

Verwendete Formelzeichen

C	N	Seitenkraft am Reifen (d.h. cornering force)
F	N	Triebkraft des Reifens
I	kg m <sup>2</sup>	Trägheitsmoment des Knickschleppers bezüglich der vertikalen Drehachse durch den Schwerpunkt
K'		Schlupfkonstante aus der Zugkraft-Schlupf-Kurve
P	N	Außenkraft (Zugkraft)
R	N	Rollwiderstand am Reifen
T	N	Gesamtumfangskraft
W	N	Summe der statischen Achslasten des Knickschleppers
W <sub>f</sub>	N	dynamische Achslast des Knickschlepper-Vorderteils
W <sub>r</sub>	N	dynamische Achslast des Knickschlepper-Hinterteils
ΔW <sub>1</sub>	N	Achslastveränderung
ΔW <sub>t</sub>	N	seitliche Radlastveränderung
a		Verhältnis der statischen Achslast des Vorderteils zu W
b		Verhältnis der statischen Achslast des Hinterteils zu W
c		Verhältnis von l <sub>f</sub> zum Achsabstand l <sub>f</sub> + l <sub>r</sub>
d <sub>f</sub>	m	Abstand zwischen Vorderreifenmittelpunkt und y-Achse
d <sub>h</sub>	m	halbe hintere Spurweite
d <sub>p</sub>	m	Abstand zwischen Zugpunkt und y-Achse
d <sub>r</sub>	m	Abstand zwischen Hinterreifenmittelpunkt und y-Achse
d <sub>v</sub>	m	halbe vordere Spurweite
h <sub>o</sub>	m	Schwerpunkthöhe
h <sub>p</sub>	m	Zugmaulhöhe
i		Schlupf
i <sub>0</sub>		Anfangsschlupf, wenn P = 0
l <sub>e</sub>	m	Abstand zwischen Vorderachsmittelpunkt und x-Achse
l <sub>f</sub>	m	Abstand zwischen Vorderachsmittelpunkt und Knickpunkt
l <sub>fl</sub>	m	Abstand zwischen linkem Vorderreifenmittelpunkt und x-Achse
l <sub>fr</sub>	m	Abstand zwischen rechtem Vorderreifenmittelpunkt und x-Achse
l <sub>h</sub>	m	Abstand zwischen Hinterachsmittelpunkt und x-Achse

l <sub>p</sub>	m	Abstand zwischen Zugpunkt und x-Achse
l <sub>r</sub>	m	Abstand zwischen Hinterachsmittelpunkt und Knickpunkt
l <sub>rl</sub>	m	Abstand zwischen linkem Hinterreifenmittelpunkt und x-Achse
l <sub>rr</sub>	m	Abstand zwischen rechtem Hinterreifenmittelpunkt und x-Achse
l'	m	Abstand zwischen Vorder- und Hinterachsmittelpunkt
m	kg	Masse des Knickschleppers einschließlich des Fahrers
p <sub>d</sub>	m	Abstand zwischen Hinterachsmittelpunkt und Zugpunkt
t	s	Zeit
v	m/s	Geschwindigkeit des Schwerpunkts
a	rad	Abweichungswinkel der Hinterteilmittellinie von der y-Achse
β	rad	Schräglaufwinkel
β <sub>0</sub>	rad	Schräglaufwinkelkonstante
γ	rad	Abweichungswinkel der Vorderteilmittellinie von der y-Achse
δ	rad	Knickwinkel
θ	rad	Zugwinkel
μ		Reibungsbeiwert oder Triebkraftbeiwert
ρ		Rollwiderstandsbeiwert
ω	rad/s	Winkelgeschwindigkeit um den Schwerpunkt
Indizes		
f	Vorder-	
l	links	
r	Hinter- oder rechts	
1	links	
2	rechts	

**Schrifttum**

- [ 1 ] Oida, A.: Geometrische Spur eines Knickschleppers. *Grundl. Landtechnik* Bd. 28 (1978) Nr. 5, S. 192/96.
- [ 2 ] Dudzinski, P.A.: Problems of turning process in articulated terrain vehicles. *J. Terramechanics* Bd. 19 (1983) Nr. 4, S. 243/56.
- [ 3 ] Oida, A.: Turning behavior of articulated frame steering tractor (Part 1). *J. Terramechanics* Bd. 20 (1984) Nr. 3/4, S. 153/65.

## Automatisierte Versorgung und Kontrolle von Aufzucht- und Mastkälbern

Von Heinrich Pirkelmann, Hans Stanzel und Franz Wendling, Freising-Weihenstephan\*)

Aus den Arbeiten des Sonderforschungsbereiches 141 "Produktionstechniken der Rinderhaltung" an der TU München-Weihenstephan

DK 636.2.082.35:636.084.7:007.52

Tränkedosierautomaten lassen mit Hilfe eines Identifizierungssystems und eines Fütterungscomputers die individuelle Zuteilung der Tränke sowie die Kontrolle der Verzehrsmengen zu. In einer Versuchsanlage wird der Ein-

fluß verschiedener Fütterungsprogramme auf das Tierverhalten untersucht. Die automatische Erfassung der Tiergewichte im Tränkestand ergibt eine zusätzliche Möglichkeit der Tierkontrolle. Die gewonnenen Daten verbessern die Information über das Einzeltier und dienen als Basis für die Erarbeitung eines prozeßgesteuerten Systems der Kälberhaltung.

\*) Dr. H. Pirkelmann, Dr. H. Stanzel u. Ing. grad. F. Wendling sind Mitarbeiter an der Bayerischen Landesanstalt und am Institut für Landtechnik (Direktor: Prof. Dr. H.L. Wenner) der TU München.

## 1. Einleitung

Die individuelle Versorgung und kontinuierliche Überwachung der einzelnen Tiere ist eine zwingende Forderung für eine erfolgreiche Kälberhaltung. Mit zunehmender Bestandsgröße wird die intensive Betreuung erschwert und mit einem erhöhten Arbeitsaufwand belastet. Hier erschließt die Elektronik neue Möglichkeiten, mehr Information vom Einzeltier zu bekommen und mit weniger Arbeitszeit eine gezielte Versorgung durchzuführen.

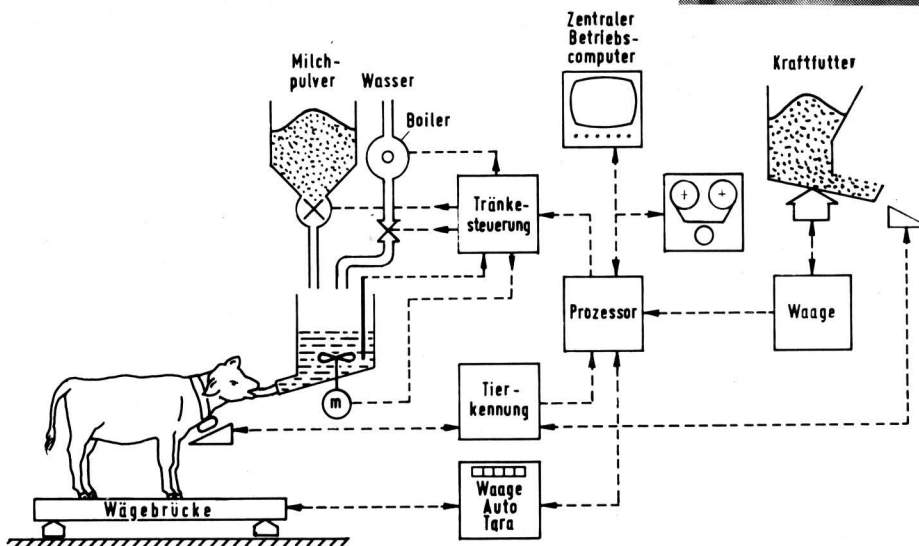
An der Landtechnik Weihenstephan werden seit mehreren Jahren Untersuchungen zu dieser Thematik durchgeführt [1]. Eine neue Versuchsreihe hat das Ziel, die Fütterungsprogramme der bekannten Tränkedosierungsautomaten zu verbessern, das Kraftfutter in das Versorgungssystem einzubeziehen und eine automatische Tiergewichtskontrolle zu ermöglichen.

## 2. Versuchsanlage

Die dazu erforderliche Versuchsanlage, **Bild 1**, ist auf dem Staatsgut Dürnast installiert. Sie besteht aus folgenden Einheiten:

- einem Identifizierungs- (Tiererkennungs-) System
- einem Tränkeautomaten
- einer Wägebrücke im Tränkestand
- einem Kraftfutterautomaten
- einem Mikrocomputersystem (Prozessor), **Bild 2**, zur Tiererkennung, zur Steuerung des Tränkeautomaten mit einem tierindividuell anwählbaren Tränkeprogramm, zur Registrierung der Verweildauer im Tränke- und Kraftfutterstand, zur Speicherung der Verzehrsmengen an Milchpulver und Kraftfutter und zur Aufzeichnung der Kälbergewichte.
- einem Personal-Computer (PC) als zentralem Betriebsrechner, der in unserer Anlage nur zur Langzeitspeicherung der Gewichts- und Verhaltensdaten diene.

Die im Stall installierten Anlagenteile haben folgenden Aufbau: Das Identifizierungssystem wurde von der Abruffütterung zur Kraftfutterzuteilung an Milchkühe übernommen. Die Tiere tragen Halsbänder mit elektronisch lesbaren Kennzeichen (Transpondern). Tränkestand und Kraftfutterstand sind am Eingang mit Ringantennen versehen, die das ankommende Tier erkennen und seine Identität an den Prozessor melden.



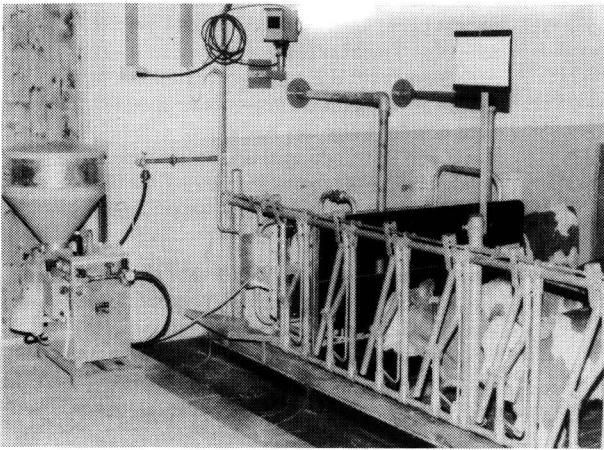
**Bild 1.** Blockschaltbild der prozessgesteuerten Tränke- und Kraftfutterversorgung für Kälber.

Der serienmäßige Tränkeautomat, **Bild 3**, besteht aus Milchpulverdosierer, Wasserdurchlauferhitzer und Mischgefäß, das gleichzeitig zur Portionierung dient. Die Tränke wird bei Anforderung durch ein Tier in Portionen frisch zubereitet, wobei eine Ablaufsteuerung über einstellbare Zeiten bzw. den Wasserdruck das Mischungsverhältnis bestimmt. Dieser Tränkeautomat steht auf dem Gang vor der Kälberbucht und ist über einen 1 m langen Schlauch mit dem Sauger verbunden, der am Tränkestand befestigt ist. Die Anzahl der Tränkeportionen wird tierindividuell im Prozessor eingegeben. Die Eingabe selbst kann für das Einzeltier oder bei gleicher Sollmenge für eine Tiergruppe vorgenommen werden. Auch die Tränkezeiten sind tierindividuell vorzuwählen, so daß für die gleiche Tiergruppe an einem Automaten unterschiedliche Tränkezeiten möglich sind. Die Tränkeaufnahme wird als wichtige Tierkontrolle am Prozessor überwacht, der auch die insgesamt verbrauchte Milchmenge pro Tier speichert. Zur Gewinnung von Verhaltensdaten werden zusätzlich von jedem Besuch die Anfangs- und Endzeit registriert und zur Speicherung an den PC weitergegeben.

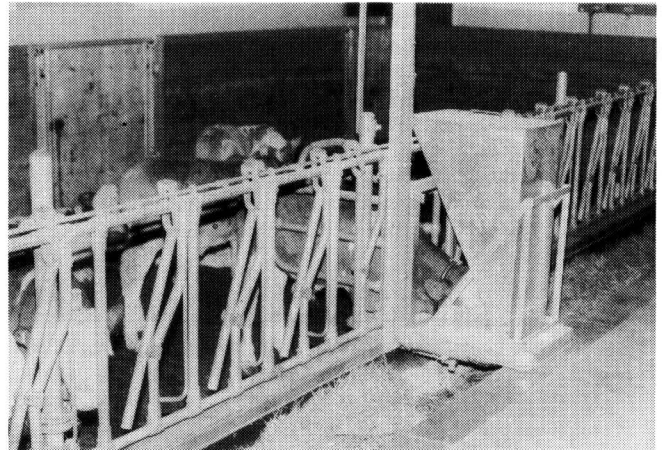
Der Tränkestand ist als Wägebrücke für 250 kg bis max. 300 kg (Meßbereich 300 kg,  $d = 0,1$  kg) ausgebildet, **Bild 4**. Er bietet Platz für Tiere im Gewicht von 50–250 kg, wobei zur Anpassung an die Körpergröße die Seitenwände des Standes in der Breite und die Saugerhalterung in Längsrichtung verstellbar sind. Die Wägebrücke besteht aus einem oberen und einem unteren Profileisenrahmen, die über vier Wägezellen in Form von Biegestäben miteinander verbunden sind. Zur Ausschaltung von Drehmomenten und Horizontalkräften, die das Wäegergebnis verfälschen würden, sind vier Schwingmetalle eingefügt, die eine Horizontalauslenkung von max. 5 mm zulassen. Die Wägezellen bilden ein lastproportionales elektrisches Signal, das in einem DMS-Verstärker normiert wird.



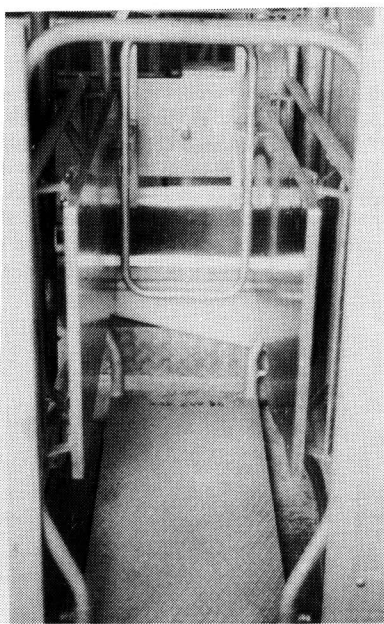
**Bild 2.** Prozeßrechner zur Steuerung der Funktionsabläufe und Personal-Computer zur Datenspeicherung.



**Bild 3.** Anordnung des Tränkeautomaten und Tränkestandes.



**Bild 5.** Kraftfutterautomat mit Vorratsbehälter und Freßschale auf Biegestäben zur Feststellung der Verzehrsmengen.



**Bild 4.** Tränkestand mit Wiegeplattform, verstellbaren Seitenwänden, Identifizierungsrahmen und Sauger an der Vorderseite.

Zur Überwachung der Waage und für den manuellen Betrieb ist ein numerisches Anzeigergerät eingebaut. Die Gewichtsanzeige kann über eine Parallelschnittstelle vom Rechner gelesen werden, wobei alle 400 ms ein Meßwert ankommt. Die Tariierung der Waage erfolgt manuell per Knopfdruck im Anzeigergerät oder über den Rechner. Die Tariierung über den Rechner ist wiederum wahlweise durch eine Funktionseingabe über die Tastatur oder automatisch, wenn ein über 20 s stabiler Wert unter Null oder zwischen 0 und 25 kg angezeigt wird, möglich.

Der Kraftfutterautomat, **Bild 5**, besteht aus einem Vorrats-trichter und einer Freßschale. Er ist auf drei Biegestäben gelagert, die ein lastproportionales Signal erzeugen (Meßbereich 100 kg,  $d = 50 \text{ g}$ ). Ein Gleichspannungsverstärker normiert das Signal, ein A/D-Wandler formt daraus die numerische Information, die über eine serielle Schnittstelle zum Rechner gelangt. Der Rechner ermittelt zu jedem Tierbesuch das Anfangs- und Endgewicht des Kraftfutterbehälters und speichert hier nur die Differenzwerte des ad libitum aufgenommenen Kraftfutters. Die Vorgabe einer Sollmenge ist in dieser Ausführung nicht vorgesehen.

### 3. Versuchsergebnisse

Die bislang mit dieser Versuchsanlage gewonnenen Ergebnisse beziehen sich auf das Tierverhalten bei der Futteraufnahme und die automatische Kontrolle der täglichen Gewichtszunahmen. Die Gruppe bestand aus 26 Kälbern, die mit einem Durchschnittsgewicht von 84,4 kg aufgestellt wurden.

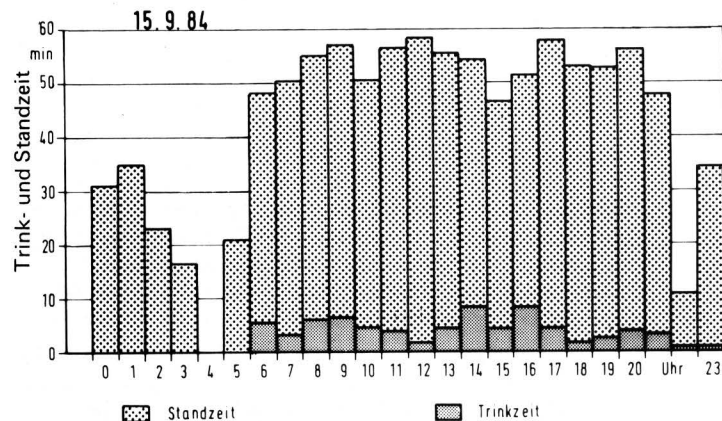
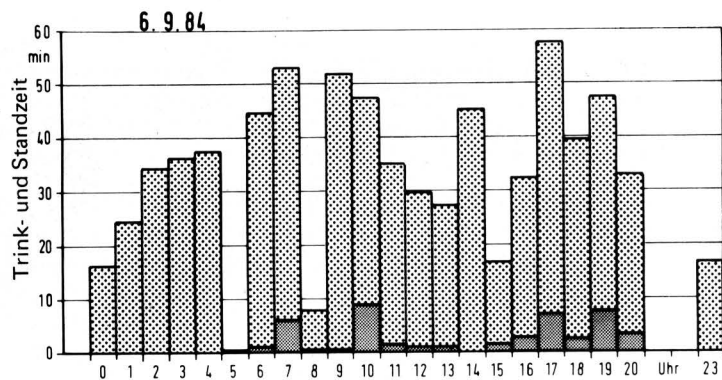
Der Milchaustauscher wurde mit einer Konzentration von 100 g/l nach einem vorgegebenen Tränkeplan mit 3–6 l/Tag verabreicht. Für 9 Kälber waren 4, für 17 Tiere 2 Tränkezeiten vorgegeben. Eine Übertragung von Restmengen innerhalb des Tages und bis zur halben Sollmenge auf den nächsten Tag war möglich.

Nach einer üblichen Eingewöhnungsphase erfolgte nahezu immer ein vollständiger Abruf der Tränke. Im Gruppenmittel waren die über den Rechner erfaßten Belegzeiten des Tränkestandes zunächst unregelmäßig über den Tag verteilt, **Bild 6**, oben. Mit zunehmender Dauer der Untersuchung ergab sich zumindest während des Tages eine gleichmäßigere und nahezu völlige Auslastung (**Bild 6**, unten). Auffallend ist, daß im Gegensatz zu früheren Beobachtungen auch während der Nachtstunden der Tränkestand noch relativ häufig aufgesucht wurde. Nur zwischen 4 und 5 Uhr herrschte weitgehend Stallruhe. Die Belegzeiten sind aber immer nur zu einem geringen Anteil mit der Tränkeaufnahme ausgefüllt. Die meiste Zeit waren die Kälber mit Blindsaugen am Nuckel beschäftigt.

Über die Vorgabe der Tränkzeiten läßt sich der Besuchsrythmus beeinflussen. Die 17 Tiere mit 2 Tränkzeiten zeigen im Mittel eine gleichmäßigere Belegung des Tränkestandes als die 9 Tiere mit 4 Tränkeperioden, **Bild 7**. Zu den Startzeiten der jeweiligen Tränkeperioden um 6.00 und 14.00 Uhr sowie insbesondere bei 4 Tränkeperioden um 6.00, 10.00, 14.00 und 20.00 Uhr ist immer eine erhöhte Belegdichte zu registrieren. Insgesamt zeigt die Gruppe der Tiere mit 4 Tränkeperioden eine längere Belegzeit, eine häufigere Besuchsfrequenz und eine größere Streuung der Mittelwerte als die Gruppe mit 2 Tränkzeiten. Da die effektive Trinkzeit gleich ist, erhöht eine größere Tränkefrequenz somit die zusätzlichen Leerzeiten.

#### 3.1 Bedeutung der Saugdauer

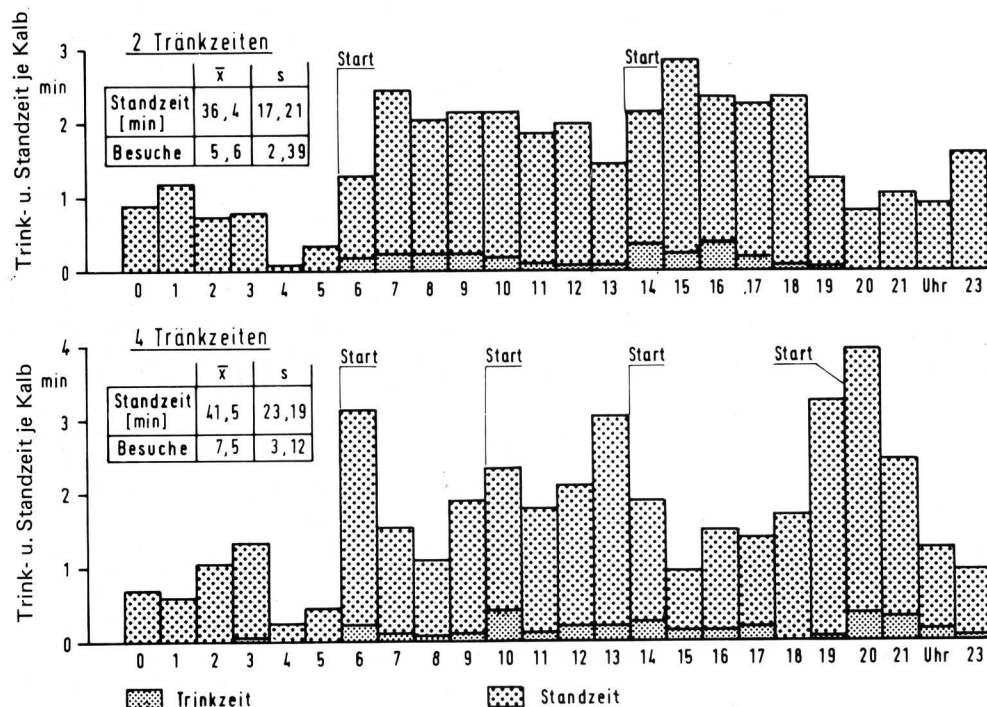
Die Länge der Saugdauer ist unter 2 Aspekten zu sehen. Einerseits bestimmt die Länge der Saugdauer pro Kalb die mögliche Besatzdichte am Automat. Je schneller der Tränkestand wieder verlassen wird, desto mehr Kälber können versorgt werden und umso wirtschaftlicher ist eine Anlage zu gestalten. Andererseits hat ein Kalb ein natürliches Saugbedürfnis, das von mehreren Verhaltensforschern mit 3 bis 6 Saugperioden zu durchschnittlich 10 min ange-



geben wird und mit zunehmendem Alter abnimmt [2, 3, 4]. Dies bedeutet, daß bei der schnellen Tränkeaufnahme in 1–2 min ein Saugdefizit entsteht, das zum unerwünschten Schein-saugen an Stalleinrichtungen oder anderen Kälbern mit der Folge der Bildung von Haarbällen sowie von Entzündungen und Infektionen an den besaugten Körperteilen führt. Eine längere Betätigung am Nuckel ist aus dieser Sicht daher durchaus erwünscht.

Andererseits konnte selbst bei sehr langen, über die angegebenen Durchschnittsspannen weit hinausgehenden Saugzeiten beim Verlassen des Tränkestandes ein gegenseitiges Besaugen im Wartebereich des Tränkestandes festgestellt werden, so daß weitere Maßnahmen gegen das Schein-saugen erforderlich erscheinen. Eine Möglichkeit der Abhilfe stellt die Verlängerung der Tränkeaufnahme durch Reduzierung der Trinkgeschwindigkeit dar. Die Trinkgeschwindigkeit steigt mit zunehmendem Alter an und hängt sehr stark vom Querschnitt der Saugleitung ab, Bild 8. Im Laufe der Tränkeperiode sollte daher nach der Eingewöhnungsphase die lichte Weite des Saugschlauchs bis auf 3–4 mm verengt werden, so daß gerade noch ein störungsfreier Durchfluß gewährleistet ist. Durch die dadurch bedingte größere Anstrengung bei der Tränkeaufnahme ist ein stärkerer Abbau des Saugtriebes zu erwarten.

**Bild 6.** Trink- und Standzeit von Kälbern im Tränkedosierautomaten bei und nach der Eingewöhnung; (2 bzw. 4 Tränkezeiten, 27 Kälber pro Sauger).



**Bild 7.** Mittlere Trink- und Standzeit je Kalb im Tränkedosierautomaten bei unterschiedlicher Zahl der Tränkezeiten.

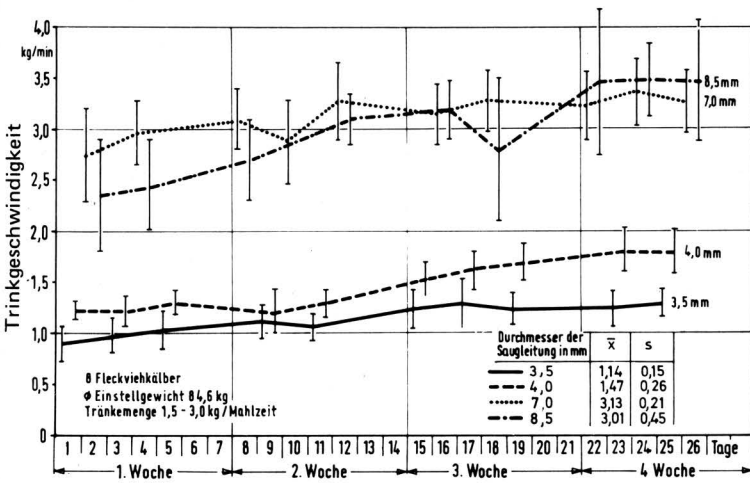


Bild 8. Mittlere Trinkgeschwindigkeit von Kälbern bei verschiedenem Durchmesser der Saugleitung (n = 8).

Andererseits ist nur ein langsames Abklingen der beim Saugen üblichen Erregungsphase gegeben, solange der Nuckel benutzt werden kann. Der Nuckel müßte daher unbedingt nach einer gewissen Saugzeit weggezogen oder abgedeckt werden, Bild 9. Die erhöhte Bereitschaft zur Futtermittelaufnahme unmittelbar nach dem Saugen fördert das Anlernen zum Fressen von Kraftfutter, das dazu bereits im Tränkestand angeboten werden sollte.

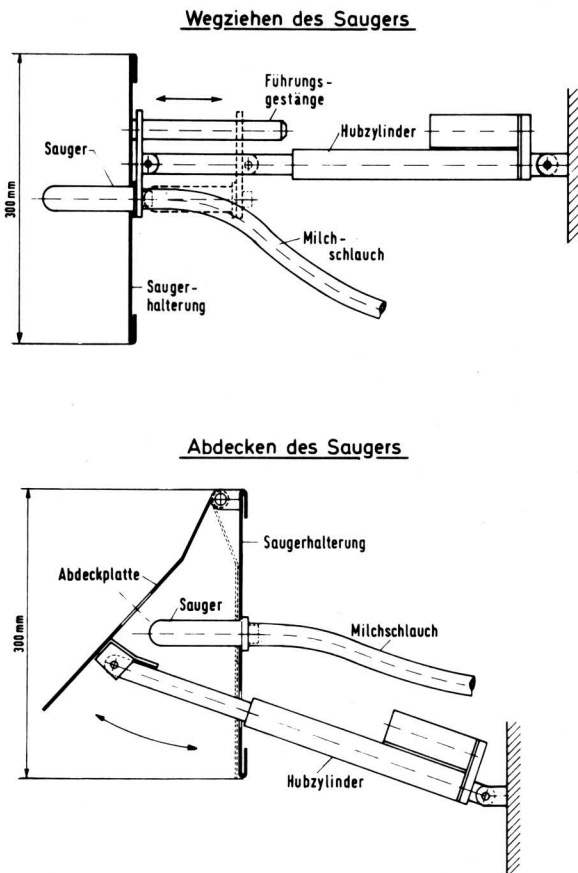


Bild 9. Möglichkeiten für die Begrenzung der Saugzeiten im Tränkeautomaten.

### 3.2 Erfahrungen mit dem Kraftfutterautomaten

Bei der gegebenen Besatzdichte von 27 Kälbern pro Freßstelle war die Gewöhnung an den am Futtertisch aufgestellten Kraftfutterautomaten sehr schwer. Nur wenige Kälber holten regelmäßig Kraftfutter ab. Die Folge war bei dem sehr knapp bemessenen Tränkeangebot, daß sich die Tiere zum Teil nur sehr schlecht entwickelten und innerhalb der Gruppe stark auseinanderwuchsen. Der Futterautomat wurde daher nach kurzer Zeit abgebaut und das Kraftfutter in der Krippe den im Freßgitter fixierten Kälbern vorgelegt.

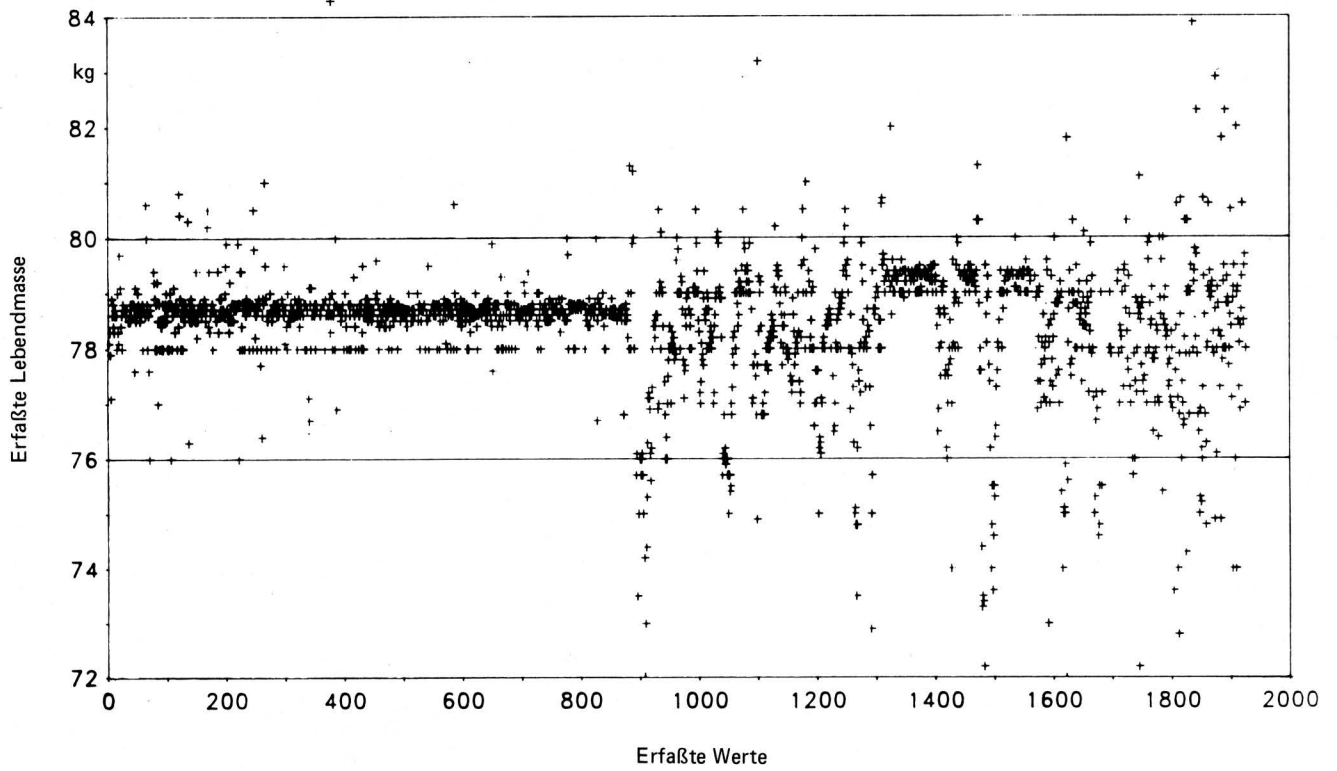
Der Automat soll in einem späteren Versuch unter veränderten Einsatzbedingungen nochmals in den Versuch genommen werden. Die Kenntnis der individuellen Kraftfuttermittelaufnahme würde nämlich in einem prozeßgesteuerten System eine wesentlich exaktere Bemessung der Tränkemenge zulassen.

### 3.3 Automatische Gewichtserfassung

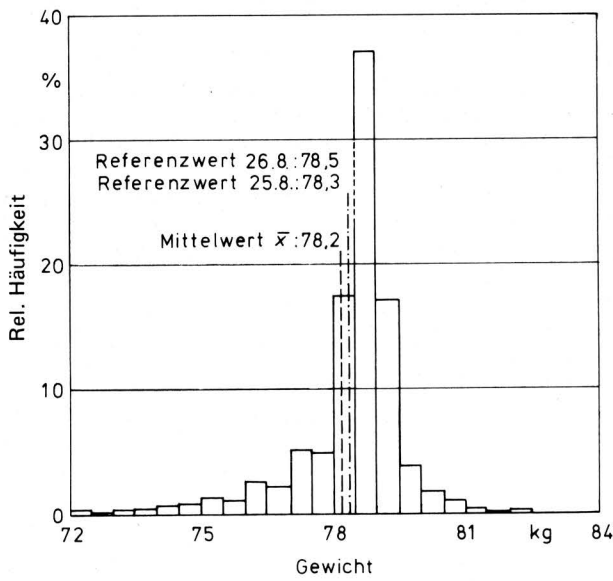
Eine Kontrolle der Kälberentwicklung ist über die laufende Registrierung des Körpergewichtes möglich. Bei mittleren Aufenthaltszeiten von 30–40 min – allerdings in einer weiten Streubreite von 10–90 min – im Identifizierungsbereich des Tränkestandes und 150 Meßwerten pro Minute waren täglich für jedes Kalb sehr viele Meßdaten verfügbar. Die Qualität der erfaßten Daten ist abhängig vom Verhalten des Kalbes auf der Wägeplattform und eventuellen Beeinflussungen durch nachdrängende Tiere. Wenn die Kälber ruhig stehen, verursachen sie nur eine geringe Streuung der Meßdaten, Bild 10. Unter ungünstigeren Bedingungen weisen die Meßwerte dagegen einen großen Schwankungsbereich auf, wie auf der rechten Bildhälfte zu erkennen ist.

Die Klassierung der Meßwerte zeigt, daß eine Konzentration der Daten in einem engen Bereich vorliegt, Bild 11. Um Verfälschungen durch Extremwerte zu vermeiden, wurde zur Bestimmung des aktuellen Körpergewichtes nicht das Mittel aller Meßwerte herangezogen, sondern aus selektierten Werten ein Referenzwert gebildet. Er wird zum ersten Mal bei der Aufstallung nach dem Wiegen der Tiere in den Rechner eingegeben. Zur Bildung des Tageswertes und gleichzeitig des neuen Referenzwertes für den nächsten Tag werden nur Werte verwendet, die max.  $\pm 3\%$  vom Referenzwert des vorhergehenden Tages abweichen. Um den Zuwachs der Tiere besser berücksichtigen zu können, wird die Spanne des Referenzbereiches zusätzlich um einen festen Betrag, bislang 600 g, nach oben erweitert. Aus je 10 Einzelwerten wird ein Mittelwert, und aus je 10 Mittelwerten der Referenzwert gebildet. In einer ersten Fassung wurde aus den ersten 10 Mittelwerten, die oft schon am Anfang des Tages entstanden, der Referenzwert errechnet. Da alle nachfolgenden Daten keine Berücksichtigung fanden, lag der Referenzwert gegenüber Kontrollwiegungen meist zu niedrig. Nach dem jetzigen Programm werden alle täglich anfallenden Daten verwertet, indem der aktuell gebildete Mittelwert jeweils den ältesten Wert verdrängt. Je nach Qualität der Daten unterscheidet sich der Referenzwert unterschiedlich stark vom Mittelwert und je nach Zuwachs ergibt sich ein entsprechend großer Abstand zwischen 2 aufeinanderfolgenden Referenzwerten, Bild 11 und Bild 12.

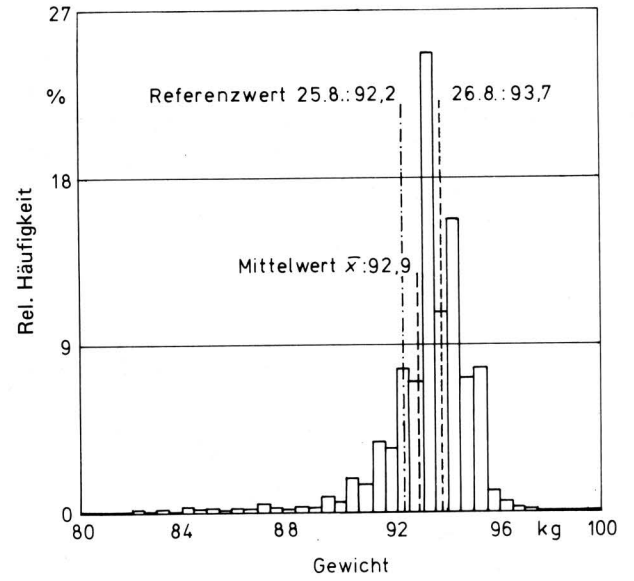
Aus den täglichen Gewichtswerten läßt sich – wie an einigen ausgewählten Beispielen dargestellt – die Entwicklung der Einzeltiere oder der gesamten Gruppe ablesen, Bild 13. Zu Kontrollwiegungen ergab sich eine recht gute Übereinstimmung, wobei zu berücksichtigen ist, daß auch die mit einer einmaligen Wiege gewonnenen Vergleichswerte zufällig sind und mit der biologischen Streuung der Tiergewichte über den Tagesablauf belastet sind. Insgesamt erscheinen die Referenzwerte ausreichend zuverlässig, um das Wachstum der Kälber kontrollieren und eine darauf bezogene Futterration anbieten zu können.



**Bild 10.** Beispiel für die Verteilung der erfaßten Gewichtswerte von Kalb 5 über einen Tag.



**Bild 11.** Häufigkeitsverteilung der erfaßten Gewichtswerte von Kalb 5 (26.8.84) mit Mittel- und Referenzwerten.



**Bild 12.** Häufigkeitsverteilung der Gewichtswerte von Kalb 17 mit Angabe von Mittel- und Referenzwerten. (Gegenüber Bild 11 veränderte Maßstäbe der Achsen).

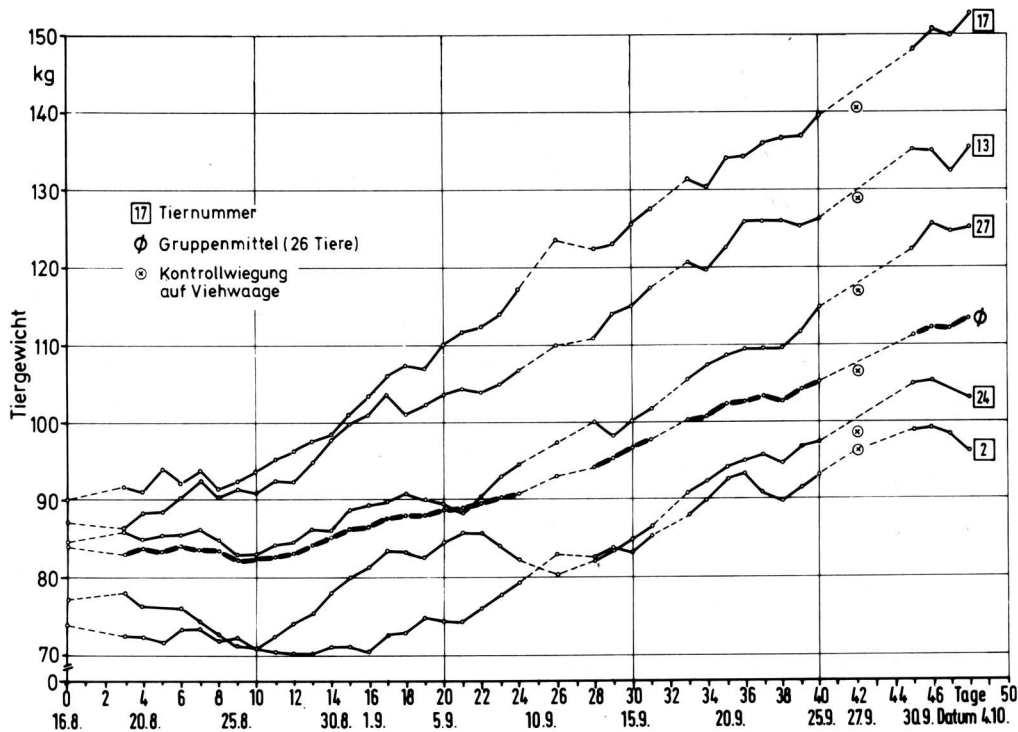


Bild 13. Automatisch erfaßte Gewichtsdaten von Aufzuchtälbern im Tränkestand und Ergebnis einer Kontrollwiegung.

#### 4. Zusammenfassende Wertung

Die bisherigen Erfahrungen mit einem Tränkedosierautomaten und einer automatischen Wägebürcke zeigen, daß mit Hilfe elektronischer Geräte eine individuelle, tiergerechte Versorgung und Wachstumskontrolle möglich ist. In weiteren Ausbaustufen ist eine Vernetzung der beiden Bereiche Zuwachsrates und Rationsbestimmung zu einem geschlossenen System der Prozeßsteuerung vorgesehen. Anzustreben sind zusätzlich weitere Informationen über das Tier, wobei der Körpertemperatur eine vorrangige Stellung zukommt.

#### Schrifttum

- [ 1 ] *Pirkelmann, H.*: Tränkedosierautomaten für die Kälberhaltung. Landtechnik Bd. 36 (1981) H. 7/8, S. 368/72.
- [ 2 ] *Kittner, M. u. H. Kurz*: Ein Beitrag zur Frage des Verhaltens der Kälber unter besonderer Berücksichtigung des Schein-saugens. Archiv für Tierzucht Bd. 10 (1967) Nr. 1, S. 41/60.
- [ 3 ] *Riese, G., G. Klee u. H.H. Sambras*: Das Verhalten von Kälbern in verschiedenen Haltungsförmern. Dtsch. Tierärztliche Wochenschrift Bd. 84 (1984) Nr. 10, S. 373/412.
- [ 4 ] *Scheurmann, E.*: Ursachen und Verhütung des gegenseitigen Besaugens bei Kälbern. Tierärztliche Praxis Bd. 2 (1974) Nr. 2, S. 389/94.

## Auszüge aus wichtigen Patent-Auslegungsschriften

Int. Cl.<sup>2</sup>: A 01 D 43/08  
 Auslegungsschrift 19 19 237  
 Anmeldetag: 16.4.69  
 Bekanntmachungstag: 23.5.79

#### Maishäcksler

Anmelder: Alois Pöttinger oHG, Grieskirchen (Österreich)

Die Erfindung betrifft einen Maishäcksler, der mittels eines hinter einem Schlepper an dessen Dreipunktbauvorrichtung anbringbaren Tragbalkens an den Schlepper anbaubar ist, wobei am Ende des Tragbalkens eine in einem Gehäuse angeordnete, als Scheibenmesserrad mit parallel zur Fahrtrichtung liegender Messerwelle ausgebildete Schneidvorrichtung angebracht ist, der ein seitlich unmittelbar neben dem Hinterrad des Schleppers angeordnetes Maisgebiß vorgeschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Scheibenmesserrad-Gehäuse (3) zu einem kastenförmigen, den Tragbalken bildenden Querträger (2) verlängert ist und daß das Scheibenmesserrad (6) teilweise innerhalb der Hinterradspur des Schleppers (1) liegt und das Maisgebiß (9) ausschließlich am Scheibenmesserrad-Gehäuse (3) abgestützt ist.

