

Das Verhalten von Mastkälbern bei verschiedenen Haltungsformen¹

Von B. Graf, R. Wegmann, M. Rist

Institut für Tierproduktion, Gruppe Physiologie und Hygiene, ETH Zürich

1 Einleitung und Problemstellung

Die Entwicklung von Haltungssystemen in der Kälbermast erfolgte bis vor kurzem vor allem unter betriebswirtschaftlichen und arbeitswirtschaftlichen Gesichtspunkten. Heute wird jedoch immer häufiger eine solche Gestaltung der Tier-Umwelt gefordert, die den ethologischen und physiologischen Bedürfnissen der Tiere mehr Beachtung schenkt. Der Grund für diese Umstellung ist einerseits die Einsicht, dass Fehlhaltung zu geringeren Leistungen, Schäden und Verlusten bei den Tieren führt, andererseits liegt ihm eine veränderte ethische Einstellung des Menschen zum Tier zugrunde, die sich unter anderem in den Forderungen des Tierschutzes äussert. Diese Umstände erfordern Haltungssysteme, die neben den ökonomischen Bedürfnissen der Landwirtschaft auch den artspezifischen Verhaltensansprüchen der Tiere genügen.

In der vorliegenden Arbeit wurde der Einfluss verschiedener Haltungssysteme auf das Verhalten von Mastkälbern untersucht, mit dem Ziel, Beurteilungskriterien zu finden, inwieweit die heute in der Kälbermast üblichen Haltungssysteme und Aufstallungseinrichtungen als «tiergerecht» bezeichnet werden können. Unter «tiergerecht» wird dabei eine Haltung verstanden, die den Umweltansprüchen der Tiere angepasst ist und ein artspezifisches Verhalten bei allen wesentlichen Lebensvorgängen ermöglicht.

Geht man davon aus, dass durch eine nicht tiergerechte Haltung wesentliche Verhaltensbedürfnisse der Tiere unterdrückt werden und dass die Reaktion des Organismus auf eine solche Beeinträchtigung sich in Form von Verhaltensabweichungen, Verhaltensstörungen, Leistungsdepressionen und körperlichen Schäden äussert, so sind diese Reaktionen geeignete Indikatoren für die Qualität (Tiergerechtheit, Güte) der Umweltbedingungen (vgl. *Sambraus*, 1975). Die Feststellung ihres Auftretens und ihres Ausmasses ergibt dann ein taugliches Kriterium zur Beurteilung der Haltungssysteme. Somit stellt sich die Aufgabe, solche Verhaltensweisen zu untersuchen, die einerseits im Ablauf der Lebensvorgänge von Mastkälbern eine essentielle Rolle spielen und die andererseits wesentlich von den Haltungsbedingungen beeinflusst werden. Ferner müssen Methoden erarbeitet werden, mit denen diese Verhaltensweisen und die damit verbundenen Vorgänge und Zustände möglichst objektiv erfasst werden können.

¹ Die Untersuchungen wurden mit Hilfe finanzieller Beiträge des Kantonalen Zürcher Tierschutzvereins und der Multiforsa AG, Steinhausen, im Stall von Herrn *F. Ulrich*, Horgenberg, und im Versuchsbetrieb der Firma UFAG in Geuensee (Betriebsleiter: Herr *W. Bossard*) durchgeführt. Für alle diese Unterstützungen danken wir bestens.

Im vorliegenden Fall wurden hauptsächlich Verhaltensweisen aus dem Funktionskreis des Ausruhverhaltens beobachtet, weil Mastkälber etwa 14–18 Stunden des Tages liegend verbringen und weil Haltungsfaktoren wie Liegeflächenbeschaffenheit, Platzangebot und Raumbegrenzung vor allem die Vorgänge und Zustände beim Abliegen, Aufstehen und Liegen beeinflussen. Bestimmt wurden zunächst die auftretenden Abweichungen bzw. Unterschiede im untersuchten Verhaltensbereich. Darauf folgte die Abklärung des Zusammenhangs der Verhaltensabweichungen mit den Haltungsbedingungen. Auf das Erfassen von Tierschäden und Leistungseinbussen wurde verzichtet, weil diese während der kurzen Nutzungsdauer von Mastkälbern zum Teil gar nicht manifest werden und deshalb nur bedingt objektivierbar sind. Ferner weil der Organismus schon durch eine nicht tiergerechte Haltung beeinträchtigt sein kann, bevor sich dies in Form von erkennbaren Schäden oder Leistungseinbussen äussert.

2 Material und Methodik

2.1 Die Ställe und der Betriebsablauf

Die Verhaltensbeobachtungen wurden in der Zeit von Mai bis August 1975 in zwei Kälbermastbetrieben durchgeführt. Im *Betrieb 1* werden die Kälber in Gruppen gehalten, wobei der ganze Stall durch 1 m hohe Abschränkungen (Metallrohre) in 12 Laufboxen zu je 14,6 m² Grundfläche unterteilt ist. Alle Boxen sind mit einem Beton-Vollspaltenboden ausgelegt. Die Spaltenbreite beträgt 3,5 cm, die Balkenbreite 6,5 cm. Während der Untersuchungen wurde in einigen Laufboxen Stroh eingestreut, um auch das Verhalten auf Tiefstreu beobachten zu können. Die Fütterung erfolgt teilweise mit stationären Tränkeautomaten und teilweise mit einer «kollektiven Einzeltränke». Letztere besteht aus einer fahrbaren Kunststoffwanne mit 15 waagrecht angeordneten Gummizitzen (*Abb. 1*).

Dieser Tränkewagen wird zweimal täglich mit einer der jeweiligen Tiergruppe angepassten Ration in die Laufboxen gefahren.

Im Gegensatz zu *Betrieb 1* besteht der Stall im *Betrieb 2* aus einzelnen Stallabteilungen, die durch Zwischenwände voneinander abgetrennt sind. Ein Abteil verfügt über 22 Einzelboxen, welche in zwei Reihen zu je 11 Stück angeordnet und durch einen Mittelgang getrennt sind. Es handelt sich um 3seitig geschlossene Holzboxen mit offener Rückseite und einem Lattenrost mit der Grundfläche 130 × 62 cm (*Abb. 2*).

Die Kälber sind mit einer Kette an der Boxenfrontwand angebunden. Die Tränke wird zweimal täglich in Saugeimern verabreicht, welche an der Frontwand angehängt werden.

In beiden Betrieben wurden die Kälber im Alter von zwei bis vier Wochen eingestellt. Da die Tiere von verschiedenen Betrieben zugekauft wurden, ist eine genauere Altersangabe nicht möglich. Aus dem gleichen Grunde schwankte das Einstellgewicht zwischen 50 und 70 kg. Die Mastdauer betrug, vom Einstelltag an gerechnet, in beiden Betrieben etwa 90 Tage. Während dieser Zeit blieben die

Tiere in der gleichen Lauf- bzw. Einzelboxe. Das durchschnittliche Mastendgewicht schwankte zwischen 130 und 170 kg.

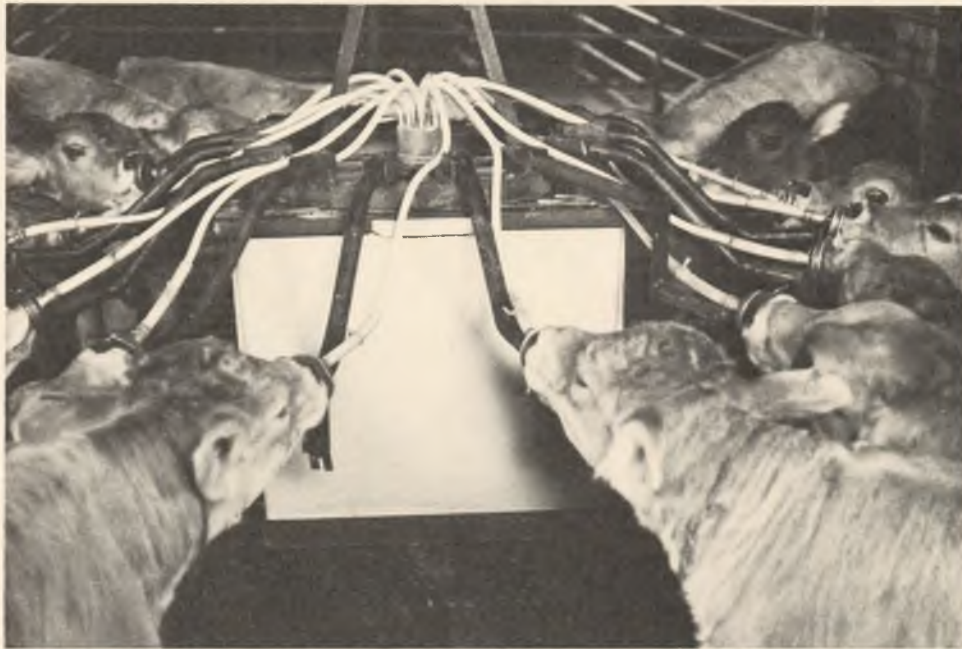


Abb. 1. Kollektive Einzeltränke im Betrieb 1.



Abb. 2. Einzelboxen im Betrieb 2.

2.2 Die Versuchsanordnung

Es wurden verschiedene Gruppenhaltungsformen sowie die Haltung in Einzelboxen untersucht. Beobachtet wurden zehn verschiedene Kälbergruppen mit insgesamt 110 Tieren, die der Braunviehrasse angehörten. Bei der Gruppenhaltung wurden je vier Tiergruppen auf Vollspaltenboden und auf Tiefstreu unterschieden, wobei je zwei Gruppen ein Platzangebot von 1 m²/Tier (15 Tiere pro Laufboxe) und je zwei ein solches von 2 m²/Tier (7 Tiere pro Laufboxe) zur Verfügung hatten (vgl. *Tab. 1*). Ferner wurde bei beiden Belegungsdichten je eine Tiergruppe an Automaten bzw. mit der erwähnten Einzeltränke gefüttert. Bei der Einzelhaltung wurden zwei Gruppen zu je 11 Tieren in geschlossenen Einzelboxen (*Abb. 2*) beobachtet.

Tab. 1. Versuchsanordnung

Gruppenhaltung (GH) = Stall 1		Einzelhaltung (EH) = Stall 2		
Varianten		Beton- Vollspalten- boden (VS)	Tief- streu (TS)	
1 m ² je Tier (15 Tiere pro Laufboxe)	Einzeltränke (E)	Gruppe I	II	Gruppe IX und X – 3seitig geschlossene Holzboxe; 1 m hohe Seitenwände – 130 × 62 cm Grundfläche
	Automatentränke (A)	Gruppe V	VI	
2 m ² je Tier (7 Tiere pro Laufboxe)	Einzeltränke (E)	Gruppe III	IV	– offene Rückseite – Anbindung – Holzrost ohne Einstreu ¹
	Automatentränke (A)	Gruppe VII	VIII	
Total Tiere		44	44	22
Beobachtungstage (à 24 Std.) je Gruppe		3	3	3
Beobachtungszeitpunkt		1., 2. u. 3. Mastmonat		1., 2. und 3. Mastmonat

¹ Spaltenbreite: 2,5–3,0 cm, Balkenbreite: 6,0–6,5 cm.

Um systematische Einflüsse infolge unterschiedlichen Alters und Gewichts der Tiere weitgehend auszuschliessen, wurden alle Gruppen möglichst gleich zusammengestellt. Ebenso war das Geschlechtsverhältnis in allen Gruppen ungefähr gleich; nämlich $\frac{2}{3}$ männliche zu $\frac{1}{3}$ weibliche Tiere. Die notwendigen Stallarbeiten betrafen alle Gruppen zu gleichen Tageszeiten und gleich häufig. Andere Störungen wurden nach Möglichkeit vermieden. Nachts wurde eine minimale Lichtquelle verwendet, an welche die Tiere jeweils in der Nacht vor der Beobachtung gewöhnt wurden. Die Beobachtungsstände waren durch Bretter gegen die Tiere hin abgeschirmt. Durch nummerierte Ohrmarken und mit Viehzeichenstiften wurden die Tiere individuell kenntlich gemacht.

Die Stalltemperatur und die relative Luftfeuchtigkeit wurden an allen Beobachtungstagen mittels eines Thermohygrographen registriert. Die Temperatur schwankte während der ganzen Beobachtungszeit zwischen 17 und 28 °C, ledig-

lich an drei bis vier extrem heissen Tagen stieg die Temperatur nachmittags bis auf 32 °C.

2.3 Die Methodik der Tierbeobachtung

Das Verhalten jeder Tiergruppe wurde im ersten, zweiten und dritten Mastmonat je einmal beobachtet. Es wurden ausschliesslich visuelle 24-Stunden-Dauerbeobachtungen durchgeführt, wobei sich vier Personen im 6-Stunden-Rhythmus ablösten. Um subjektive Einflüsse von seiten der Beobachter auszugleichen, wurden möglichst bei allen Beobachtungen dieselben Personen zu gleichen Tageszeiten eingesetzt. Die erste Beobachtung erfolgte bei allen Gruppen zwei Wochen nach dem Einstellen, also im Alter von vier bis sechs Wochen. Die beiden weiteren Beobachtungen erfolgten jeweils nach einem konstanten Zeitintervall von vier Wochen.

Erfasst wurden die Liegedauer und die Liegehäufigkeit, die Dauer und die Häufigkeit verschiedener Liegestellungen sowie die Häufigkeit verschiedener Formen des Abliegens und Aufstehens. Zu diesem Zwecke wurde jedes Tier beim Abliegen und Aufstehen mit der entsprechenden Zeitangabe auf vorgedruckten Protokollblättern registriert. Auf die gleiche Weise wurde bei Gruppenthaltung jedes Wechsels der Liegestellung festgehalten. In den Einzelboxen dagegen wurden bei allen Abliege- und Aufstehvorgängen die Form des Bewegungsablaufes und die Art der dabei entstehenden Kollisionen mit der Boxenwand registriert.

Liegestellungen

Die auftretenden Liegestellungen wurden anhand von Hinweisen aus der Literatur (*Scheurmann, 1971; Schnitzer, 1971; Kämmer und Schnitzer, 1975*) sowie eigener Beobachtungen differenziert. Als Unterscheidungskriterien dienten die Lagen der Extremitäten und des Rumpfes. Die dabei möglichen Varianten wurden in bezug auf ihren Platzanspruch geordnet und zu sieben bzw. drei Gruppen zusammengefasst (vgl. *Abb. 3*).

Unterscheidung von sieben Gruppen:

Stellung ①: Gruppe der Normal- oder Ausgangsruhelagen. Dabei sind die Vordergliedmassen in den Karpalgelenken eingewinkelt und liegen beiderseits der fast senkrecht auf dem Boden aufsitzenden Brust. Die äussere Hintergliedmasse liegt unter der seitlich geneigten Hinterhand, während die innere am Rumpf anliegt oder so weit nach vorn-aussen gestreckt wird, dass der Platzanspruch rechtwinklig zur Körperlängsachse kleiner als 65 cm ist.

Liegestellungen mit gleicher Rumpflage wie bei ①, aber abweichender Stellung der Gliedmassen:

Stellung ②: Gruppe der Ruhelagen, bei denen eine oder beide Hintergliedmassen so weit seitlich vom Rumpf weggestreckt werden, dass der Platzanspruch in der Breite mehr als 65 cm beträgt (ohne Seitenlagen).

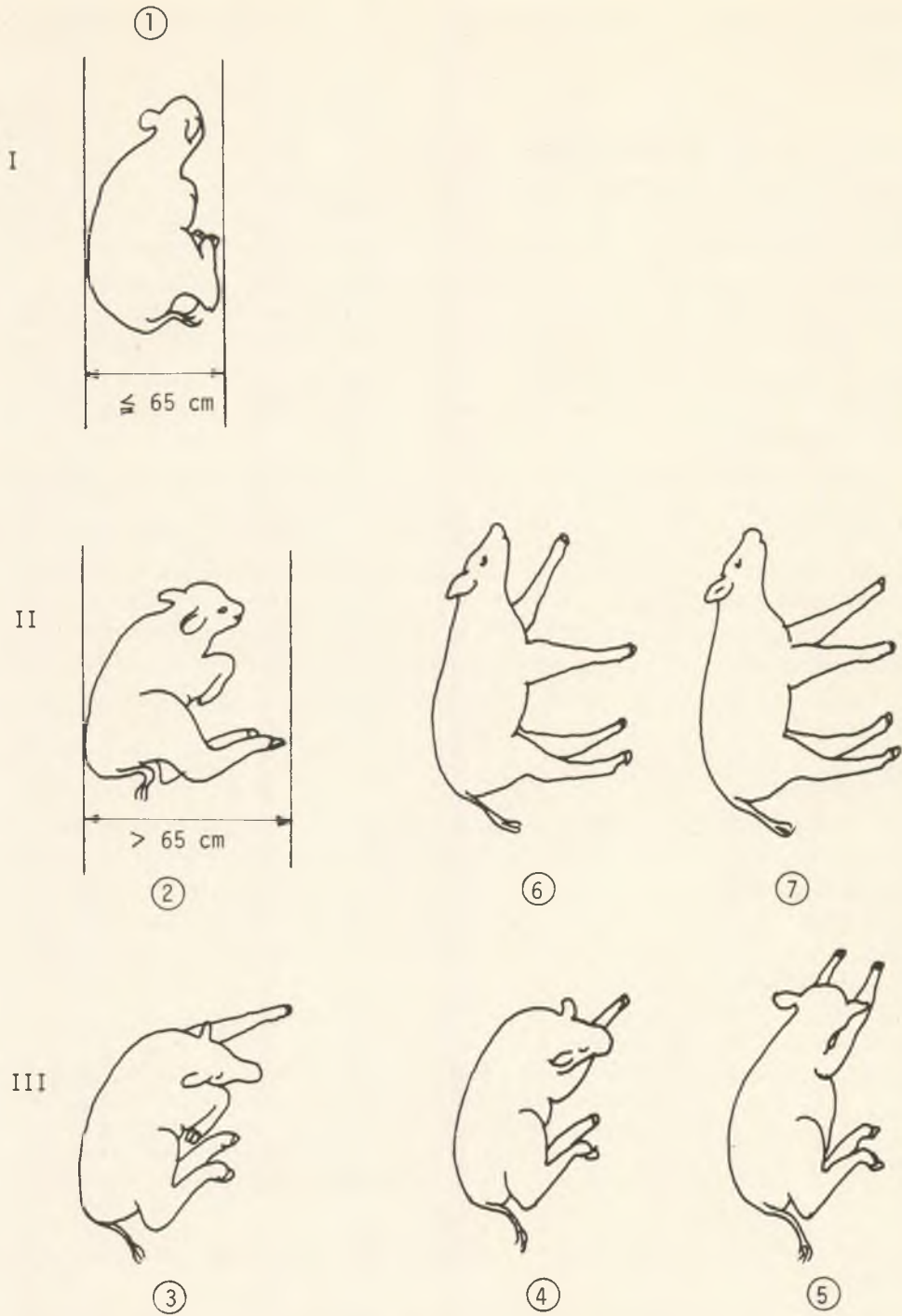


Abb. 3. Die unterschiedenen Liegestellungen.
 Skizzen nach SCHEURMANN (1971); teilweise leicht modifiziert.

- Stellung ③: Gruppe der Ruhelagen mit nach vorne ausgestreckter äusserer Vordergliedmasse.
 Stellung ④: Gruppe der Ruhelagen mit nach vorne ausgestreckter innerer Vordergliedmasse.
 Stellung ⑤: Gruppe der Ruhelagen, bei denen beide Vordergliedmassen nach vorne ausgestreckt sind.

Seitenlagen unterscheiden sich von allen anderen Liegestellungen dadurch, dass die Vorderhand nicht auf der Brust, sondern auf der äusseren Schulter ruht (KÄMMER und SCHNITZER, 1975). Ferner sind alle vier Gliedmassen fast vollständig ausgestreckt.

Stellung ⑥: Gruppe der Seitenlagen, bei denen beide Hintergliedmassen zur Seite und eine (oder beide) Vordergliedmasse nach vorne gestreckt werden.

Stellung ⑦: Gruppe der Seitenlagen mit seitlich ausgestreckten Vorder- und Hintergliedmassen.

Die Liegestellung ② kann kombiniert mit einer der Stellungen ③ bis ⑤ auftreten (vgl. Abb. 4). Eine solche Liegestellung wird gleichzeitig unter beiden Stellungen registriert. Dies hat zur Folge, dass die Summe, gebildet aus der Gesamtdauer aller sieben Liegestellungen, etwas höher ist als die Gesamtliegezeit, erlaubt aber die Bestimmung der zeitlichen Anteile jeder einzelnen Liegestellung. Die Definitionen der Stellungen ①, ⑥ und ⑦ schliessen eine Kombination mit einer der anderen Liegestellungen aus.

Unterscheidung von drei Obergruppen:

Bei den Tiergruppen mit 15 Tieren konnten aus beobachtungstechnischen Gründen nur drei Gruppen von Liegestellungen unterschieden werden. Die erwähnten sieben Gruppen wurden zu diesem Zwecke zu drei Obergruppen zusammengefasst:

Stellung I: Gruppe der Normal- oder Ausgangsruhelagen (entspricht der Stellung ①).

Stellung II: Gruppe der Ruhelagen mit einem seitlichen Platzanspruch von mehr als 65 cm (umfasst die Liegestellungen ②, ⑥ und ⑦).

Stellung III: Gruppe der Ruhelagen mit nach vorne ausgestreckten Vordergliedmassen (umfasst die Liegestellungen ③, ④, ⑤ und ⑥).



Abb. 4.
Kombination von Liegestellungen.

Die Unterscheidung verschiedener Liegestellungen diene der Bestimmung der Anteile (an der täglichen Gesamtliegezeit) von denjenigen Stellungen, die in den untersuchten Einzelboxen aufgrund des beschränkten Platzangebotes nicht eingenommen werden können. Ferner sollte der Einfluss der Liegeflächenbeschaffenheit und der Besatzdichte auf die Gesamtdauer, die Häufigkeit und die durchschnittliche Dauer der einzelnen Liegestellungen bestimmt werden.

Abliege- und Aufstehvorgänge

In den untersuchten Einzelboxen waren nur Liegestellungen mit einem seitlichen Platzanspruch bis zu maximal 65 cm möglich (entspricht Stellung I). Gleichfalls konnten die Vorderextremitäten nicht vollständig ausgestreckt werden, so dass sich hier eine Unterscheidung verschiedener Liegestellungen erübrigte. Neben dieser Einschränkung beim Liegen traten deutliche Abweichungen vom artgemässen Bewegungsablauf beim Aufstehen und Abliegen auf. Diese Abweichungen entsprechen in etwa den von *Kämmer* und *Schnitzer* (1975) bei Milchkühen in Liegeboxen festgestellten Formen und wurden deshalb hier ähnlich beschrieben und gruppiert. Es wurde unterschieden zwischen normalen bzw. artgemässen Abläufen, wie sie auf der Weide und auf Tiefstreu ausschliesslich auftreten, und Abweichungen mit verändertem Ablauf oder veränderter Ausführung.

Abliegen

Unter einem normalen Ablauf wird ein Vorgang mit gestreckter Kopf-Hals-Haltung verstanden, wobei das Tier zuerst mit der Vorhand auf die gebeugten Karpalgelenke niedergeht, sich dann auf die entlastete Seite der Nachhand ablegt, und schliesslich die Vorhand vorschiebt, bis die Brust aufliegt.

Abweichungen mit verändertem Ablauf: Das Tier lässt sich bei gestreckten Vorderextremitäten auf die Nachhand fallen und beugt erst dann die Carpi (Abliegen über Sitzstellung).

Abweichungen mit veränderter Ausführung: Der Ablauf ist normal, jedoch wird die Kopf-Hals-Partie stark abgewinkelt und oft gegen die Frontwand gestemmt.

Aufstehen

Normaler Ablauf: Bei gestreckter Kopf-Hals-Haltung wird zuerst der Körper nach vorne geschoben, bis das Tier mit der Vorhand auf den Carpi steht, dann erfolgt das Aufrichten der Nachhand, und schliesslich werden nacheinander die Vordergliedmassen aufgestellt. Das Aufrichten der Nachhand geschieht durch Anwendung von Muskelkraft und indem die Nachhand durch Vorwärts-abwärts-Schleudern des Kopfes entlastet wird.

Abweichungen mit verändertem Ablauf: Zuerst werden beide Vordergliedmassen aufgestellt und dann erfolgt das Aufrichten der Nachhand (Aufstehen über Sitzstellung oder «pferdeartiges» Aufstehen).

Abweichungen mit veränderter Ausführung: Der Ablauf ist normal, jedoch erfolgt das Aufrichten der Nachhand fast ausschliesslich durch Muskelkraft, da der notwendige Raum zum Vorwärtsschleudern des Kopfes fehlt. Als unterstützende Massnahme wird dabei entweder der Kopf nach oben gestreckt und an der Boxenfrontwand abgestützt, oder die Kopf-Hals-Partie wird zur Seite abgedreht und im unteren Bereich der Frontwand abgestützt.

Von den bei den Abliege- und Aufstehvorgängen auftretenden Kollisionen mit den Boxenwänden wurden solche mit heftigem Anstossen der Hinterhand und solche mit starkem Anstemmen oder Abstützen von Schulter, Hals oder Kopf

erfasst. Ferner wurde versucht, die Häufigkeit von Abliege- und Aufstehversuchen zu ermitteln. Als «Versuch» wurden jene Vorgänge gewertet, die nach Erreichen einer Zwischenstellung (Anhaltstellung oder Sitzstellung) oder nach langem «Umtreten» (wechselseitiges Belasten der Vordergliedmassen vor dem Abliegen) abgebrochen wurden.

Nebenbeobachtungen

Bei den Gruppenhaltungsformen wurden im weiteren einige durch ihre Häufigkeit und Intensität auffallende Aktivitäten erfasst. Bestimmt wurde unter anderem die Häufigkeit von Leckaktionen an Gegenständen, Gruppenmitgliedern und an sich selbst. Als eine Aktion wurde jedes Lecken unabhängig von der Dauer gewertet; bei Wiederholungen jedoch nur dann, wenn das Tier die vorherige Aktion für einige Minuten unterbrochen hatte oder sich vom vorherigen Leckobjekt entfernt hatte.

2.4 Die Auswertungsmethode

Die aus den Liegeprotokollen für jedes einzelne Tier abgeleiteten Daten wurden, unabhängig vom Alter der Tiere zum Zeitpunkt der Beobachtung, nach Haltungsformen zusammengefasst und die Durchschnittswerte je Tier und Tag für jede Haltungsform ermittelt. Durch Vergleich der verschiedenen Haltungsformen wurden Unterschiede quantitativ bestimmt und in Beziehung gesetzt zu Liegeflächenbeschaffenheit, Raumangebot, Besatzdichte und Tränkesystem. Soweit sich das Datenmaterial dazu eignete, wurde die Signifikanz der Differenzen überprüft (t-Test). Zu beachten ist hierbei, dass die auf diese Weise bestimmten Unterschiede zwischen den verschiedenen Haltungsformen nicht unbedingt als feste Grössen betrachtet werden dürfen, da sich das Liegeverhalten von Kälbern mit zunehmendem Alter verändern kann (vgl. *Scheurmann*, 1971, u. a.), hier aber die im ersten, zweiten und dritten Mastmonat ermittelten Beobachtungsergebnisse zusammengefasst wurden. Aus diesem Grunde können die Differenzen in den einzelnen Mastmonaten etwas grösser bzw. kleiner sein als die hier bestimmten «mittleren» Unterschiede (siehe Ergebnisse).

Die Untersuchungen wurden unter dem Aspekt des Einflusses verschiedener Haltungsbedingungen auf das Liegeverhalten durchgeführt. Trotzdem ist zu berücksichtigen, dass neben dem Alter und der Haltung weitere Faktoren – wenn gleich in geringerem Ausmass – das Liegeverhalten beeinflussen: Geschlecht und Rangordnung der Tiere, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Tagesrhythmus (Fütterung, Stallarbeiten) u. a. Das Geschlechtsverhältnis und der Tagesrhythmus waren bei allen Gruppen ungefähr gleich, die Rangordnung scheint bei Kälbern bis zum Alter von vier Monaten keine grosse Rolle zu spielen (*Liebenberg*, 1965).

Eine varianzanalytische Auswertung der Daten unter Berücksichtigung aller variablen Faktoren ist vorgesehen, konnte jedoch bis jetzt aus zeitlichen Gründen nicht durchgeführt werden.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Die Liegedauer und die Liegehäufigkeit

Die durchschnittliche Gesamtliegezeit je Tier und Tag ist bei der Haltung in Einzelboxen mit 1046 Min. (Tab.2) wesentlich höher als bei Gruppenhaltung auf Vollspaltenboden (908 Min.) oder auf Tiefstreu (967 Min.). Eine auf Tiefstreu gegenüber dem Spaltenboden höhere tägliche Gesamtliegezeit stellten auch Lemme und Mörchen (1972) bei Aufzuchtkälbern (8. bis 17. Lebenswoche) fest. Dass die Tiere auf Tiefstreu pro Tag wesentlich mehr (23 gegenüber 15 bzw. 18), aber viel kürzere Liegeperioden (43 Min. gegenüber 61 Min. bzw. 59 Min.) aufweisen als die Tiere auf Vollspaltenboden und in Einzelboxen (Tab.2), stimmt dagegen nicht mit den Ergebnissen der genannten Autoren überein (praktisch gleiche Dauer und Häufigkeit der Liegeperioden auf Tiefstreu und auf Spaltenboden, allerdings bei kleinerer Flächenzumessung je Tier in der Spaltenbodenhaltung).

Tab.2. Liegedauer und Liegehäufigkeit nach Aufstallungsformen
(Durchschnittswerte von n Tieren bei drei Beobachtungstagen je Tier)

	Gruppenhaltung (GH)		Einzelhaltung (EH)
	Vollspaltenboden	Tiefstreu	Einzelboxen
Gesamtliegezeit (Ø je Tier/Tag in Min.)	908	967	1046
Anzahl Liegeperioden (Ø je Tier/Tag)	15	23	18
Dauer der Liegeperioden (Ø in Min.)	61	43	59
n (Anzahl Tiere)	44	44	22

Diese Unterschiede in der Dauer und Häufigkeit der Liegeperioden werden hier einerseits auf die unterschiedliche Beschaffenheit der Liegefläche zurückgeführt. Offensichtlich finden die Tiere auf Tiefstreu den notwendigen Halt und die Sicherheit, um beliebig oft aufzustehen und abzuliegen. Auf Vollspaltenboden und in Einzelboxen hingegen ist die Unterlage meist nass und glitschig, so dass die Kälber in der Folge länger liegen bleiben und das Aufstehen möglichst vermeiden. Andererseits fällt auf, dass die Tiere in Einzelboxen – bei ungefähr gleicher durchschnittlicher Dauer der Liegeperioden – häufiger abliegen und aufstehen (höhere Anzahl Liegeperioden) als diejenigen auf Vollspaltenboden (Tab.2), trotzdem bei ersteren zusätzlich der für diese Vorgänge notwendige Bewegungsraum stark eingeschränkt ist. Dies kann dadurch erklärt werden, dass die beschränkten Platzverhältnisse in den Einzelboxen auch die Stellungen beim Liegen beeinträchtigen. Wollen die Tiere ihre Gliedmassen ausstrecken, so können sie diese nur gegen die Boxenwände stemmen, was wohl eher ermüdend wirkt als dem Ausruhen und der Entspannung dient. Offenbar ist diese Be-

einträchtigung beim Liegen mit ein Grund, weshalb die Tiere öfter aufstehen und auch eher wieder abliegen als diejenigen auf Vollspaltenboden. Ferner haben die Kälber in Einzelboxen weder die Möglichkeit, sich frei zu bewegen, noch die Gelegenheit zu Sozialkontakten, noch werden sie von Gruppenmitgliedern zu irgendwelchen Aktivitäten motiviert. Aus diesen Gründen legen sie sich nach relativ kurzer Stehzeit wieder hin. Die bei Einzelhaltung gegenüber der Gruppenhaltung höhere tägliche Gesamtliegezeit ist demnach sowohl durch die fehlende Beschäftigungsmöglichkeit der Tiere als auch durch die Beeinträchtigung beim Liegen, Abliegen und Aufstehen bedingt. Die von *Liebenberg* (1965) vertretene Ansicht, dass die Kälber bei Gruppenhaltung genauso häufig abliegen wie in Einzelboxen, dass aber die einzelnen Liegeperioden infolge gegenseitiger Störungen von kürzerer Dauer sind, kann hier nicht bestätigt werden. Vielmehr muss bei einem solchen Vergleich genau unterschieden werden zwischen einer Gruppenhaltung auf Vollspaltenboden und einer solchen auf Tiefstreu.

Die auf Vollspaltenboden gegenüber der Einzelhaltung niedrigere Liegehäufigkeit (*Tab. 2*) ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die Tiere häufiges Aufstehen wegen des glitschigen Bodens möglichst vermeiden, zumal der Liegeraum nicht (wie in Einzelboxen) eingeschränkt ist. Sind die Tiere jedoch einmal aufgestanden, so legen sie sich wegen der vorhandenen Bewegungs- und Beschäftigungsmöglichkeit und wegen eventueller Schwierigkeiten beim Abliegen nicht so rasch wieder hin. In der Tat wurden auf Vollspaltenboden nicht nur die längsten Liegeperioden, sondern auch bis 4 Stunden dauernde Stehperioden beobachtet, was auch die kurze tägliche Gesamtliegezeit erklärt.

Auch auf Tiefstreu haben die Tiere die gleichen Möglichkeiten, sich zu bewegen und zu beschäftigen; im Gegensatz zur Haltung auf Vollspaltenboden (und in Einzelboxen) werden sie jedoch weder beim Abliegen noch beim Aufstehen (und beim Liegen) behindert. Dies erklärt sowohl die hohe Anzahl und die kurze Dauer der Liegeperioden als auch die gegenüber dem Vollspaltenboden etwas höhere tägliche Gesamtliegezeit.

Wie erwähnt (siehe Auswertungsmethode), wurden bei der Bestimmung der in *Tabelle 2* aufgeführten Durchschnittswerte die je im ersten, zweiten und dritten Mastmonat ermittelten Beobachtungsergebnisse zusammengefasst. Es muss deshalb hier ergänzend bemerkt werden, dass in jedem Mastmonat die Unterschiede zwischen der Gruppenhaltung auf Vollspaltenboden und auf Tiefstreu sowie der Einzelhaltung in ihrer Tendenz alle in etwa den sich aus *Tabelle 2* ergebenden «mittleren» Unterschieden entsprechen. Es war lediglich festzustellen, dass in zweiten und dritten Mastmonat die Differenzen zwischen den beiden Gruppenhaltungsformen bei der täglichen Gesamtliegezeit etwas kleiner, bei der Anzahl und Dauer der Liegeperioden jedoch grösser waren als im ersten Mastmonat.

Vergleicht man die Gruppenhaltung auf Tiefstreu mit derjenigen auf Vollspaltenboden (*Tab. 3*; Vergleich Nr. 1), wobei die Hälfte der Tiere ein Platzangebot von 1 m² bzw. 2 m² pro Tier haben, so erweisen sich die bereits in *Tabelle 2* festgestellten Unterschiede in der Gesamtliegezeit, in der Anzahl und in der Dauer

Ver- gleich Nr.	Vergleichsvarianten				Parameter							
	A		B		Gesamt-Liegezeit:		Anzahl Liegeperioden:		Dauer der Liegeperioden:			
		n		n	Ø je Tier/Tag in Min.		Ø je Tier/Tag		Ø in Min.			
				A	B	A	B	A	B	A	B	
					Diff.				Diff.		Diff.	
1	Tiefstreu (TS) (1 m ² und 2 m ²)	n = 44	Vollspaltenboden (VS) (1 m ² und 2 m ²)	n = 44	967	908	23,0	15,0	43	61	18**	
					59**			8**				
1a	Tiefstreu (TS) (nur 2 m ²)	n = 14	Vollspaltenboden (VS) (nur 2 m ²)	n = 14	964	912	22,6	15,9	44	59	15*	
					52*			6,7**				
1b	Tiefstreu (TS) (nur 1 m ²)	n = 30	Vollspaltenboden (VS) (nur 1 m ²)	n = 30	969	905	23,4	14,3	42	64	22**	
					64*			9,1**				
2	1 m ² pro Tier (VS + TS)	n = 60	2 m ² pro Tier (VS + TS)	n = 28	937	938	18,9	19,2	53	51	2	
					1			0,3				
2a	1 m ² pro Tier (nur TS)	n = 30	2 m ² pro Tier (nur TS)	n = 14	969	964	23,4	22,6	42	44	2	
					5			0,8				
2b	1 m ² pro Tier (nur VS)	n = 30	2 m ² pro Tier (nur VS)	n = 14	905	912	14,3	15,9	64	59	5	
					7			1,6				
3	Automat (GH)	n = 44	Einzeltränke (GH)	n = 44	933	942	19,8	18,3	50	54	4	
					9			1,5				
4	Vollspaltenboden (VS) (1 m ² + 2 m ²)	n = 44	Einzelhaltung (EH)	n = 22	908	1046	15,0	18,1	61	59	2	
					138**			3,1*				
5	Tiefstreu (TS) (1 m ² + 2 m ²)	n = 44	Einzelhaltung (EH)	n = 22	967	1046	23,0	18,1	43	59	16**	
					79**			4,9**				

n: Anzahl Tiere

** : P < 0,005 hoch signifikant

* : 0,01 < P < 0,05 signifikant

Korrektur: Ueberschrift zu Tabelle auf Seite 344

Tab. 3: Liegedauer und Liegehäufigkeit im Vergleich zwischen verschiedenen
Haltungsformen
(Durchschnittswerte von n Tieren bei drei Beobachtungstagen je Tier)

der Liegeperioden als hoch signifikant. Führt man diesen Vergleich nur mit Tieren der Besatzdichte 2 m^2 oder mit denjenigen der Besatzdichte $1 \text{ m}^2/\text{Tier}$ durch, so ergeben sich ebenso hoch signifikante Differenzen (Vergleich Nr. 1a und Nr. 1b). Umgekehrt ergeben sich praktisch äquivalente Werte, wenn man die Haltung bei einer Besatzdichte von 1 m^2 pro Tier mit derjenigen bei einer Besatzdichte von 2 m^2 pro Tier vergleicht (*Tab. 3*; Vergleich Nr. 2), wobei je die Hälfte der Tiere auf Vollspaltenboden bzw. auf Tiefstreu gehalten wird. Zum gleichen Ergebnis gelangt man, wenn dieser Vergleich nur mit den Tieren auf Tiefstreu oder denjenigen auf Spaltenboden durchgeführt wird (Vergleiche Nr. 2a und 2b).

Offensichtlich sind bei Gruppenhaltung die Unterschiede in der Gesamtliegezeit und in der Anzahl und Dauer der Liegeperioden praktisch nur auf die unterschiedliche Beschaffenheit der Liegefläche zurückzuführen. Die Flächenzumessung je Tier spielt hingegen keine Rolle, zumindest nicht im untersuchten Bereich von 1 m^2 bis 2 m^2 pro Tier. Ebenfalls keinen Einfluss zu haben scheint das Tränkesystem, das heisst eine ad-libitum-Tränke am Automaten im Vergleich zu einem zweimaligen Tränken pro Tag (Vergleich Nr. 3).

Die Vergleiche Nr. 4 und Nr. 5 (*Tab. 3*) bestätigen die Signifikanz der bereits in Tabelle 2 festgestellten Differenzen zwischen der Gruppenhaltung auf Vollspaltenboden bzw. auf Tiefstreu einerseits und der Einzelhaltung andererseits.

3.2 Die Liegestellungen

Wie erwähnt (siehe Methodik), erlaubten die Abmessungen der untersuchten Einzelboxen ($130 \times 62 \text{ cm}$) nur Liegestellungen mit angezogenen Gliedmassen und einem seitlichen Raumanspruch von weniger als 65 cm (Stellung I). Bei Gruppenhaltung betrug der Anteil dieser Liegestellungen an der Gesamtliegezeit, je nach Besatzdichte und Bodenbeschaffenheit durchschnittlich $46,2\%$ bis $58,6\%$ (*Tab. 4*; Stellung I). Demzufolge ist der Schluss berechtigt, dass Kälbern in dreiseitig geschlossenen Einzelboxen mit den erwähnten Abmessungen während rund der Hälfte der täglichen Gesamtliegezeit eine nicht den artgemässen Bedürfnissen entsprechende Liegestellung aufgezwungen wird.

Untersucht man den Einfluss der Bodenbeschaffenheit auf die Anteile der verschiedenen Liegestellungen an der Gesamtliegezeit (*Tab. 4*; Vergleich Nr. 1), wobei je die Hälfte der Tiere eine Flächenzumessung von 1 m^2 oder 2 m^2 pro Tier haben, so ergibt sich folgende Tendenz: Auf Tiefstreu ist der Anteil der Liegestellungen mit erhöhtem Platzanspruch in der Breite und nach vorne (Stellung II und III) etwas höher, der Anteil der Stellungen mit angezogenen oder untergeschlagenen Gliedmassen (Stellung I) dagegen etwas kleiner als auf Vollspaltenboden. Zum gleichen Ergebnis gelangt man, wenn nur die Tiere mit einer Besatzdichte von 2 m^2 oder 1 m^2 pro Tier verglichen werden (Vergleich Nr. 1a und Nr. 1b). Diese – allerdings geringen – Unterschiede könnten darauf zurückgeführt werden, dass die bei gestreckten Gliedmassen ohnehin erhöhte Wär-

Tab. 4. Anteile der in drei Obergruppen unterteilten Liegestellungen im Vergleich zwischen verschiedenen Gruppenhaltungsformen (Durchschnittswerte von n Tieren bei drei Beobachtungstagen je Tier)

Ver- gleich Nr.	Vergleichsvarianten		Durchschnittlicher Anteil in % der täglichen Gesamtliegezeit:										
			Liegestellung I (in der Breite < 65 cm)			Liegestellung II (in der Breite > 65 cm)			Liegestellung III (nach vorne gestreckte Vordergliedmassen)				
			A	B	Diff.	A	B	Diff.	A	B	Diff.		
1	Vollspaltenboden (VS) (1 m ² + 2 m ²)	n = 44	Tiefstreu (TS) (1 m ² + 2 m ²)	n = 44	55,0	52,0	3,0	40,6	43,2	2,6	11,1	14,3	3,2
1a	Vollspaltenboden (VS) (nur 2 m ²)	n = 14	Tiefstreu (TS) (nur 2 m ²)	n = 14	51,4	46,2	5,2	45,8	50,5	4,7	10,4	14,0	3,6
1b	Vollspaltenboden (VS) (nur 1 m ²)	n = 30	Tiefstreu (TS) (nur 1 m ²)	n = 30	58,6	57,7	0,9	35,4	35,9	0,5	11,8	14,6	2,8
2	1 m ² pro Tier (VS + TS)	n = 60	2 m ² pro Tier (VS + TS)	n = 28	58,2	48,8	9,4	35,6	48,1	12,5*	13,2	12,2	1,0
2a	1 m ² pro Tier (nur TS)	n = 30	2 m ² pro Tier (nur TS)	n = 14	57,7	46,2	11,5	35,9	50,5	14,6	14,6	14,0	0,6
2b	1 m ² pro Tier (nur VS)	n = 30	2 m ² pro Tier (nur VS)	n = 14	58,6	51,4	7,2	35,4	45,8	10,4	11,8	10,4	1,4

n: Anzahl Tiere

*: 0,01 < P < 0,05 signifikant

Differenzen ohne Bezeichnung: P > 0,05

meabgabe (Vergrößerung der Körperoberfläche) auf Vollspaltenboden (Luftzutritt auch von unten) grösser ist als auf Tiefstreu und die Tiere infolgedessen vermehrt dazu neigen, die Gliedmassen anzuziehen. Ein weiterer Grund könnte die harte Unterlage bzw. die fehlende Polsterwirkung des Strohs sein.

Etwas stärker als die Bodenbeschaffenheit wirkt sich die Besatzdichte auf den Anteil der verschiedenen Liegestellungen an der Gesamtliegezeit aus (Tab.4; Vergleich Nr.2): Bei einem Platzangebot von 2 m² pro Tier ist der Anteil der Liegestellungen mit erhöhtem seitlichem Raumanspruch (Stellung II) mit 48,1% (gegenüber 35,6%) um signifikante 12,5% höher, der Anteil der Stellungen mit angezogenen Gliedmassen (Stellung I) mit 48,8% (gegenüber 58,2%) aber deutlich kleiner als bei einem Platzangebot von 1 m² pro Tier; wenig beeinflusst werden dagegen die Liegestellungen mit nach vorne gestreckten Vordergliedmassen: 12,2% gegenüber 13,2%. Die gleiche Tendenz ergibt sich, wenn dieser Vergleich nur mit den Tieren auf Tiefstreu (Vergleich Nr.2a) oder nur mit denjenigen auf Vollspaltenboden (Vergleich Nr.2b) durchgeführt wird. Die geringere Flächenzumessung, welche die Tiere zwingt, dichter beieinander zu liegen, beeinträchtigt somit insbesondere die Liegebreite, nicht aber die Streckungen der Vordergliedmassen in Richtung der Körperlängsachse. Offenbar sind die Tiere eher geneigt, parallel zueinander dichter beisammen zu liegen, als zum Beispiel dicht am Kopfende des Partners und rechtwinklig zu diesem, zumal die Flächenausnutzung bei Parallel-Lage günstiger ist.

Ergänzend ist zu bemerken, dass die hier festgestellten Tendenzen in Richtung der Beeinflussung der Anteile der verschiedenen Liegestellungen an der Gesamt- liegezeit durch die Bodenbeschaffenheit und die Besatzdichte in allen beobachteten Altersabschnitten gleich waren, wobei die Unterschiede im ersten und dritten Mastmonat etwas grösser waren als im zweiten Mastmonat. Ferner stieg der Anteil der Liegestellungen mit ausgestreckten Gliedmassen (Stellung II und III), unabhängig von Bodenbeschaffenheit und Flächenzumessung, mit zunehmendem Alter der Tiere an, insbesondere aber vom ersten zum zweiten Mastmonat. Dies deutet darauf hin, dass die älteren Kälber die bei gestreckten Gliedmassen erhöhte Wärmeabgabe wegen ihres günstigeren Verhältnisses Wärmeproduktion: Körperoberfläche¹ besser ausgleichen können. Auch *Scheurmann* (1971) stellte bei Kälbern eine Zunahme solcher Liegestellungen mit zunehmendem Alter der Tiere fest.

Bei der Beurteilung dieser Ergebnisse ist ferner zu berücksichtigen, dass im Gegensatz zur Ermittlung der Liegedauer und -häufigkeit beim Erfassen verschiedener Liegestellungen, insbesondere bei der Unterscheidung zwischen den Liegestellungen II und III (Abschätzen der Liegebreite bei Grenzfällen), subjektive Einflüsse von seiten der Beobachter nicht ganz auszuschliessen sind.

Zur genaueren Abklärung des Einflusses der Liegeflächenbeschaffenheit auf

¹ Nach *Lemme* und *Mörchen* (1972) ist die spezifische Wärmeabgabe (kcal/m² · h) bei jüngeren Tieren aufgrund des ungünstigeren Körpermasse: Körperoberflächen-Verhältnisses relativ hoch.















das Verhalten beim Liegen wurden die Liegestellungen bei den je zwei Siebenergruppen auf Tiefstreu und auf Vollspaltenboden differenzierter erfasst (siehe «Methodik»), und neben dem Anteil an der Gesamtliegezeit wurden auch die Häufigkeit und die durchschnittliche Dauer der einzelnen Liegestellungen ermittelt. Vergleicht man die Ergebnisse (Tab. 5), so zeigen sich folgende Tendenzen: Bei den Liegestellungen ② bis ⑦ ist sowohl der durchschnittliche Anteil an der Gesamtliegezeit (Gesamtdauer) als auch die durchschnittliche tägliche Anzahl (Häufigkeit) und die durchschnittliche Dauer auf Tiefstreu durchwegs höher als auf Vollspaltenboden, während der Anteil der Stellung ① kleiner und ihre durchschnittliche Dauer kürzer ist als auf Vollspaltenboden. Diese Unterschiede sind jedoch nur in einigen Fällen signifikant, so zum Beispiel bei der Dauer der Liegestellungen ⑥ und ⑦. Weiter fällt auf, dass die Unterschiede in der Häufigkeit bei allen Stellungen nur sehr gering sind.

Summiert man bei jedem Tier die Anteile, die Anzahl und die durchschnittliche Dauer der einzelnen Liegestellungen ③ bis ⑦ (Stellungen mit nach vorne ausgestreckten Vordergliedmassen sowie Seitenlagen) und bildet daraus Mittelwerte je Tier und Tag, so werden die erwähnten Tendenzen deutlicher (Tab. 5, zweitletzte Kolonne rechts aussen): Der Anteil dieser fünf Liegestellungen ist auf Tiefstreu gegenüber dem Vollspaltenboden um 6% höher, während die durchschnittliche tägliche Anzahl dieser Liegestellungen auf Tiefstreu nur wenig höher ist als auf Vollspaltenboden (21,1 gegenüber 18,6). Die durchschnittliche Dauer dieser fünf Liegestellungen ist hingegen auf Tiefstreu mit 44,1 Min. gegenüber 32,9 Min. auf Vollspaltenboden deutlich länger. Aus der annähernd gleichen Häufigkeit dieser Liegestellungen auf Tiefstreu und auf Vollspaltenboden kann man schliessen, dass bei beiden Haltungsformen das Bedürfnis der Tiere etwa gleich gross ist, diese Stellungen einzunehmen. Wie der Unterschied in der durchschnittlichen Dauer jedoch zeigt, halten die Tiere auf Vollspaltenboden diese Stellungen nicht so lange aus wie diejenigen auf Tiefstreu, obwohl auf Vollspaltenboden signifikant längere Liegeperioden auftreten und die Tiere signifikant weniger häufig abliegen und aufstehen als auf Tiefstreu (Tab. 5; Kolonne rechts aussen).

Offensichtlich beeinflusst die Beschaffenheit der Liegefläche insbesondere die Liegestellungen mit vollständig ausgestreckten Gliedmassen. Dabei wird auf Vollspaltenboden neben der fehlenden Verformbarkeit der Liegeunterlage auch der geringere Schutz gegen Wärmeverluste mit ein Grund sein für den kleineren Anteil und die kürzere mittlere Dauer dieser Liegestellungen. Es ist deshalb anzunehmen, dass diese Unterschiede bei tieferen Temperaturen noch deutlicher werden. In diesem Zusammenhang ist auch die von *van Putten* (1975) bei Mastkälbern auf Spaltenboden festgestellte Tendenz in Richtung der Zunahme der Liegebreite mit steigender Temperatur zu erwähnen. Da die hier vorliegenden Untersuchungen im Sommerhalbjahr bei relativ hohen Temperaturen (17–28°C) durchgeführt wurden, sind ergänzende Beobachtungen im Winterhalbjahr vorgesehen.

Geht man davon aus, dass sich die Liegestellungen ③ bis ⑦ durch ein höheres

Tab. 5. Anteil, Häufigkeit und durchschnittliche Dauer der in sieben Gruppen unterteilten Liegestellungen im Vergleich zwischen Vollspaltenboden (VS) und Tiefstreu (TS); bei einer Besatzdichte von je 2 m² pro Tier (Durchschnittswerte von je 14 Tieren)

Parameter	Liegestellung														Summe		Gesamt- liegezeit	
	①		②		③		④		⑤		⑥		⑦		③ bis ⑦		VS	TS
															VS	TS	VS	TS
<i>Gesamtdauer:</i>																		
Anteil in % der Gesamtliegezeit (Ø je Tier/Tag)	46,1	41,5	47,1	48,2	6,0*	7,3*	3,3	3,9	1,0	1,9	1,2	2,5	2,6	4,7	14,3	20,3		
Gesamtliegezeit (Ø je Tier/Tag in Min.)																	912*	964*
<i>Häufigkeit:</i>																		
Ø Anzahl Liegestellungen je Tier/Tag	33,8	36,8	35,3	36,6	6,1	6,7	4,4	5,0	1,7	2,5	2,3	2,5	4,1	4,4	18,6	21,1		
Anzahl Liegeperioden (Ø je Tier/Tag)																	15,9**	22,6**
<i>Dauer:</i>																		
Ø Dauer der Liegestellungen in Min.	12,6	10,8	12,6	12,6	9,3	10,4	6,6	7,3	5,8	7,4	5,0*	9,1*	6,3*	9,9*	32,9	44,1		
Durchschnittliche Dauer der Liegeperioden in Min.																	59*	44*
** Differenz zwischen den beiden Zahlen: P < 0,005 hoch signifikant																		
* Differenz zwischen den beiden Zahlen: 0,01 < P < 0,05 signifikant																		
Differenzen ohne Bezeichnung: P > 0,05																		

Mass an Behaglichkeit und Entspannung beim Ruhen auszeichnen und dass ein längeres Verharren in diesen Stellungen höhere Ansprüche an die Liegeunterlage (Verformbarkeit, Wärmedämmung usw.) stellt, dann kann man aus obigen Ergebnissen folgern, dass der Liegekomfort (die Qualität des Ausruhens) auf Tiefstreu höher ist bzw. dass die Haltung auf Tiefstreu den Ansprüchen der Tiere – insbesondere der jüngeren – beim Liegen besser genügt als die Haltung auf Vollspaltenboden.

3.3 Die Abliege- und Aufstehvorgänge

Von den bei zwei Tiergruppen (je 11 Tiere) in Einzelboxen während je drei Beobachtungstagen registrierten 985 Abliegevorgängen können nur ungefähr 28% als Vorgänge mit normalem bzw. artgemäßem Ablauf bezeichnet werden (Tab.6). Allerdings traten auch dabei meist kleinere Abweichungen gegenüber den Vorgängen auf der Weide oder auf Tiefstreu auf; zum Beispiel leichte Abwinklungen von Kopf und Hals, leichtes Anstossen der Hinterhand sowie häufiges Umtreten (wechselseitiges Belasten der Vordergliedmassen) und Zögern vor dem Abliegen. Spontanes, unbehindertes Abliegen konnte nur sehr selten beobachtet werden. Bei rund 5% der Abliegevorgänge wurde ein veränderter Ablauf (Abliegen über Sitzstellung), bei rund 67% der Vorgänge zwar ein normaler Ablauf, aber eine veränderte Ausführung festgestellt. Bei letzteren Vorgängen war die Kopf-Hals-Partie stark abgewinkelt und wurde meist gegen die Frontwand gestemmt. Von allen erfassten Abliegeaktionen wurde bei etwa 53% der Aktionen ein heftiges Anstossen der Hinterhand und bei ungefähr 15% ein starkes Anstemmen bzw. Abstützen der Schulter-, Hals- und/oder Kopfpartie an den Boxenwänden beobachtet.

Diese Abweichungen bei den Abliegevorgängen sind hauptsächlich darauf

Tab.6. Bewegungsabläufe und Kollisionen beim Abliegen und Aufstehen in Einzelboxen (Anteile in % der registrierten 985 Abliege- und 944 Aufstehvorgänge)

	Abliegen	Aufstehen
Normale bzw. artgemässe Abläufe	28%	16%
<i>Abweichungen:</i>		
Mit verändertem Ablauf (über Sitzstellung bzw. pferdeartig)	5%	12%
Mit veränderter Ausführung (Anstemmen/Abstützen)	67%	72%
<hr/>		
Abliege- bzw. Aufstehversuche: 1 Versuch pro Anzahl Vorgänge	10	7
<hr/>		
<i>Kollisionen:</i>		
Heftiges Anstossen der Hinterhand	53%	10%
Starkes Anstemmen/Abstützen von Schulter, Hals oder Kopf	15%	58%

zurückzuführen, dass der beim Niedergehen der Vorhand auf die Karpalgelenke benötigte Freiraum nach vorne (Streckung von Kopf und Hals) durch die geschlossene Frontwand und die Anbindung stark eingeschränkt ist. Die Tiere sind folglich gezwungen, sich anzupassen, indem sie entweder Kopf und Hals abwinkeln und notfalls im unteren Bereich der Frontwand abstützen oder über die Sitzstellung abliegen. Letzteres tritt vor allem dann auf, wenn die Tiere zu weit vorne stehen. Die Kollisionen der Hinterhand mit den Boxenwänden sind durch die für das Abliegen erforderliche relativ grosse Raumbreite bedingt: Lassen sich die Tiere nach dem Niedergehen auf die Carpi auf die Nachhand fallen, so stösst diese infolge der geringen Boxenbreite gegen die Seitenwand. Wie wenig sich die Tiere mit den Raumverhältnissen in den Einzelboxen abfinden können, wird auch dadurch aufgezeigt, dass im Durchschnitt pro zehn Abliegevorgänge ein Abliegeversuch festgestellt wurde (*Tab. 6*), wobei die Tiere die Aktion nach dem Niedergehen auf die Carpi abbrachen. Letzteres wurde verschiedentlich auch auf Vollspaltenboden beobachtet.

Von den erfassten 944 Aufstehvorgängen verliefen etwa 16% mehr oder weniger normal bzw. artgemäss (*Tab. 6*), doch wurden auch bei diesen Vorgängen durchwegs kleine Unterschiede gegenüber den Aktionen auf Tiefstreu festgestellt. Die Kälber verharrten zum Beispiel oft nach dem Aufrichten der Nachhand einige Minuten auf den Carpi («Anhaltstellung»), bevor sie auch die Vorhand aufrichteten, oder die ganze Aktion verlief ruckartig bzw. sehr mühsam. In 12% aller Fälle standen die Tiere pferdeartig auf, wobei sie vor dem Aufrichten der Hinterhand mehrere Minuten in der Sitzstellung verharrten. Bei ungefähr 72% der registrierten Aufstehaktionen wurde ein Hochstemmen der Hinterhand durch Abstützen von Kopf und Hals an der Frontwand beobachtet.

Diese Abweichungen vom normalen Aufstehvorgang sind grösstenteils durch das Fehlen des notwendigen Freiraumes nach vorne bedingt, der hier für das Vorwärts-abwärts-Schleudern des Kopfes (zum Aufrichten der Nachhand) benötigt wird. Dass der Anteil dieser abweichenden Vorgänge und der Anteil der Aktionen mit starkem Anstemmen oder Abstützen der Kopf-Hals-Partie (58%) höher ist als beim Abliegen (15%), ist darauf zurückzuführen, dass beim Aufstehen der Raumanspruch in der Körperlängsrichtung grösser ist als beim Abliegen. Das Platzangebot in der Breite spielt dagegen beim Aufstehen keine grosse Rolle (nur bei 10% der Aktionen heftiges Anstossen der Hinterhand).

Auch hier wurde durchschnittlich pro sieben Aufstehvorgänge ein Aufstehversuch gezählt. Dabei wurden die Aktionen jeweils nach Erreichen einer Sitzstellung oder vor dem Aufrichten der Nachhand (nachdem die Tiere mit der Vorhand bereits auf den Carpi standen) abgebrochen. Solche Aufstehversuche wurden teils auch bei den Tieren auf Vollspaltenboden beobachtet, insbesondere nach 3- bis 4stündigen Liegeperioden. Diese Erscheinung ist jedoch nicht wie bei der Einzelboxenhaltung auf den fehlenden Freiraum, sondern wahrscheinlich auf die durch das lange Liegen auf harter Unterlage steif gewordenen Gliedmassen zurückzuführen.

Die quantitativen Angaben über die abweichenden Bewegungsabläufe beim Abliegen und Aufstehen und die dabei entstehenden Kollisionen mit den Boxwänden sind mit kleineren Fehlern behaftet, da der Verlauf dieser Aktionen mittels visueller Beobachtung oft nicht einfach festzuhalten war. Trotzdem lässt sich aus der Art und Häufigkeit der festgestellten Abweichungen ableiten, dass sich die Tiere nur bedingt und teilweise überhaupt nicht an die beschränkten Raumverhältnisse in den untersuchten Boxen anpassen können und dass diese Haltung den artspezifischen Bedürfnissen der Tiere nicht genügt. Zur gleichen Ansicht führen auch die bei den Beobachtungen gewonnenen subjektiven Eindrücke, wenngleich sich diese nicht unmittelbar in Zahlen ausdrücken lassen. So verlaufen in den Boxen die meisten Abliege- und Aufstehvorgänge für die Kälber sehr mühsam, erfordern einen grösseren Kraftaufwand, dauern länger oder verlaufen ruckartig und führen teilweise zu Erschöpfung und zu Stresserscheinungen. In dieselbe Richtung weisen auch der zögernde Verlauf der meisten Aktionen, das längere Verharren in Zwischenstellungen und das abwechselnde Beginnen und Abbrechen der Abliege- und Aufstehaktionen.

Bezüglich einer Verbesserung der Einzelboxen liefern diese Ergebnisse Anhaltspunkte über diejenigen Teile und Bereiche der Boxen (Frontwand, untere Hälfte der Seitenwände), die verhaltensgerechter gestaltet werden müssen. Darüber hinaus dienen sie als Vergleichsbasis zur Beurteilung von geplanten tiergerechteren Boxen.

3.4 Nebenbeobachtungen

Die bei der Gruppenhaltung erfassten Häufigkeiten von Leckaktionen können zwar keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, da der Zeitaufwand für diese Beobachtungen beschränkt war, lassen aber trotzdem Tendenzen erkennen. So leckten die Tiere auf Vollspaltenboden bedeutend häufiger an Gegenständen (Holzbretter, Metallrohre u. a.) als diejenigen auf Tiefstreu, während letztere etwas häufiger sich selbst leckten (Körperpflege). Die Zahl der Leckaktionen an Gruppenmitgliedern (soziales Lecken) sowie die Gesamtsumme aller registrierten Aktionen war bei beiden Haltungformen etwa gleich gross.

Die Dauer und die Intensität der Leckakte wurden nicht erfasst, doch fiel bei den Beobachtungen auf, dass besonders die Tiere auf Vollspaltenboden in einigen Fällen bis zu 30 Minuten lang intensiv und praktisch ohne Unterbruch an Gegenständen (vor allem an Holzbrettern) leckten. Letzteres sowie die auf Vollspaltenboden gegenüber der Tiefstreuhaltung höhere Anzahl von Leckaktionen an Gegenständen weisen darauf hin, dass es sich dabei einerseits um Kompensationshandlungen für die fehlende Strohaufnahme handelt, welche auf Tiefstreu sowohl der Beschäftigung als auch der zusätzlichen Futtermittellieferung dient. Andererseits ist dieses Lecken an Gegenständen wohl allgemein als Folgeerscheinung der einseitigen und eisenarmen Ernährung zu verstehen.

4 Schlussfolgerungen und Zusammenfassung

Mit dem Ziel, Kriterien zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit von Haltungssystemen in der Kälbermast zu finden, wurde das Ausruhverhalten von zehn Kälbergruppen (total 110 Tiere) während drei Monaten bei verschiedenen Haltungssystemen beobachtet. Erfasst wurden Dauer, Häufigkeiten und Formen der Vorgänge und Zustände beim Abliegen, Liegen und Aufstehen. Durch Vergleiche wurde der Einfluss der Haltungssysteme auf die erfassten Verhaltensweisen bestimmt.

Aus den festgestellten Unterschieden zwischen den verschiedenen Haltungssystemen (wichtigste Ergebnisse siehe *Tab. 7*) ergibt sich folgendes:

- Von den hier untersuchten Haltungssystemen entspricht die Gruppenhaltung auf Tiefstreu den Verhaltensbedürfnissen von Kälbern am besten und ist somit am meisten tiergerecht. Sie beeinträchtigt weder die artspezifischen Bewegungsabläufe beim Abliegen und Aufstehen noch das artgemässe Verhalten beim Liegen und bietet den Tieren den grössten Liegekomfort. Dies äussert sich sowohl in der hohen Anzahl und kurzen Dauer der einzelnen Liegeperioden (bei mittlerer Gesamtliegezeit pro Tag), als auch im hohen Anteil und in der relativ langen durchschnittlichen Dauer der Liegestellungen ③ und ⑦ (nach vorne ausgestreckte Vordergliedmassen und Seitenlagen). Darüber hinaus befriedigt diese Haltung zu einem grossen Teil die Bewegungs- und Beschäftigungsbedürfnisse der Tiere und bewahrt sie am besten vor unphysiologischen Wärmeverlusten beim Liegen.
- Auch die Gruppenhaltung auf Vollspaltenboden ermöglicht den Tieren artgemässes Abliegen und Aufstehen sowie alle auf Tiefstreu festgestellten Liegestellungen. Die harte und meist glitschige Unterlage bereitet den Tieren jedoch etliche Schwierigkeiten, was gegenüber der Tiefstreu zu weniger häufigem Abliegen und Aufstehen, länger dauernden Liegeintervallen sowie zu einer kürzeren täglichen Gesamtliegezeit führt. Ferner werden der Anteil und die durchschnittliche Dauer der Liegestellungen ③ bis ⑦ gegenüber der Tiefstreu verkürzt (harte Unterlage, erhöhte Wärmeabgabe beim Liegen wegen allseitigen Luftzutritts). Bei jüngeren Kälbern (im ersten und zweiten Lebensmonat) und bei tieferen Stalltemperaturen ist deshalb die Haltung auf Tiefstreu derjenigen auf Spaltenboden vorzuziehen.
- Die Haltung in geschlossenen Einzelboxen (130 × 62 cm) genügt den artspezifischen Verhaltensbedürfnissen der Kälber bezüglich Ausruhen und Bewegung nicht und ist somit am wenigsten tiergerecht. Sowohl die Bewegungsabläufe beim Abliegen und Aufstehen als auch die Stellungen beim Liegen sind stark beeinträchtigt. Dies äussert sich in der langen Dauer der einzelnen Liegeperioden – bei mittlerer Häufigkeit – und in der sehr hohen täglichen Gesamtliegezeit sowie darin, dass rund 70% der Abliege- und rund 85% der Aufstehvorgänge nicht artgemäss erfolgen. Darüber hinaus werden die Liegestellungen ② bis ⑦ (Platzanspruch in der Breite mehr als 65 cm und/oder nach vorne ausgestreckte Vordergliedmassen), die bei der Haltung auf Tiefstreu

Tab. 7. Zusammenstellung der wichtigsten Ergebnisse (Durchschnittswerte je Tier und Tag)

Kriterium	Gruppenhaltung (GH)		Einzelhaltung (EH)
	Vollspaltenboden (VS)	Tiefstreu (TS)	Einzelboxen (EB)
Gesamtliegezeit in Minuten	908	967	1046
Anzahl Liegeperioden	15	23	18
Dauer der Liegeperioden in Minuten	61	43	59
<i>Summe der Liegestellungen ③ bis ⑦:</i>			
Anteil an der Gesamtliegezeit	14 %	20 %	Wegen Raummangels fallen die Liegestellungen ② bis ⑦ aus. Diese machen bei GH ca. 50% der Gesamtliegezeit aus.
Durchschnittliche Dauer in Minuten	33	44	
Anzahl	19	21	
Ablauf der Abliegevorgänge	artgemäss, z.T. vorsichtig	artgemäss	ca. 70% nicht artgemäss
Ablauf der Aufstehvorgänge	artgemäss, z.T. mühsam	artgemäss	ca. 85% nicht artgemäss
Artspezifische Bewegungsbedürfnisse	zu einem grossen Teil befriedigt		nicht befriedigt

oder auf Spaltenboden rund 50% der Gesamtliegezeit ausmachen, durch das beschränkte Raumangebot ganz verhindert. Eine tiergerechtere Gestaltung von Einzelboxen – mit den üblichen Abmessungen – sollte deshalb zu einem grösseren Freiraum nach vorne (z. B. offene Frontwand) und zu im unteren Bereich offenen Seitenwänden führen.

Literaturangaben

- Kämmer, P., Schnitzer, U.* (1975): Die Beurteilung von Liegeboxen. KTBL, Darmstadt.
- Lemme, F., Mörchen, F.* (1972): Ergebnisse aus Untersuchungen zur einstreulosen Haltung von Kälbern. Arch. für Tierzucht 15, 69–81.
- Liebenberg, O.* (1965): Physiologische und psychologische Fragen bei der Haltung von Rindern in Grossbeständen. Tierzucht 19, 490–496.
- Putten, G. van, Elshof, W.J.* (1975): Platzanspruch eines Mastkalbes bei ungehindertem Liegen. KTBL-Tagungsbericht, Darmstadt.
- Sambraus, H. H.* (1975): Ethologie der landwirtschaftlichen Nutztiere. Schweiz. Arch. Tierheilk. 117, 193–218.
- Scheurmann, E.* (1971): Untersuchungen über die Ruhelagen des Kalbes. Dissertation, Giessen.
- Schnitzer, U.* (1971): Abliegen, Liegestellungen und Aufstehen beim Rind im Hinblick auf die Entwicklung von Stalleinrichtungen für Milchvieh. KTBL Bauschrift 10, Frankfurt a. M.

Separatdruck aus
«Schweizerische Landwirtschaftliche Monatshefte», 54, 333–355 (1976)
Druck und Verlag: Benteli AG, 3018 Bern