice daily) and by automatic feeder (at least four rations daily). In the second trial, under the same conditions as in the first trial, the animals were provided with full fat milk *ad libitum* together with a supplementary feed of minerals and vitamins. In addition rolled barley was offered also *ad libitum*.

The average daily feed consumption of the animals fed by bucket drinker was significantly higher than the automatic feeder variant. In the groups with the bucket drinker variant, the daily weight increase was correspondingly higher and the fattening period was considerably reduced. The advantages of the bucket drinker in respect of better fattening yields gave a higher contribution margin per kg milk. Even if manual feeding by bucket drinker means a higher working time requirement per calf per fattening day, the overall working time requirement per calf per fattening cycle as well as per fattening place is lower than with automatic feeding.

Key-words: veal calves, bucket, automatic feeder, feed consumption, work science, work time requirement