

DIE HALTUNGSTECHNISCHE AUSFÜHRUNG VON  
RINDERSTALLUNGEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG  
ETHOLOGISCHER ERKENNTNISSE

Institutsbericht Nr. 41/1985



Bundesforschungsanstalt  
für Land-  
Braunschweig-  
ZENTRALBUCHEREI

DIE HALTUNGSTECHNISCHE AUSFÜHRUNG VON RINDERSTALLUNGEN  
UNTER BERÜCKSICHTIGUNG ETHOLOGISCHER ERKENNTNISSE

---

H. Irps, Institut für landwirtschaftliche Bauforschung  
der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft  
Braunschweig-Völkenrode  
Bundesallee 50, 3300 Braunschweig

Beim Viehwirt alter Schule sprach man von "Tierverstand", wenn er rein gefühlsmäßig, aber mit großer Treffsicherheit anzugehen wußte, wie er jedes seiner Tiere einzuschätzen hatte und wie es zu behandeln war, damit es sich wohl fühlte und guten Ertrag brachte. Dieses Wissen um die Ansprüche der Tiere kam ihm nicht von ungefähr; es war vielmehr unter der Voraussetzung einschlägiger Begabung in langjähriger, geduldiger Tierbeobachtung mühsam erworben. Man sagte auch: "Das Auge des Herrn mästet das Vieh". Aber dieses Verfahren kostet viel Zeit und persönliches Engagement. Es ist unter den Wirtschaftsbedingungen der modernen Industriegesellschaft mit ihrem starken Zwang zum Leistungs- und Erwerbsdenken kaum mehr praktikabel.

Um einkommensmäßig mit dem wachsenden allgemeinen Lebensstandard Schritt halten zu können, wurde in den vergangenen Jahren der Viehbestand in den Betrieben ständig erhöht, bis für den Bereich der Milchproduktion die Quotenregelung eine Obergrenze festsetzte. Der erhöhte Viehbestand konnte bei gleichbleibendem oder gar verringertem AK-Besatz arbeitsmäßig bewältigt werden, weil die Routinearbeiten der Ver- und Entsorgung im Stall weitgehend mechanisiert oder automatisiert werden konnten und funktionsgerechte Aufstellungen zum Einsatz kamen. Dieses setzt allerdings voraus, daß bereits vor der Inbetriebnahme eines Stalles bei der Planung, Fertigung und beim Einbau sämtliche Maschinen-, Bau- und Einrichtungs- teile die Ansprüche der Tiere an ihre gebaute Umwelt voll berücksichtigt werden. Die damit befaßten Ingenieure müssen zu diesem Zweck ebenso wie die praktischen Tierhalter, die später damit arbeiten sollen, gesicherte Angaben dazu in Maß und Zahl verfügbar haben.

Die von ihren wild lebenden Vorfahren übernommenen Fähigkeiten der Verhaltensanpassung durch Übung, Gewöhnung und Lernen ermöglicht es unseren Nutztieren, auch mit komplizierten, hochtechnisierten Stallsystemen fertig zu werden. Übung bildet die Voraussetzung für tiergerechte Verhaltenslenkung zur Durchsetzung der tierhaltungstechnisch notwendigen Abläufe in den Ställen. Gewöhnung ist ein wirksames Mittel gegen Umweltstreß. Lernen ermöglicht den Tieren, die Vielfalt ihres künstlichen Lebensraumes zu beherrschen und ist geeignet, den Tierhalter von Routinearbeiten zu entlasten. Grenzen

werden der Verhaltensanpassung durch das vorgegebene Verhaltensinventar der betreffenden Art, durch die rassenspezifischen Körperabmessungen der Einzeltiere und durch die spezielle Organfunktion gesetzt.

#### Der Schutz der Tiere

In den westeuropäischen Ländern ist der Tierschutzgedanke weit verbreitet. Überall betreiben Tierschützer - häufig organisiert in Vereinen - mit großem Eifer die täglichen Tierschutzarbeiten. Richtlinien hierfür sind in der Bundesrepublik Deutschland in dem Tierschutzgesetz von 1972 festgelegt worden. Allerdings ist die Beschäftigung mit dem Tierschutz keine Idee unserer Zeit, sie hat vielmehr eine mehrere tausend Jahre alte Tradition. Lediglich die praktische Umsetzung des Tierschutzgedankens war und wird auch in Zukunft von den Lebensumständen der Bevölkerung abhängen.

#### Tierschutz und landwirtschaftliche Bauforschung

Die Aktivitäten des Institutes für landwirtschaftliche Bauforschung der FAL haben zur Aufgabe, das landwirtschaftliche Bauen unter Berücksichtigung der sich ständig verändernden Rahmenbedingungen weiter zu entwickeln. Dieses schließt neben technischen, rechtlichen, ökonomischen und planerischen Gesichtspunkten zwingend tierschutzbezogene Aspekte mit ein. Nur so lassen sich funktionsfähige Stallsysteme entwickeln, die nicht nur technisch und rechtlich realisierbar sind, sondern darüber hinaus eine geeignete Umwelt für Mensch und Tier darstellen.

Als Grundlage für die Funktion, Planung, Konstruktion, Stallklimagegestaltung und die haltungstechnische Einrichtung von Ställen werden im Institut für landwirtschaftliche Bauforschung verhaltensbezogene Versuche zur Ermittlung der tierischen Ansprüche an den Stallbau durchgeführt. Dabei ist das Tier nicht unmittelbar der Forschungsgegenstand, vielmehr wird es als Maßstab für die Beurteilung, Gestaltung und Weiterentwicklung von Stallgebäuden und Haltungseinrichtungen betrachtet. Physiologische und pathologische Parameter werden in Zusammenarbeit mit tierbezogenen Instituten - hauptsächlich im FAL-Verbund - in Verbindung mit bautechnischen und haltungstechnischen Fragestellungen berücksichtigt.

Bei den eigenen Untersuchungen wird zwischen den Behaglichkeitsansprüchen (Stallklima, Stallboden) und Beweglichkeitsansprüchen (Platzbedarf, Bewegungsfreiheit) unterschieden. Zur Ermittlung der Behaglichkeitsansprüche dienen Wahlversuche, während zur Ermittlung der Beweglichkeitsansprüche mit den Tieren Bewegungs- und Positionsstudien durchgeführt werden.

#### Stallanlagen in der Rinderhaltung

Planung, Ausführung und Einrichtung neuzeitlicher Stallungen für die Nutztierhaltung sind letztlich ein Kompromiß zwischen vielen, z. T. widersprüchlichen Faktoren, als da sind:

- Die gebaute Umwelt, d. h. der Stall soll das Leistungsvermögen der Tiere unterstützen (Stichwörter: Stallklima und Haltungstechnik).
- Mit der Stallhaltung soll eine optimale, aber zugleich für den Menschen gefahrlose Betreuung der Tiere ermöglicht werden (Stichwörter: Stalleinrichtung und Arbeitswirtschaft)
- Die Investitionskosten und die laufenden Betriebskosten pro Tierplatz sollen im Interesse der Wirtschaftlichkeit der Nutztierhaltung so niedrig wie möglich gehalten werden (Stichwort: Investitionskosten senkung).
- Die Stallhaltung soll helfen, Umweltbelastungen durch die Tierhaltung zu verringern (Stichwörter: Emission und Immission).
- Und schließlich sollen sich neue Stallungen der bestehenden Bebauung gut anpassen (Stichwörter: Dorf- und Baugestaltung).

Verfolgen wir an der Nutztiergruppe "Milchvieh" die Entwicklungsschritte der letzten 20 bis 30 Jahre und betrachten wir sie vornehmlich unter dem Aspekt von Tierschutz und Arbeitssicherheit (Menschenschutz).

Der Anbindestall galt praktisch bis 1950 als die einzig mögliche Form der Stallhaltung von Kühen. Aber auf dem eingestreuten Langstand mit einfacher Kettenanbindung verschmutzten die Kühe trotz reichlicher Einstreu stark, und durch den reichlichen Bewegungsspielraum von vorn nach hinten und nach der Seite war die melkende Person immer gefährdet.

Im Mittellangstand mit Fangfreßgitter konnte zumindest die Vorwärts-Rückwärts-Bewegung der Kuh während des Fressens und Melkens eingeschränkt und damit die Gefährdungssituation des Melkers gemindert werden. Beide Standformen hatten hochrückige Krippen, in die das gemischte Grund- und Kraftfutter oder Grünfutter eingegeben wurde.

In den reinen Grünlandgebieten, in denen das Stroh immer knapp gewesen ist, fand der Kurzstand für Kühe zuerst Eingang. Mit Senkrechtkette oder Halsbügel wird das Tier so auf dem Stand fixiert, daß der Kot weitgehend in den Kotgraben abgesetzt wird. Trotz geringer Einstreu halten sich die Tiere sauber. Standtrennbügel hindern die Tiere daran, sich auf dem Stand quer zu stellen oder sich sehr schräg niederzulegen. Dadurch wird die Gefährdung des Melkers weiter gemindert und zugleich treten weniger Verletzungen im Bereich von Euter und Hinterhand durch den Tritt der Nachbarkuh auf.

Der letzte Schritt in dieser Entwicklung war der Übergang vom eingestreuten Kurzstand zum strohlosen oder einstreuar-men Gitterroststand. Standplatte, Gitterrostfläche und Stallgang sind niveaugleich; damit entfällt der Kotgraben als Gefahrenpunkt für Mensch und Tier, aber die Entwicklung wirklich rutschfester und tierfreundlicher Gitterroste hat mehr als 10 Jahre gedauert.

Der Anbindestall war immer ein Warmstall, weil der Mensch vor allem im Winter "im Warmen" melken wollte. Die alten Stallungen hatten zwar eine "warme" Stalldecke durch aufliegendes Heu oder Rauhfutter, doch die massiven Außenwände mußten als Folge unzureichender Stalllüftung durchfeuchten und trugen so zu einer weiteren Verschlechterung des Stallklimas und damit der Haltungsbedingungen und des Gesundheitszustandes der Herde bei. Die damals weit verbreiteten Tbc-Erkrankungen waren sichtbarer Ausdruck dieser häufig mangelhaften Haltungsbedingungen.

Seinerzeit entstand auch die DIN 18 910 "Klima in geschlossenen Stallanlagen". Mit dieser Baunorm sollte erreicht werden, daß durch Abstimmung von Tierbesatz und Frischluftdurchsatz zur Abführung der durch Tierhaltung permanent produzierten Feuchtigkeit einerseits und durch wärmetechnisch ausreichend bemessenen Wand- und Deckenaufbau (auch Dachdecken) tauwasserfreie und damit langlebige Stallräume andererseits konstruiert und gebaut werden konnten. Die in der Norm genannten Werte über Wärme- und Feuchtigkeitsabgabe der Tiere sowie die optimalen Stalltemperaturen und zugehörigen rel. Luftfeuchten für die verschiedenen Tiergattungen sind Mittelwerte. Zur Fortschreibung optimaler Stallhaltungsbedingungen für die Tiere waren sie nicht gedacht. Wenn das so gewesen wäre, dann hätte es die Entwicklung vom wärme-gedämmten Anbindestall zum Milchviehlaufstall nie gegeben - viel weniger noch eine erfolgreiche Kälberaufzucht im nicht wärme-gedämmten Stall oder in der Kälberhütte. Es ist also absolut nicht entschieden, ob ein weitgehend gleichbleibendes Stallklima oder aber Stallhaltungssysteme mit jahreszeitlich wie täglichen Temperaturschwankungen den Tieren gesundheitlich besser bekommen. Auch das müßte ein Aspekt des Tier-schutzes sein.

Die Milchviehlaufställe waren so etwas wie eine Revolution, aber auch hier hat die Entwicklung vom eingestreuten Ein-raumlaufstall mit seinem sehr hohen Einstreubedarf über die verschiedenen Formen der Mehrraumlaufställe bis hin zu den Liegeboxenlaufställen mehr als 20 Jahre gedauert. Die Herdenbetreuung hat durch die Fortentwicklung der Melkstände und die Verbesserungen zur leistungsgerechten Kraftfutter-zuteilung wohl ein Optimum erreicht. Den Tieren gewährt der Laufstall größere Bewegungsfreiheit als der Anbindestall. Aber wegen der unvermeidbaren Rangkämpfe innerhalb einer Laufstallherde kann - zur Vermeidung von gegenseitigen Ver-letzungen durch Stoßen - nicht auf Enthornung verzichtet werden. Die Erfahrung hat uns gelehrt, daß die Ruhe inner-halb einer Herde durch ausreichendes Platzangebot in Gän-gen, am Freßplatz sowie den Quergängen erheblich verbessert werden kann. Wir verfügen heute über funktionstüchtige Lauf-stall-Grundrisse; wissen jedoch, daß an den Liegeboxen (mit oder ohne Einstreu) noch Verbesserungen zum Wohle der Tiere möglich sind. Unter dem Aspekt der tiergerechten Haltung von Milchkühen ist der Liegeboxen-Laufstall zweifellos die Optimallösung. Ob er als wärme-gedämmter oder ungedämmter Stall ausgeführt werden soll, ist vielmehr von den Wunsch-vorstellungen des Tierbetreuers als von den Tieren abhängig.

Allgemein gilt bezüglich des landwirtschaftlichen Bauwesens die folgende Feststellung: In unserer Klimazone sind "Stallungen" eine der notwendigen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Tierhaltung. Ställe sollen den Tieren ein optimales Stallklima und gute Haltungsbedingungen gewähren, die notwendigen Futtermittel vor Verderb schützen und den Menschen als Tierpfleger und Tierbetreuer die unvermeidlichen Stallarbeiten erleichtern. Stallhaltung von Nutztieren ist demnach eine Kompromißlösung zwischen den Ansprüchen der Tiere und den Ansprüchen der Menschen.

#### Milchviehhaltung in der Bundesrepublik Deutschland

Haltungstechnische Empfehlungen müssen von den Betriebsgrößen ausgehen. In der Tabelle 1 sind die Betriebsgrößen und die Bestandsgrößen von Milchkühen aufgezeigt worden (Quelle: Statistisches Jahrbuch 1984). Die Zwischenergebnisse sind nach den zu erwartenden Aufstallungssystemen eingefügt worden. Und zwar kann in der Milchviehhaltung der Laufstall in Form des Freßliegeboxen-Laufstalles oder in Form des Liegeboxen-Laufstalles in ihren derzeitigen Formen erst für Betriebe empfohlen werden, die mehr als 30 Milchkühe halten. Geht man so vor, dann sind 10,2 Prozent der Betriebe mit 30,8 Prozent Kühen heute laufstallfähig. Bei Bestandsgrößen bis zu 30 Kühen, also in 89,8 Prozent der Betriebe für 69,2 Prozent der Kühe wird bei gleichbleibenden Haltungssystemen auch in Zukunft der Anbindestall vorherrschen. Für den separaten Melkstand ohne Melktechnik müssen ca. 40.000,- DM veranschlagt werden. Dieser Kapitaleinsatz ist nur dann sinnvoll, wenn die Kosten auf möglichst viele Milchkühe umgesetzt werden können. Von kleinen zu großen Kuhzahlen sind damit die folgenden Haltungssysteme zu nennen:

- Anbindestall ohne Melkstand
- Anbindestall mit Selbstfangeinrichtungen und Melkstand
- Freßliegeboxen-Laufstall mit Melkstand
- Liegeboxen-Laufstall mit Melkstand

Bestand von ... bis ... Milchkühen	Betriebsgröße von ... bis unter ... ha LN			
	unter 5	5 bis 20	20 bis 50	über 50
<b>Zahl der Betriebe in 1000</b>				
1 bis 2	22,4	14,9	2,7	0,4
3 bis 4	19,2	24,0	1,2	0,2
5 bis 6	7,0	34,0	1,7	0,1
7 bis 10	2,3	59,9	10,2	0,2
11 bis 14	0,2	30,8	18,7	0,5
15 bis 19	0,1	19,3	27,5	1,2
20 bis 29	0,1	11,9	39,9	3,9
<b>Summe 1 bis 29 Kühe = 89,8 % der Betriebe</b>	<b>51,3</b>	<b>194,8</b>	<b>101,9</b>	<b>6,5</b>
30 bis 39	0,0	1,4	17,2	3,5
40 bis 49	0,0	0,1	6,5	2,8
50 bis 99	0,0	0,0	3,6	4,6
100 und mehr	0,0	0,0	0,0	0,4
<b>Summe 30 bis 100 und mehr Kühe = 10,2 % der Betriebe</b>	<b>0,0</b>	<b>1,5</b>	<b>27,3</b>	<b>11,3</b>
<b>Summe 1 bis 100 und mehr Kühe</b>	<b>51,3</b>	<b>196,3</b>	<b>129,2</b>	<b>17,8</b>
<b>Zahl der Milchkühe in 1000</b>				
1 bis 2	34,6	22,7	3,7	0,6
3 bis 4	65,7	86,2	4,5	0,6
5 bis 6	37,6	187,9	9,3	0,4
7 bis 10	18,2	504,0	90,9	2,2
11 bis 14	2,9	380,1	236,6	6,4
15 bis 19	1,3	319,0	464,0	21,6
20 bis 29	1,6	272,3	943,6	95,8
<b>Summe 1 bis 29 Kühe = 69,2 % der Kühe</b>	<b>161,9</b>	<b>1772,2</b>	<b>1752,6</b>	<b>127,6</b>
30 bis 39	0,8	45,6	574,4	118,7
40 bis 49	0,2	6,1	280,8	121,5
50 bis 99	0,3	2,4	208,0	291,3
100 und mehr	0,2	0,4	4,7	45,9
<b>Summe 30 bis 100 und mehr Kühe = 30,8 % der Kühe</b>	<b>1,5</b>	<b>54,5</b>	<b>1067,9</b>	<b>577,4</b>
<b>Summe 1 bis 100 und mehr Kühe</b>	<b>163,4</b>	<b>1826,7</b>	<b>2821,4</b>	<b>705,0</b>

Tabelle 1

Betriebe mit Milchkuhhaltung, geordnet nach Bestandgrößenklassen

Versuchsergebnisse

Haltungstechnische Aussagen zur Liegeflächenqualität, Raumstruktur in Laufställen und zu Einrichtungsgegenständen im unmittelbaren Tierbereich sind vor dem Hintergrund der folgenden Versuchsergebnisse zu sehen.

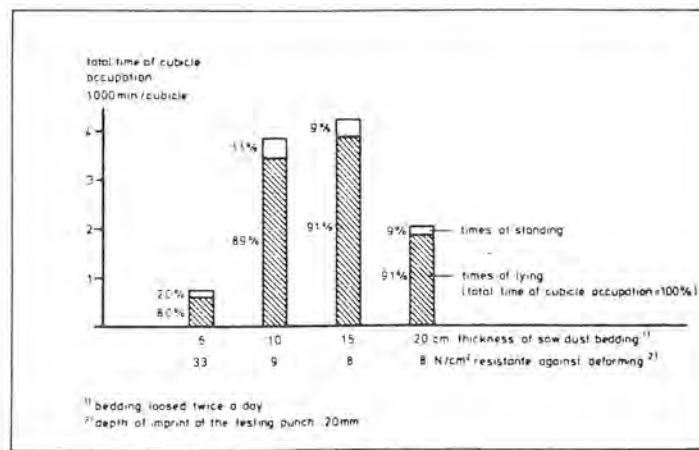
## A. Liegeflächenqualität

### 1. Wahlverhaltensuntersuchungen von WANDER in der Versuchsstation der FAL

-----

Im Wahlversuch wurden 20 Milchkühen 24 Liegeboxen zur beliebigen Benutzung angeboten, deren Fußböden mit 4 verschiedenen Schüttungsstärken von Sägemehl (5 cm, 10 cm, 15 cm und 20 cm) jeweils in sechsfacher, zufällig gestreuter Wiederholung bedeckt war. In der Auswertung wurden die während des Versuchs insgesamt aufgelaufenen Belegungszeiten der einzelnen Boxen klassenweise nach den vier verschiedenen Schüttungsstärken zusammengefaßt und jeweils in sich gemittelt. Das Ergebnis ist in der Abbildung 1 dargestellt worden. Man sieht, daß die Liegezeiten je Box mit zunehmender Stärke der Sägemehlschüttung eine Maximumkurve bilden. 5 cm Schüttungsstärke ist zu hart, 20 cm Schüttungsstärke zu wenig trittsicher, welches durch die Stehzeitannteile, die mit zunehmender Schüttungsstärke abnehmen, unterstrichen wird. Nach diesem Versuch liegt der Verformungswiderstand für lose Schüttungen bei ca. 10 N/cm<sup>2</sup>.

Abbildung 1 Wahlversuch mit Sägemehleinstreu nach WANDER



### 2. Rutschfestigkeit des Bodens

-----

Der Winkel, unter dem die Beine der Rinder zum Abstützen der Last ihres Körpers auf den Fußboden aufgesetzt werden, bestimmt deren Ansprüche an die Rutschfestigkeit. Mit Hilfe maßstabgerechter Zeichnungen oder Fotos läßt sich näherungsweise ermitteln, daß der Spreizmuskel der Beine von der Senkrechten beim Rind im Schritt und beim Aufstehen und Ab-liegen etwa 20° beträgt. Über den Tangens des Spreizwinkels läßt sich die zugehörige Rutschfestigkeit des Fußbodens ermitteln. Der kritische Reibbeiwert für verschiedene Bauarten der Stallfußböden bzw. der Oberfläche läßt sich mit



geeigneten Apparaturen messen. Ein Reibbeiwert von  $< 0,40$  (entsprechend dem Spreizwinkel von rd.  $22^\circ$ ) kann demnach für Rinder bei geschlossenen Böden als ausreichend angesehen werden. Wegen der geringen Abstützungsfläche der Klauen auf perforiertem Grund sollte er aber bei Spaltenböden möglichst 0,35 und bei Kotrosten möglichst 0,25 betragen. Reibbeiwerte für die in der Rinderhaltung verwendeten Bodenarten sind in der Literatur angegeben worden (BÄHR et al., 1978; BÄHR, TÜRPIZ, 1976).

Untersuchungen zur Rutschfestigkeit von Stallmatten gehören seit Jahren zum Prüfraum der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft. Danach wird die DLG-Prüfplakette nur vergeben, wenn neben anderen Beurteilungsmerkmalen der erforderliche Reibbeiwert für die Standsicherheit der Rinder ermittelt worden ist.

Die Abbildung 2 zeigt die Rutschfestigkeit von zwei verschiedenen Stallmatten. Einmal mit Profil und einmal ohne Profil bei nassem bzw. trockenem Zustand. Während hier die profilierte Matte einen ausreichenden Reibbeiwert aufweist, ist bei der untersuchten Matte ohne Profil keine ausreichende Rutschfestigkeit gegeben.

Die Reibbeiwerte von lange benutzten Betonflächen und Betonspaltenböden können Werte annehmen, die die Rutschfestigkeit der Böden nicht mehr gewährleisten. Deutlich sieht man in der Abbildung 3 eine Veränderung des Reibbeiwertes nach einjähriger Benutzung.

### 3. Weichheit der Böden

-----

Liegende Rinder kommen mit der aus den Tieransprüchen abgeleiteten Bodenfestigkeit stets zurecht, weil die Abstützungsfläche des Tierkörpers dann mehr als 100 mal größer und die spezifischen Abstützkkräfte entsprechend besser verteilt sind. Neue Ansprüche entstehen jedoch jetzt bezüglich der Oberflächenverformbarkeit und im Extrem auch bezüglich der Wärmeeigenschaften des Fußbodens.

Die Ansprüche an die Oberflächenverformbarkeit ergeben sich aus dem typischen Liegeverhalten des Rindes: Bauch-Seitenlage mit unter den Rumpf eingeschlagenen Beinen. Gleichmäßige Lastverteilung auf alle Punkte der nun besonders unregelmäßig strukturierten Körperunterseite und damit Vermeidung schmerzhafter Druckempfindungen an vorstehenden Teilen des Knochenskeletts wird dann erreicht, wenn sich die Bodenoberfläche den Konturen des aufliegenden Rinderkörpers in plastischer Verformung möglichst genau anpaßt. Gleichzeitig müssen aber auch die Ansprüche des stehenden Rindes an die Bodenfestigkeit erfüllt sein.

Abbildung 2 Reibbeiwert in Abhängigkeit von der Gleitgeschwindigkeit  
Quelle: DLG-Prüfstelle, Außenstelle Völkensrode

Reibbeiwert einer Stallmatte mit und ohne Profil in Abhängigkeit von der Gleitgeschwindigkeit

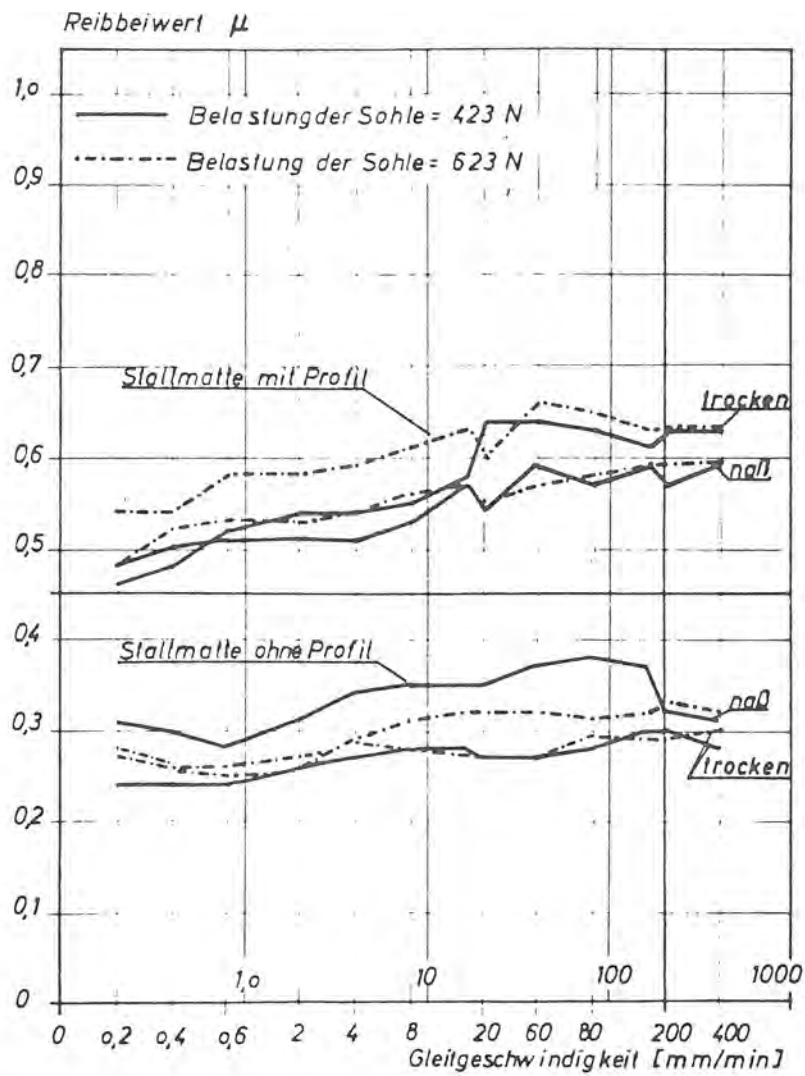
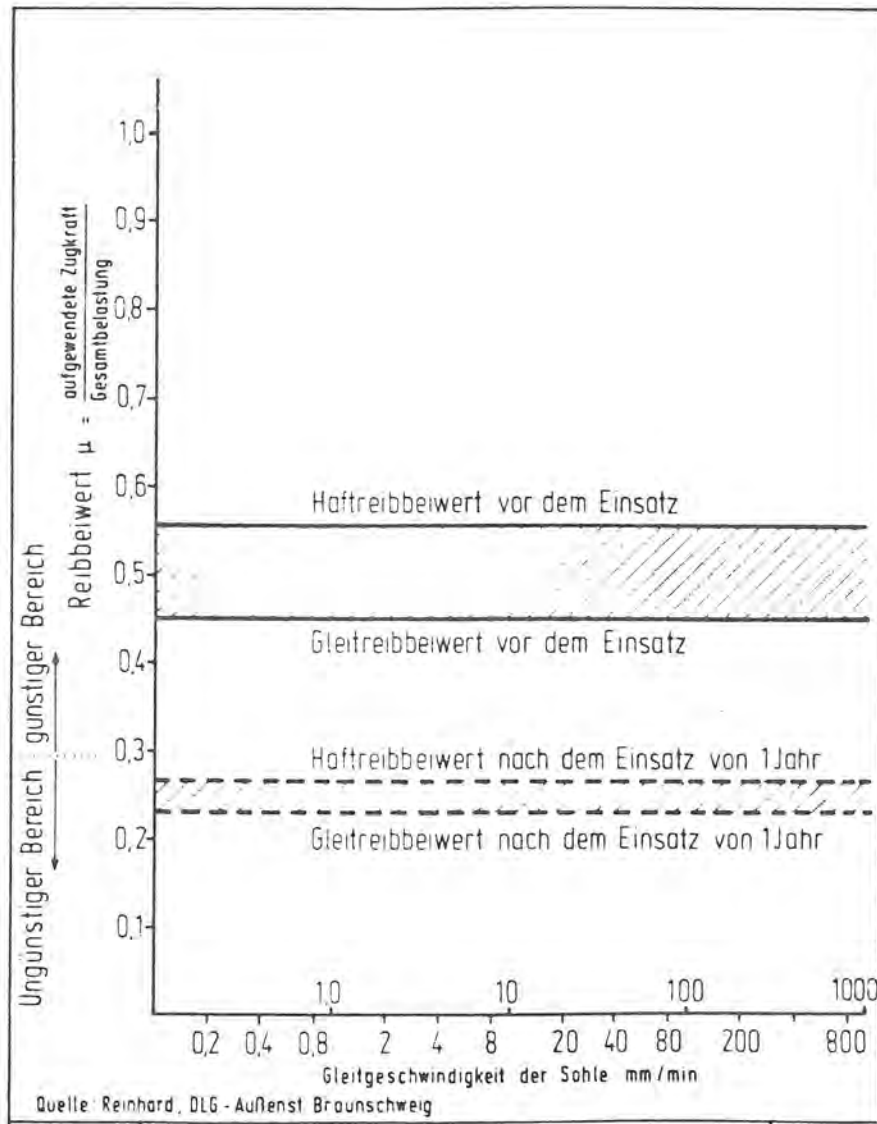


Abbildung 3 Rutschsicherheit auf Betonspaltenböden  
Belastung der Sohle = 42 Kp;  
Zustand = trocken

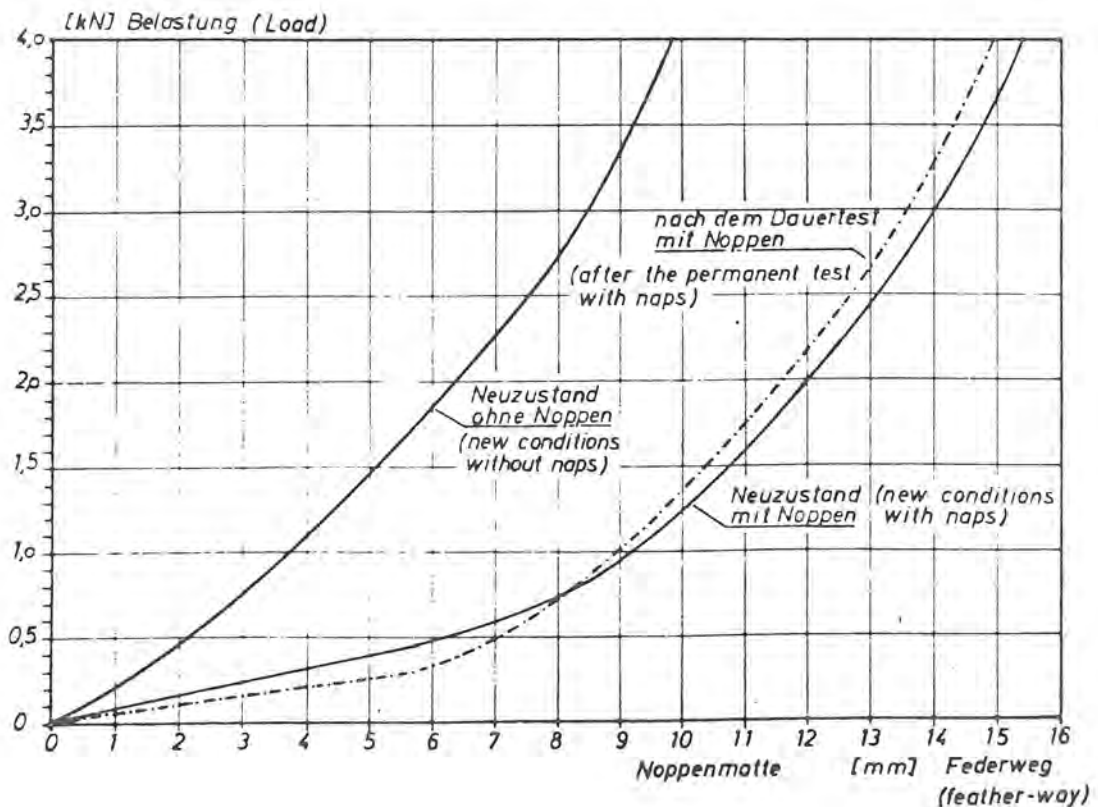


Der Boden der Liegefläche für Rinder sollte demnach aus zwei Schichten bestehen: Einer oberen weichen, verformbaren Schicht und einer darunter angeordneten trittsicheren Tragschicht, die den Festigkeitsansprüchen des stehenden Rindes genügt (z. B. Betonplatte).

Statt der für Zerstörungen durch den Tritt der Tiere besonders anfälligen Streuschüttungen kann die Verformbarkeitschicht auch als geschlossene Gummi- oder Kunststoffmatte ausgebildet sein.

Für die DLG-Prüfung einer im Rinderbereich verwendeten Stallmatte wird zur Beurteilung der Weichheit der folgende Prüfrahmen eingehalten: Die Verformbarkeit des Stallbodenmaterials wird auf dem Prüfstand durch Ermitteln der Federkennlinie (zylindrischer Probekörper mit einer Fläche von etwa 10 cm<sup>2</sup>) festgestellt und graphisch dargestellt. Die Materialhärte der Stallmatte wird im Neuzustand durch Kugeleindruckversuche mit einer Kugelkalotte (R = 120 mm) und einer Eindringkraft von 2.000 N (200 Kp) untersucht und die Eindringkraft der Kugelkalotte bei den genannten Bedingungen im Bericht angegeben. Aus der Eindringtiefe, der daraus resultierenden Auflagefläche und der aufgewendeten Kraft wird die Belastung pro cm<sup>2</sup> bestimmt. Im Prüfbericht wird der Gegendruck in N/cm<sup>2</sup> bei der ermittelten Eindringtiefe genannt. Die Dauerhaftigkeit der Elastizität wird bei der DLG-Prüfung in einem Dauerversuch mit einem Stahlfuß (Aufstandsfläche etwa 75 cm<sup>2</sup>) und mit 250.000 Wechselbelastungen bei 10.000 N festgelegt. Nach dem Dauertest wird durch einen weiteren Kugeleindruckversuch festgestellt, inwieweit sich die Eindringtiefe und damit der Gegendruck verändert hat. Die Maßhaltigkeit der geprüften Matten wird durch Vermessen im Neuzustand und nach einer sechsmonatigen Einsatzzeit ermittelt. Die Abbildung 4 zeigt die Federkennlinie eines zylindrischen Probekörpers (Fläche 10 cm<sup>2</sup>, Lastzunahme 666 N/min) auf einer Stallmatte mit und ohne Noppen.

Abbildung 4 Verformbarkeit einer Noppenmatte  
Quelle: DLG-Prüfstelle, Außenstelle Völkensrode



#### 4. Wärmeeigenschaft der Böden

-----

Die Ansprüche an die Wärmeeigenschaften des Fußbodens treten beim liegenden Rind gegenüber denen an seine Oberflächenverformbarkeit weit zurück. Das konnte in Winterversuchen von WANDER mit Jungrindern und Milchkühen nachgewiesen werden. Danach wurden weiche Liegeboxen in ungedämmten Gebäuden den Gummimattenboxen im Warmstall vorgezogen. Eine Erklärung dafür wurde bei Tierversuchen auf Anbindeständen gefunden (LASSEN und BOXBERGER, 1976), bei denen die Fußbodentemperatur mittels Flüssigkeitskühlung bzw. -heizung unabhängig von der Abwärme des aufliegenden Tierkörpers innerhalb einer Spanne von  $-15^{\circ}\text{C}$  bis  $+50^{\circ}\text{C}$  variiert werden konnte. Es zeigte sich, daß Rinder in der Lage sind, die Wärmeabgabe an den Fußboden in Abhängigkeit von der Fußbodentemperatur innerhalb weiter Grenzen selbständig zu regeln. Damit können die in Mitteleuropa bei Warm- und bei Kaltstallhaltung auftretenden Fußbodentemperaturen ohne bauseitige, zusätzliche Vorkehrungen vom Rind gewöhnlich voll beherrscht werden. Besondere Aufgaben an die Wärmeeigenschaften treten dann nicht auf, zumal die Erfüllung der obengenannten Weichheitsanforderungen an den Fußboden ohnehin meist von einem temperaturstabilisierenden Nebeneffekt begleitet ist.

#### 5. Wahlverhaltensuntersuchung in der Versuchsstation der FAL; durchgeführt im Rahmen einer DLG-Prüfung

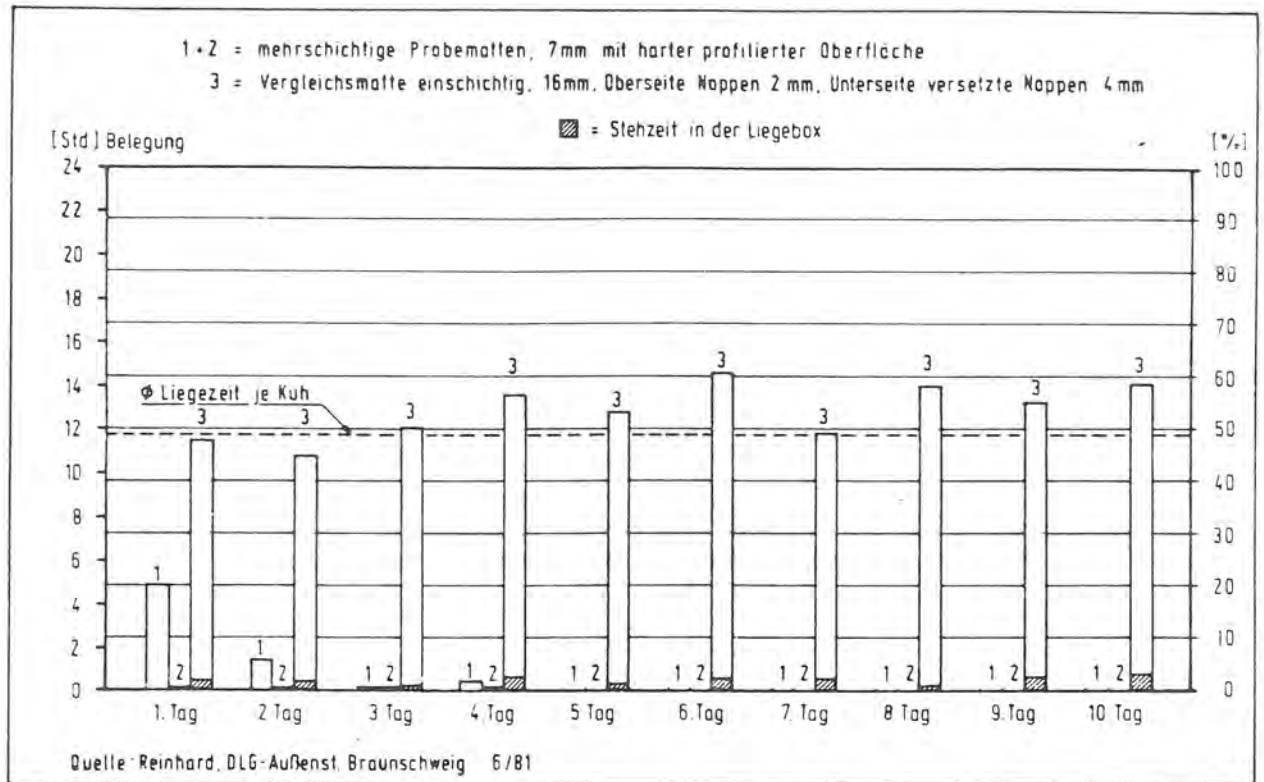
-----

Die Weichheit von Gummimatten bei vergleichbaren Oberflächenstrukturen wird von Rindern in Wahlversuchen präferiert. Darüber hinaus ist aber - unabhängig von der Weichheit - die Oberflächenstruktur von großer Bedeutung.

In einem Versuch mit acht Milchkühen und zwölf Liegeboxen, wobei zwei Liegeboxen mit einer mehrschichtigen Prüfmatte in harter profilierter Oberflächenstruktur zur Wahl angeboten wurden, zeigte sich eine deutliche Ablehnung durch die Tiere für beide Prüfmatte.

In den ersten beiden Tagen wurden Liegezeiten nur in einer Liegebox registriert. Danach erfolgte eine völlige Ablehnung. Besonders verschleißfeste harte Oberflächenkonturen mit einer starken Profilierung in Verbindung mit einem weichen Mattenaufbau sind zu vermeiden.

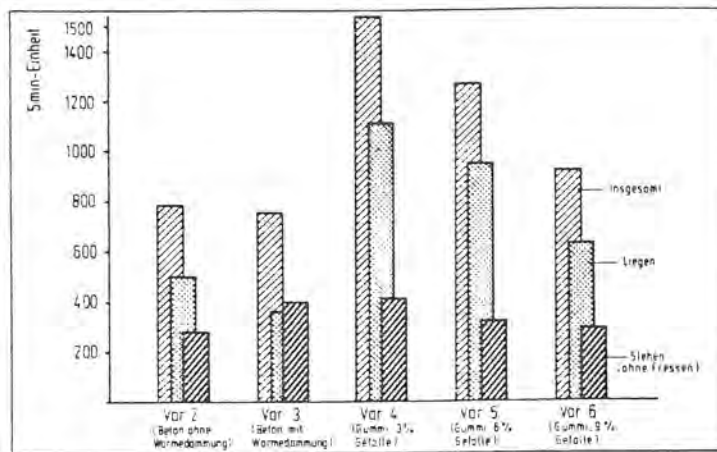
Abbildung 5 Wahlversuch mit Gummimatten  
8 Kühe / 12 Liegeboxen;  
2 Prüfmatten 1 + 2



7. Wahlversuch mit Betonspaltenboden (hart, weich,  
mit Gefälle 3 % bis 9 %)

In diesem Versuch wurden in der Zeit von 8.00 h bis 14.00 h  
alle 5 Minuten die Steh- und Liegezeiten in den gleichmäßig  
verteilten Varianten 2 - 6 registriert.

Abbildung 6 Wahlverhalten Spaltenboden; Bodenfläche 65,70 m<sup>2</sup>; 24 Jährlinge; 8.00 h - 14.00 h



Deutlich ist der bevorzugte Liegeplatz auf dem Spaltenboden mit Gummiauflage zu erkennen, der von der Variante 4 bis zur Variante 6 abnahm. Obwohl der Spaltenanteil bei der Variante 6 am geringsten war, bereitete das Gefälle Unsicherheit. Insgesamt kann festgestellt werden, daß stärkere Gefälle als 3 % zur Verringerung des Spaltenanteiles wegen der Rutschgefahr zu vermeiden sind. Die harten Bereiche der Varianten 2 und 3 wurden erwartungsgemäß zum Liegen weniger stark von den Tieren angenommen. Bei dem Betonspaltenboden ohne Wärmedämmung wirkt sich sicherlich die Randzone positiv auf die Liegezeit aus.

#### 6. Wahlversuch mit unterschiedlichen Bodenbelägen innerhalb eines Gebäudes

---

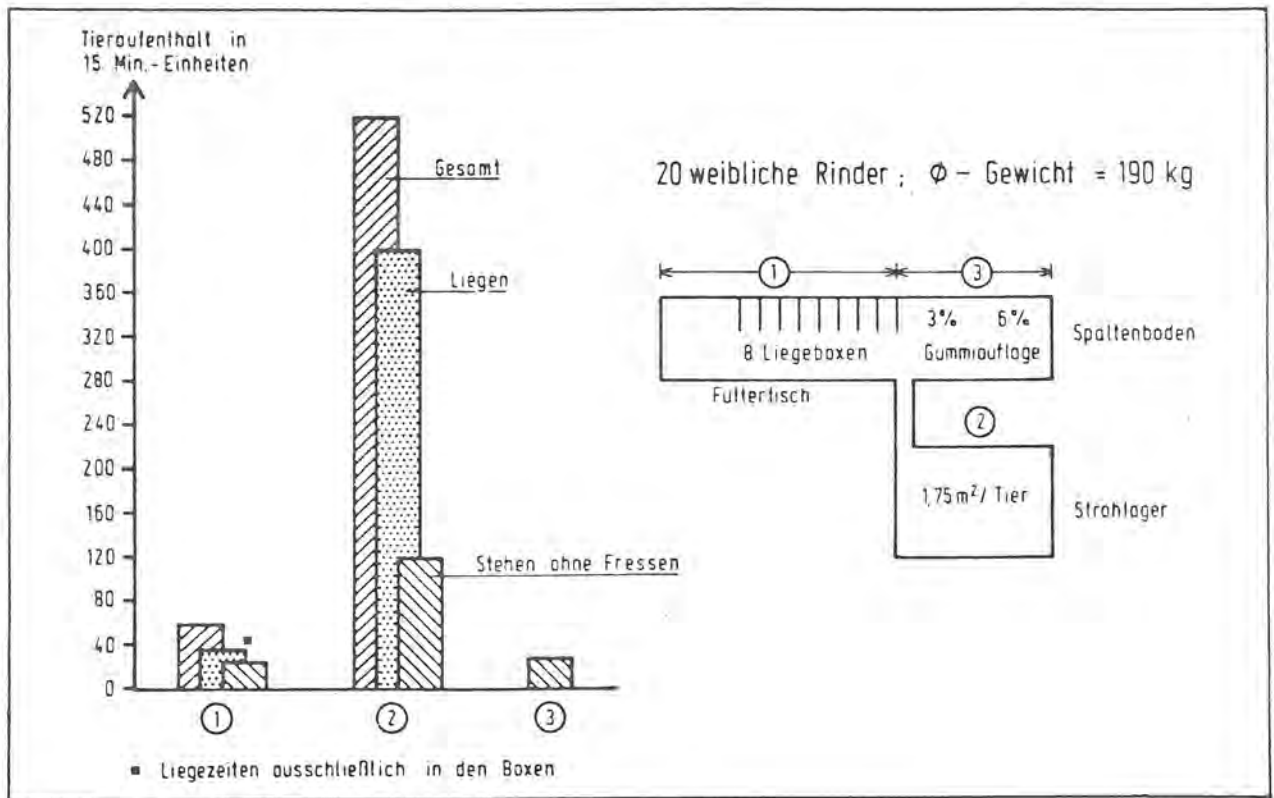
In einem Versuch wurden 20 Jungrindern die folgenden Bereiche zur freien Auswahl angeboten:

1. Betonspaltenboden 12 cm Auftrittsweite.
2. Betonspaltenboden 12 bis 34 cm Auftrittsweite mit Gummiauflage und 3 % bzw. 6 % Gefälle.
3. 8 Liegeboxen mit Nackenriegel und Sägemehleinstreu.
4. Ein Strohlager.

In der Zeit von 8.00 Uhr bis 13.00 Uhr wurden alle 15 Minuten subjektive Beobachtungen durchgeführt. Die Steh- und Liegezeiten sind in den Abbildungen 6 - 9 als Durchschnittswerte von drei Tagen dargestellt worden.

Entsprechend der Abbildung 7 stand neben den Spaltenbodenbereichen und den Liegeboxen jedem Tier ein Strohlager von 1,75 m<sup>2</sup> zur Verfügung. Nicht nur wegen der Weichheit, sondern auch wegen der in der Versuchszeit herrschenden kühlen Witterung war das Strohlager der beliebteste Aufenthaltsbereich der Jungrinder. Aber auch die Liegeboxen wurden zum Liegen aufgesucht, während in den übrigen Bereichen nur Stehzeiten registriert wurden.

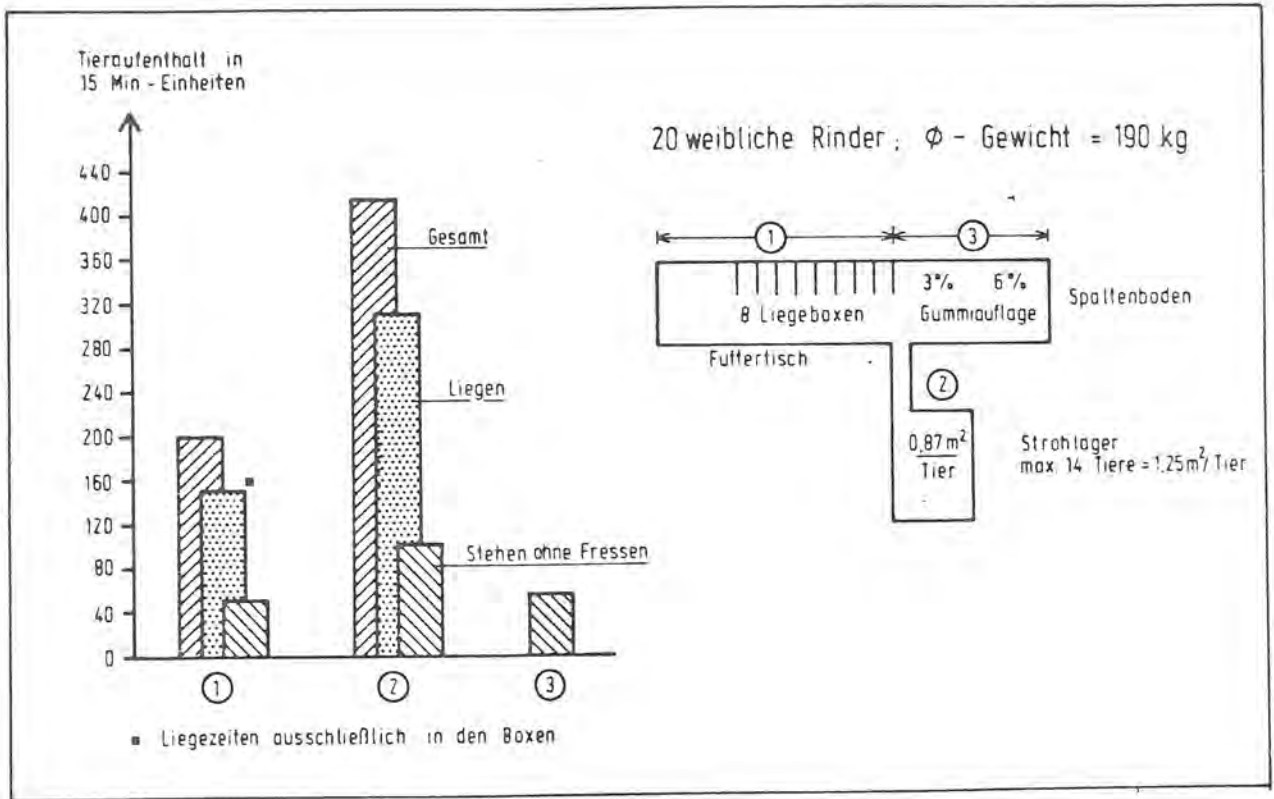
Abbildung 7 Wahlverhalten bei verschiedenen Aufstallungsarten, Durchschnittswerte 3 Tage; 8.00 h bis 13.00 h; visuelle Beobachtung



Für einen weiteren Versuchsdurchgang wurde das Strohlager um die Hälfte eingeschränkt (Abbildung 8). Wiederum erfolgte nach einer Eingewöhnungszeit eine dreitägige Beobachtung. Verstärkt wurden jetzt die weichen Liegeboxen zum Liegen aufgesucht. Maximal 14 Jungrinder lagen zur gleichen Zeit auf dem Strohlager, was einer Fläche von 1,25 m<sup>2</sup>/Tier entspricht.

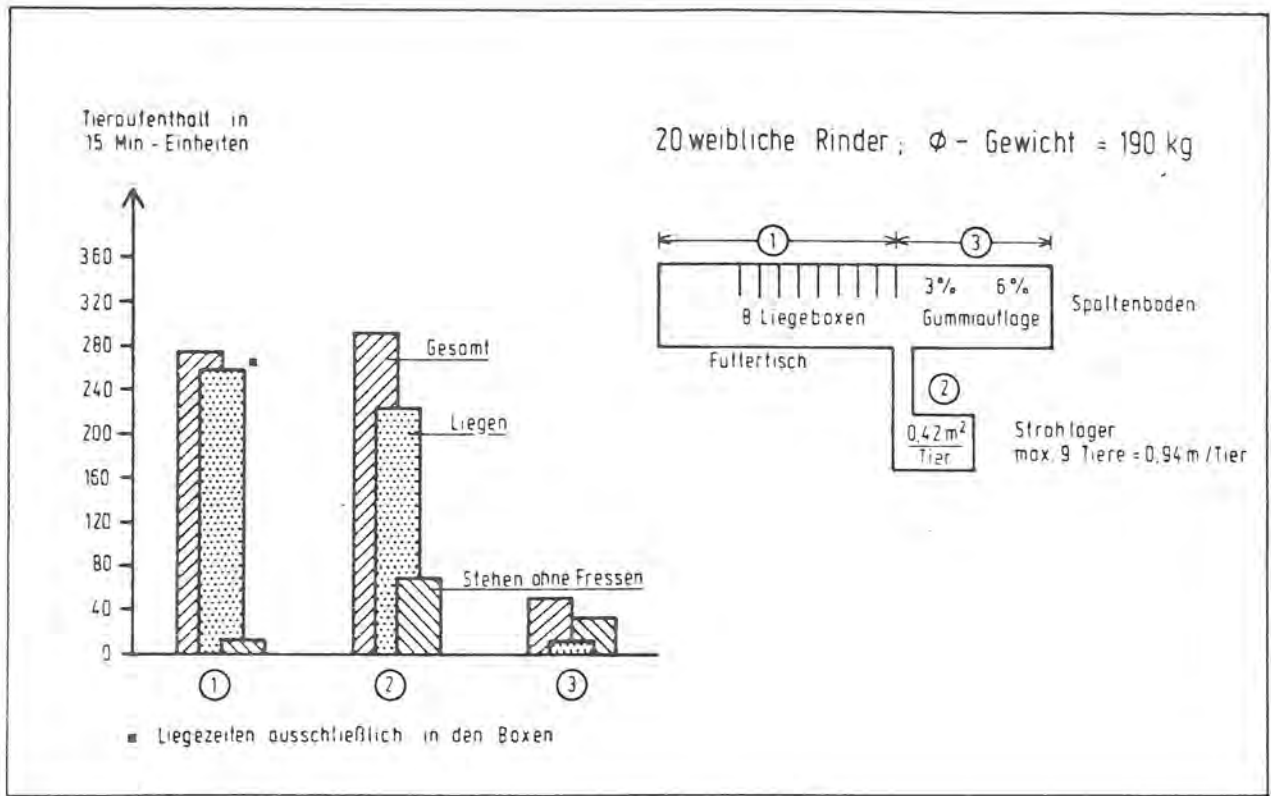


Abbildung 8 Wahlverhalten bei verschiedenen Aufstallungsarten, Durchschnittswerte 3 Tage; 8.00 h bis 13.00 h; visuelle Beobachtung



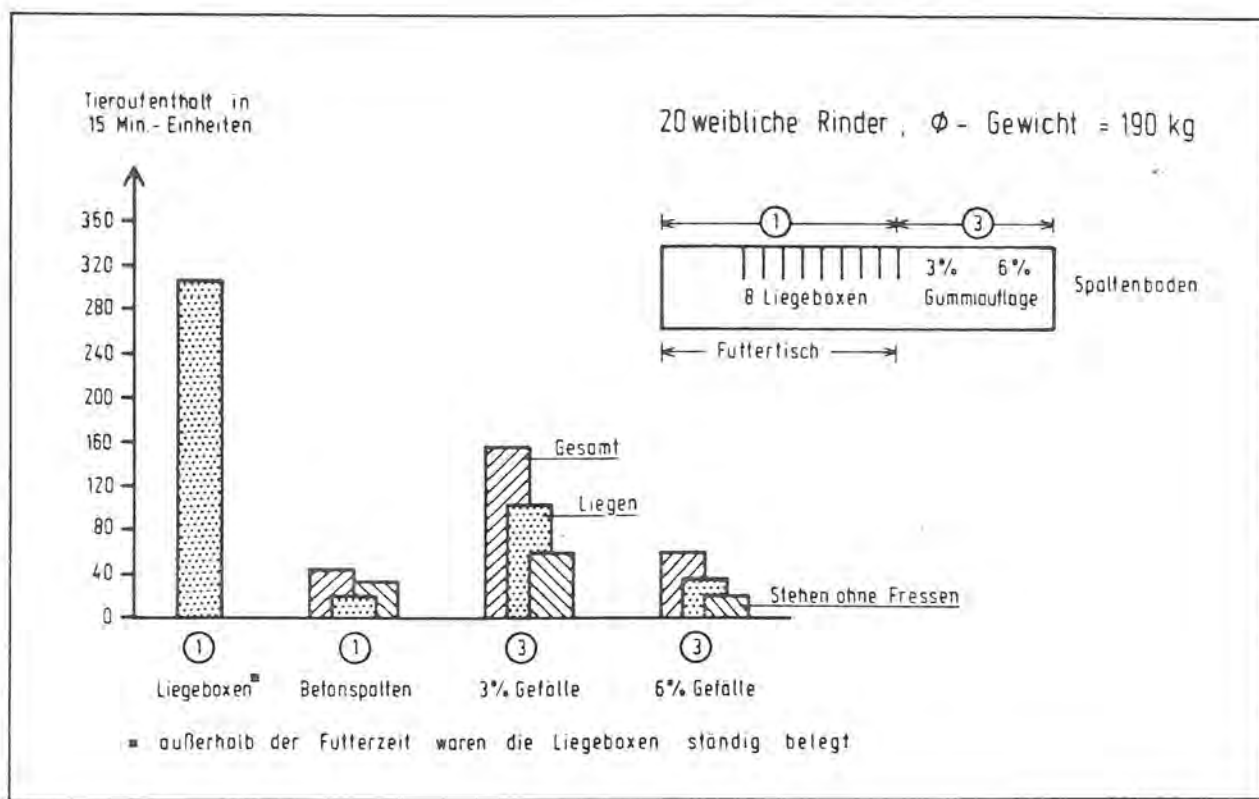
Bei einer weiteren Einschränkung des so begehrten Strohlagers konnte nicht mehr allen Tieren ein weiches, sich den Körperformen anpassendes Lager, angeboten werden (Abbildung 9). Jetzt wurde auch der Gummi-Spaltenboden zum Liegen aufgesucht. Maximal 9 Tiere lagen zur gleichen Zeit auf der restlichen Strohlfläche. Ihnen standen bei dieser größten freiwilligen Belegungsdichte 0,94 m<sup>2</sup> zur Verfügung.

Abbildung 9 Wahlverhalten bei verschiedenen Aufstallungsarten, Durchschnittswerte 3 Tage; 8.00 h bis 13.00 h; visuelle Beobachtung



In einem weiteren Versuchsdurchgang wurde den Tieren das Strohlager gesperrt. Die Ergebnisse einer dreitägigen Beobachtung veranschaulicht die Abbildung 10. Außerhalb der Futterzeit waren die Liegeboxen ständig belegt. Einzelne Tiere standen in Wartestellung, um freiwerdende Boxen sofort wieder zu belegen. Jetzt wurde auf den Betonspaltenboden mit Bummiauflage ausgewichen. Entsprechend der Abbildung 10 wurde das Gefälle von 3 % verstärkt angenommen. Aber auch auf dem Betonspaltenboden des Bereiches (1) lagen die Tiere.

Abbildung 10 Wahlverhalten bei verschiedenen Aufstallungsarten, Durchschnittswerte 3 Tage; 8.00 h bis 13.00 h; visuelle Beobachtung



Nach diesen Ergebnissen läßt sich eine Priorität für den Bodenbelag aus der Sicht des Rindes in der folgenden Reihenfolge angeben:

1. Weiches, sich dem Körper anpassendes Lager (Strohlager/weich eingestreute Liegebox).
2. Gummimatte.
3. Beton.

Ähnliche Ergebnisse wurden bei Versuchen in der FAL-Ver-suchsstation mit Milchkühen erzielt (WANDER).

7. Klimawahlverhalten mit unterschiedlichen Bodenbelägen innerhalb und außerhalb eines Gebäudes

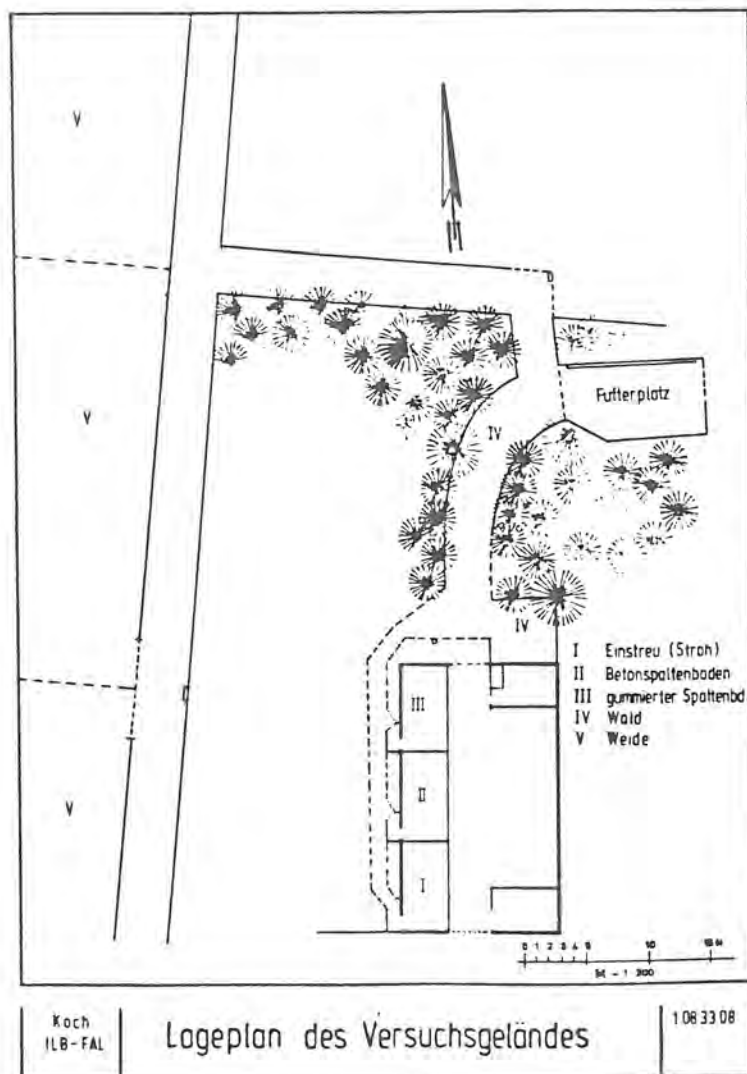
Zur Untersuchung der Ansprüche von Jungrindern an die Bodenbeschaffenheit und an das Klima wurden am hiesigen Institut in Braunschweig-Völkenrode ganzjährige Wahlversuche durchgeführt. In zwei Versuchsabschnitten von je einem halben Jahr standen jeweils 15 schwarzbunte Rinder zur Verfügung, die zu Beginn der Versuchsperioden ein Alter von sechs Monaten hatten.

Bezüglich des Themas dieses Beitrages sollen hier nur einige Ergebnisse vorgestellt werden. Mehr hierzu ist in der Dissertation Koch, Landbauforschung Völkenrode (1985), nachzulesen.

Abbildung 11 zeigt einen Plan des Versuchsgeländes, auf dem die Jungrinder zwischen unterschiedlichen Aufenthaltsbereichen wählen konnten. Drei dieser Bereiche befanden sich in einem nicht wärmegeprägten Stallgebäude. Sie unterschieden sich lediglich hinsichtlich der Bodenausführung:

- Bereich I wurde eingestreut, in
- Bereich II befand sich ein Betonspaltenboden und in
- Bereich III ein Betonspaltenboden mit Gummiauflage.

Abbildung 11



Jeder Stallbereich war von außen über einen Laufsteg zu erreichen. Im Winterhalbjahr war der Zugang zur Weide gesperrt und die sandige Außenfläche wurde mit Stroh eingestreut. Auf einem separaten Futterplatz, zu dem die Tiere täglich zweimal für eine begrenzte Zeit Zugang hatten, wurde im Sommer nur Kraftfutter und im Winter Silage und Kraftfutter gefüttert. Tränkebecken waren in allen Bereichen vorhanden.

Die Tierzahl pro Aufenthaltsbereich wurde mit Hilfe von Videokameras in 24-stündigen Beobachtungen ermittelt. Bespielte Videobänder wurden später in 10-Minuten-Intervallen ausgewertet.

#### 7.1 Ansprüche an die Bodenbeläge im Winterhalbjahr 1983/84

---

Im Winterhalbjahr wurde das Versuchsprogramm zum Klimawahlverhalten mit 2 Versuchsvarianten D und E durchgeführt. Bei Variante D hatten die Tiere die Wahl zwischen allen Stall- und Waldbereichen, bei Variante E war der Tiefstreubereich im Stall gesperrt.

Abbildung 12 zeigt zwei zur Zeit erhältliche Betonspaltenböden mit Gummiauflage. Beide Ausfertigungen unterscheiden sich sowohl durch die Profilierung als auch durch eine unterschiedliche Verformbarkeit. Die Gummiauflage der Firma Trelleborg hat ein Längsrillen-Profil, die der Firma Kraiburg ein hammerschlagartiges Profil.

Abbildung 12 Betonspaltenbodenbalken mit Gummiauflage  
(links: Firma Trelleborg; rechts: Firma Kraiburg)

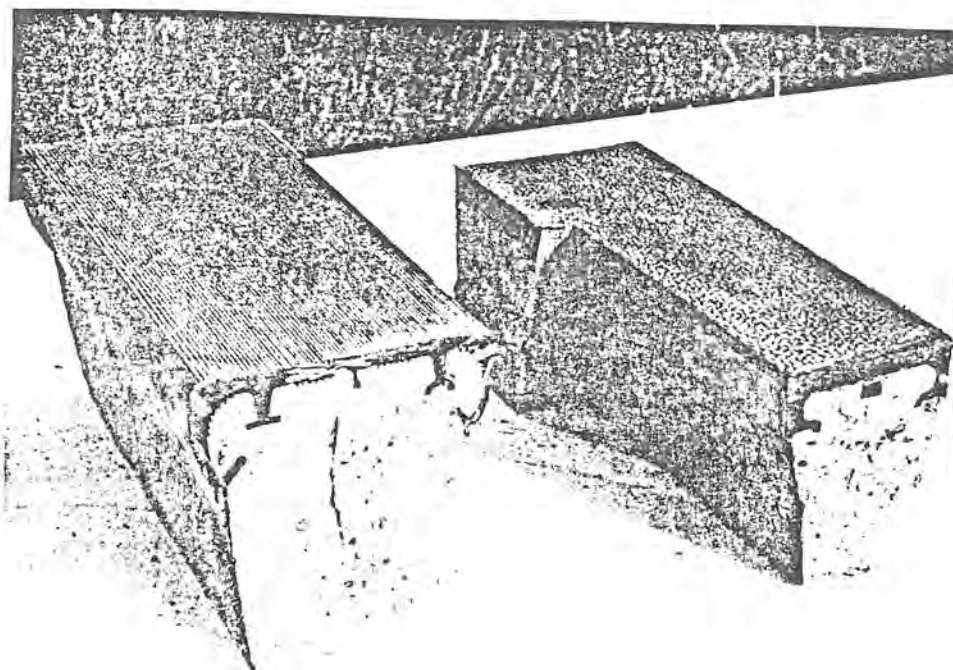
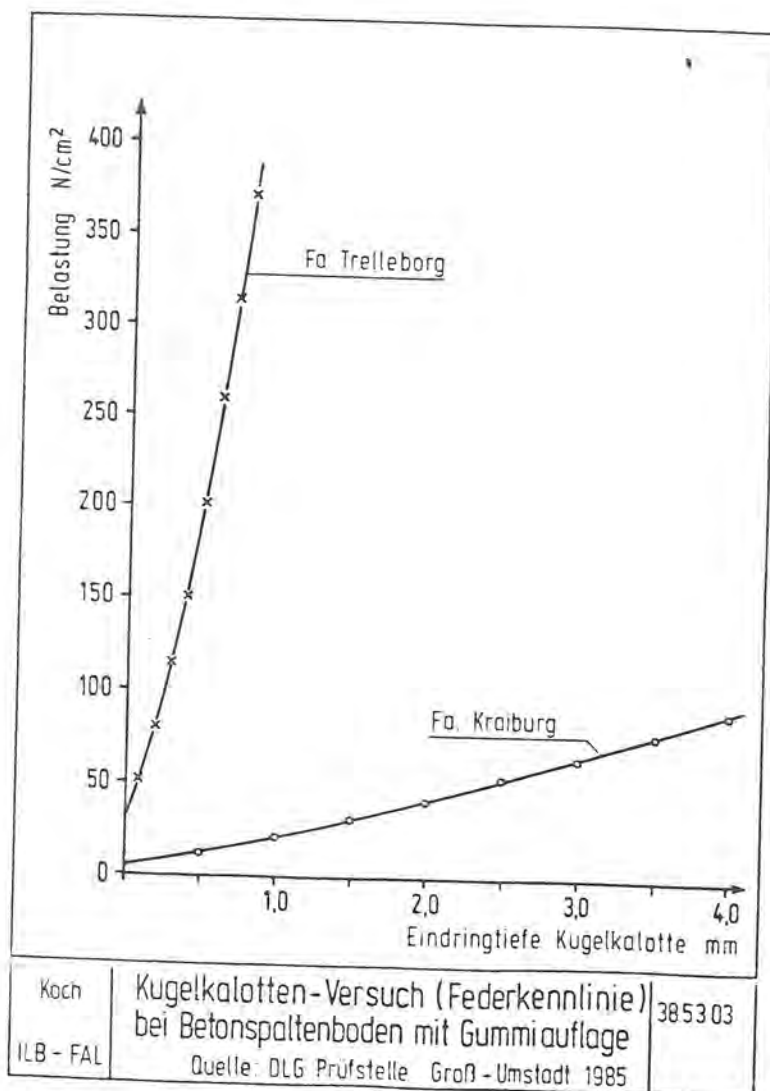


Abbildung 13



Bei einer von der DLG-Prüfstelle in Groß-Umstadt durchgeführten Verformbarkeitsprüfung der beiden Gummibeläge (Kugelkalotten-Versuch) ergab sich bei einer einwirkenden Kraft von 2.000 N eine Eindringtiefe von 3,5 mm für den Belag der Firma Kraiburg und eine Eindringtiefe von 0,77 mm für den Belag der Firma Trelleborg. In der Abbildung 13 werden die unterschiedlichen Federkennlinien der beiden Gummiauflagen gezeigt.

Für die Versuche wurde der Spaltenboden der Firma Kraiburg verwendet, der als Flächenelement mit den Maßen 50 x 200 cm hergestellt wird.

Im Durchschnitt aller Beobachtungstage der Variante D (Abbildung 14) waren 51,5 % der Rinder im Tiefstreubereich im Stall und 20,8 % auf der eingestreuten Fläche im Wald. Diese beiden Bereiche wurden von den Jungrindern auch überwiegend zum Liegen aufgesucht. Der Gesamtaufenthalt auf der gepflasterten Fläche betrug 12,2 %. Dieser Bereich wurde

jedoch mehr als Stand- bzw. Lauffläche genutzt. Die Aufenthalte auf beiden Betonspaltenböden waren vergleichsweise gering.

Abbildung 14

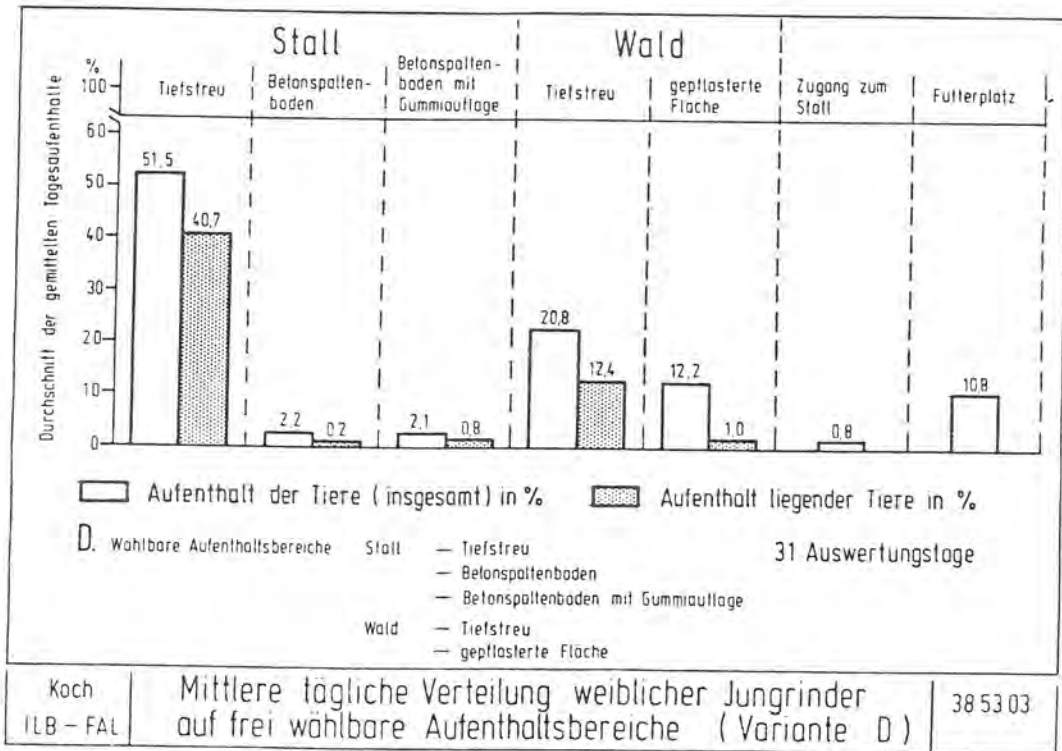
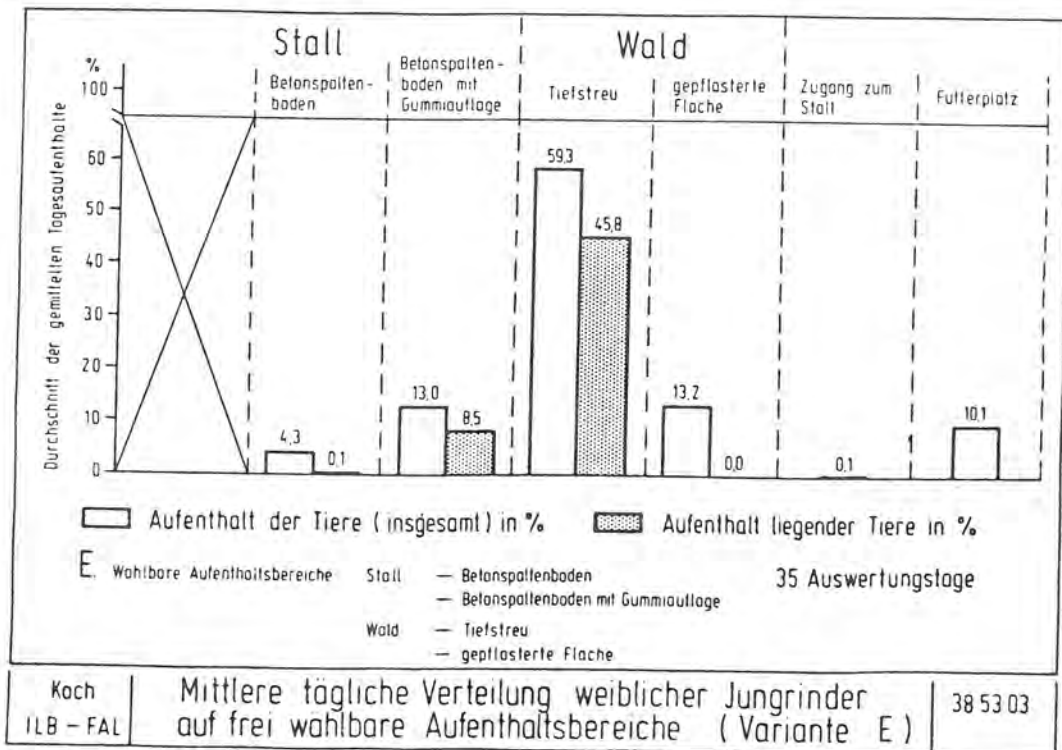


Abbildung 15



Eine deutliche Verschiebung der prozentualen Aufenthalte der weiblichen Jungrinder ergab sich an Tagen, an denen der Tiefstrebereich gesperrt wurde (Variante E). Aus Abbildung 15 ist zu ersehen, daß der eingestreute Bereich im Wald für die Tiere erste Präferenz hatte; der Anteil der Gesamtbelegung betrug 59,3 %, der liegender Tiere 45,8 %. Gegenüber Variante D erhöhte sich auch die Aufenthaltsquote auf dem Betonspaltenboden mit Gummiauflage, während der harte Betonspaltenboden erneut eine nur untergeordnete Rolle spielte. Für die gepflasterte Fläche im Wald ergaben sich ähnliche Werte wie bei Variante D.

Die Unterschiede zwischen den Aufenthaltsquoten der zur Wahl gestellten Bereiche waren im Winterhalbjahr noch deutlicher als im Sommer (siehe Abbildung 16). Der Anteil liegender Jungrinder war auf einer weicheren Fläche immer signifikant höher als auf einer härteren ( $p = 0,001$ ). Dies galt nicht nur für den Vergleich zwischen Tiefstreu und einer nicht eingestreuten Fläche, sondern auch für die Differenz der Aufenthalte auf dem gummierten und dem harten Betonspaltenboden.

Abbildung 16

November 83 – April 83		Signifikanz-niveau
<u>Variante D</u>		
Stall, Tiefstreu (40,7%)	– Stall, Betonspaltenboden (0,2%)	x x x
	" Betonspaltenboden mit Gummiauflage (0,8%)	x x x
	– Wald, Tiefstreu (12,4%)	x x x
	" gepflasterte Fläche (1,0%)	x x x
Wald, Tiefstreu (12,4%)	– Stall, Betonspaltenboden (0,2%)	x x x
	" Betonspaltenboden mit Gummiauflage (0,8%)	x x x
	– Wald, gepflasterte Fläche (1,0%)	x x x
<u>Variante E</u>		
Stall, Betonspaltenboden mit Gummiauflage (8,5%)	– Stall, Betonspaltenboden (0,1%)	x x x
	– Wald, gepflasterte Fläche (—)	x x x
Wald, Tiefstreu (45,8%)	– Stall, Betonspaltenboden (0,1%)	x x x
	" Betonspaltenboden mit Gummiauflage (8,5%)	x x x
	– Wald, gepflasterte Fläche (—)	x x x
( ) % liegende Tiere	*** $p \leq 0,001$	
Koch ILB - FAL	Signifikante Unterschiede der Aufenthaltsquoten liegender Jungrinder pro Bereich	385303



7.2 Das Ruheverhalten weiblicher Jungrinder auf harten und weichen Liegeflächen

Drei Gruppen - à 7 Tiere - wurden auf den Flächen Tiefstreu, Betonspaltenboden und Betonspaltenboden mit Gummiauflage gehalten. In der Tabelle 2 werden die Ergebnisse gezeigt. Die längste Gesamtliegezeit und die längste Liegephasendauer, aber die geringste Anzahl von Liegezeitunterbrechungen ergab sich auf dem Betonspaltenboden. Während die Tiere auf Stroh einen zügigen Abliegevorgang zeigten und ein entsprechendes Verhalten auch auf den gummierten Spaltenboden zu beobachten war, kam es auf dem harten Spaltenboden immer wieder zu Abliegeverzögerungen. Oft wurde ein Hin- und Hertreten auf der Stelle beobachtet. Hierbei wurden die Vorderextremitäten wechselseitig belastet bis hin zum Einknicken eines Vordergliedmaßes. Eine weitere Form der Abliegeverzögerung stellte die vorübergehende Karpalstützhaltung dar. Die Tiere verharrten auf beiden Karpalgelenken aufgestützt, während die Hinterhand aufrecht stand. Entgegen dem normalen Abliegevorgang erfolgte nun aber kein Hinlegen, sondern ein erneutes Aufstehen.

Da beim Abliegevorgang ein hoher Druck auf die Karpalgelenke einwirkt, scheint das Hinlegen auf harte Flächen für Rinder unangenehm und möglicherweise schmerzhaft zu sein. Die in Tabelle 2 gezeigte geringere Anzahl von Liegeunterbrechungen auf dem Betonspaltenboden läßt sich darauf zurückführen, daß die Rinder das für sie unangenehme Abliegen bzw. Aufstehen länger hinauszögerten. Dies erklärt auch die längeren Liegephasen und die insgesamt längere Liegezeit auf der harten Fläche. Dagegen zeigten die Tiere auf Tiefstreu bzw. auf Betonspaltenboden mit Gummiauflage ein häufigeres Aufstehen und Hinlegen. Aufgrund der längeren Liegephasen, wohl aber auch wegen des harten Bodens, wirkte der Bewegungsablauf bei den Tieren auf Spaltenboden direkt nach dem Aufstehen steif und verkrampft.

Tabelle 2

Beobachtungszeit		Anzahl Versuchstage	Anzahl Tiere pro Bereich	Mittelwert Standardabweichung	Tiefstreu	Betonspaltenboden	Betonspaltenboden mit Gummiauflage						
8 <sup>00</sup> - 18 <sup>00</sup>	Liegezeit pro Tier in Minuten	3 × 2	7	$\bar{x}$ s	332,8 (27,7)	383,0 (27,6)	358,3 (28,6)						
	Liegephasendauer in Minuten	3 × 2	7	$\bar{x}$ s	53,2 (5,6)	74,0 (14,6)	57,4 (13,4)						
	Anzahl der Liegeunterbrechungen	3 × 2	7	$\bar{x}$ s	6,5 (0,5)	5,5 (0,8)	6,7 (1,0)						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Koch</td> <td style="width: 55%;">Ruheverhalten 6 Monate alter weiblicher Jungrinder bei unterschiedlichen Liegeflächen</td> <td style="width: 30%; text-align: right;">38 53 03</td> </tr> <tr> <td>ILB - FAL</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Koch	Ruheverhalten 6 Monate alter weiblicher Jungrinder bei unterschiedlichen Liegeflächen	38 53 03	ILB - FAL		
Koch	Ruheverhalten 6 Monate alter weiblicher Jungrinder bei unterschiedlichen Liegeflächen	38 53 03											
ILB - FAL													

Die Frage des Klauenabriebs auf den weichen Betonspaltenböden wird zur Zeit im hiesigen Institut untersucht. Erst nach der Vorlage dieser Ergebnisse kann eine haltungstechnische Empfehlung bezüglich des Einsatzes von gummierten Betonspaltenböden gegeben werden. Vieles deutet schon heute darauf hin, daß die Verwendung gummierter Betonbalkenelemente in modernen Laufstallsystemen zu einer deutlichen Verbesserung der haltungstechnischen Umwelt von Rindern führen wird.

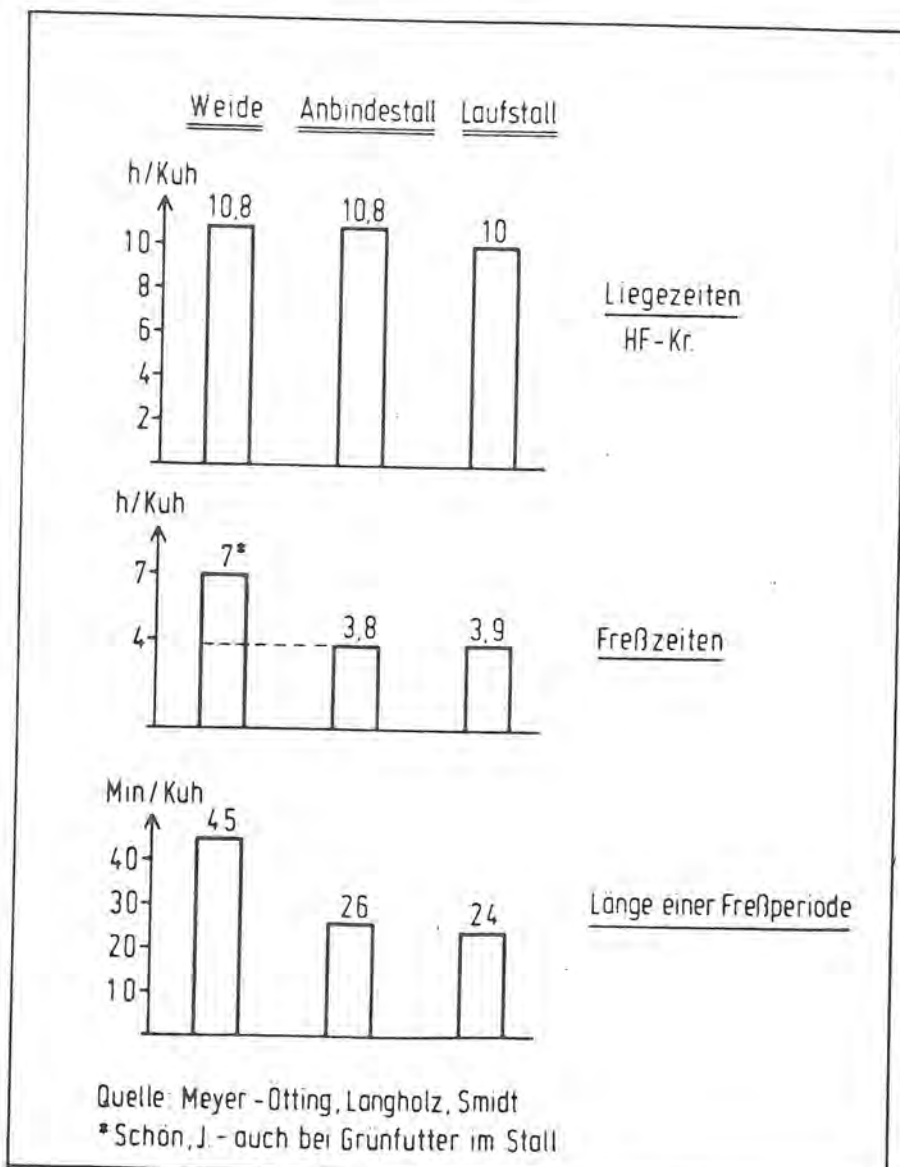
## B. Raumstruktur

### 1. Zeitgeber Weide, Anbindestall, Laufstall

-----

In der Abbildung 17 sind Literaturwerte zusammengestellt worden. Deutlich ist die Beeinflussung des Futterangebots auf die Freßzeiten und Freßperioden zu erkennen.

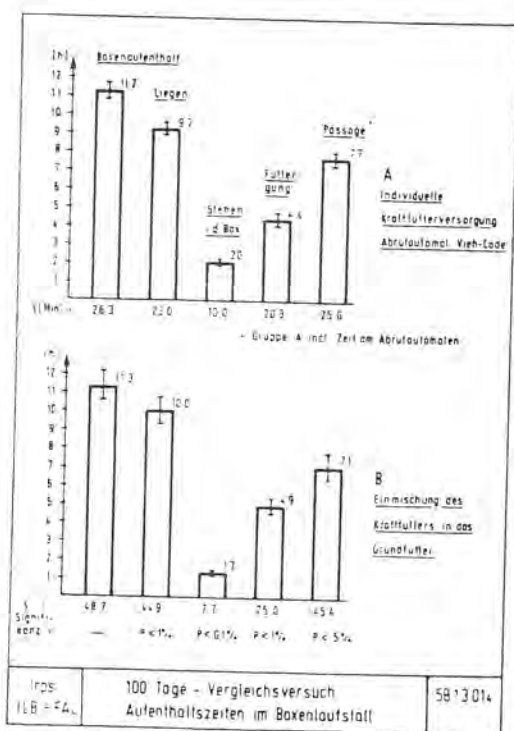
Abbildung 17 3 verschiedene Haltungssysteme als Zeitgeber; Durchschnittswerte



Das in den Stallsystemen konzentriertere Futter bestimmt die notwendigen Fütterungszeiten. Da im Laufstall die Rinder auf engem Raum in einer Herde gehalten werden, wirkt die Beeinflussung der Fütterungszeiten durch die Art der Futtervorlage stärker in die Sozialstruktur der Tiere hinein.

In einem 100-Tage-Vergleichsversuch (Abbildung 18) mit gleicher Grundfutterqualität und -menge ergab sich allein durch die unterschiedliche Art der Kraftfuttermittelvorgabe eine Änderung in den Aufenthaltszeiten.

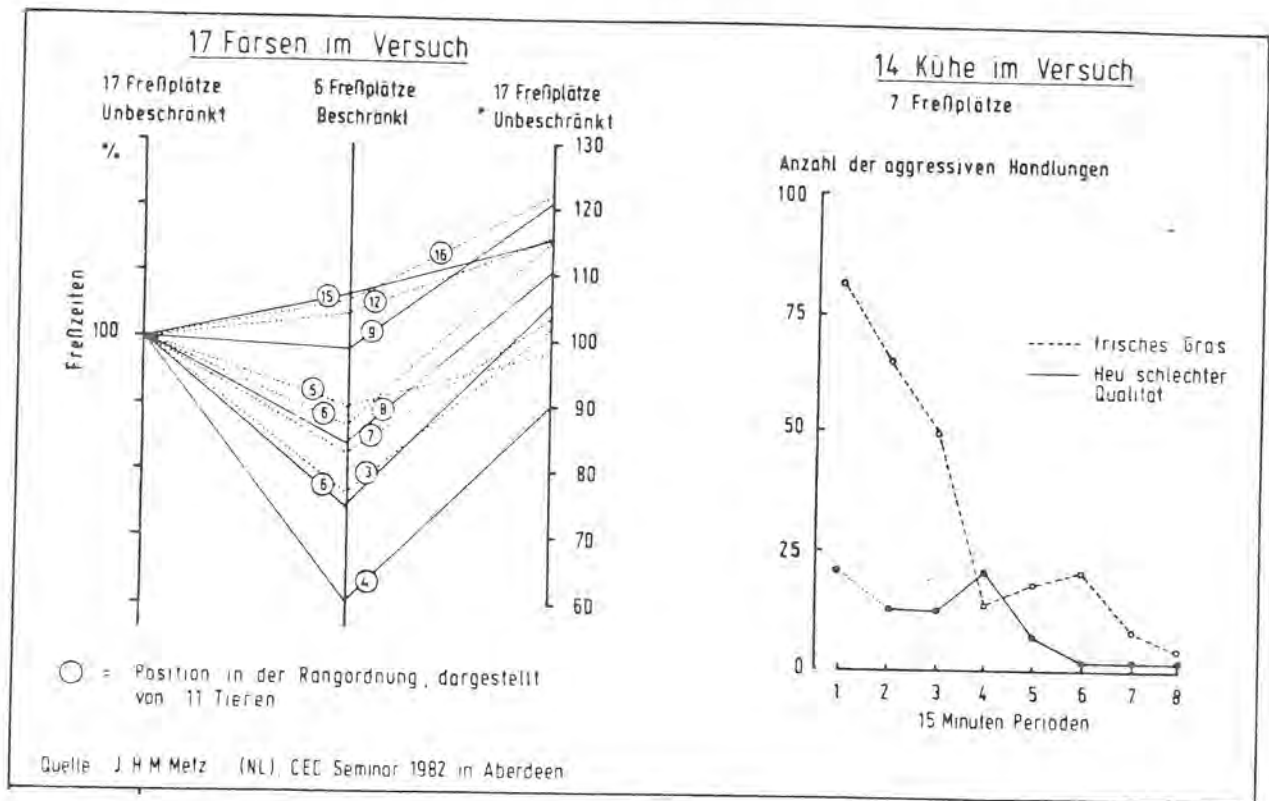
Abbildung 18 Aufenthaltszeiten im Boxenlaufstall  
100-Tage-Vergleichsversuch



## 2. Überbelegung am Freßgitter - Freßzeiten und agonistisches Verhalten

Im Versuch von METZ (1982) wurden die Freßzeiten von Färsen in Abhängigkeit von der Rangordnung registriert. Bei der Einschränkung der Freßplätze von 17 auf 6 verkürzten sich im unteren Rangbereich die Freßzeiten. Nach der Freigabe von allen Freßplätzen konnte eine Verlängerung der Freßzeiten registriert werden (siehe Abbildung 19).

Abbildung 19 Freßzeiten und agonistisches Verhalten bei Rindern im Laufstall - Literaturwerte

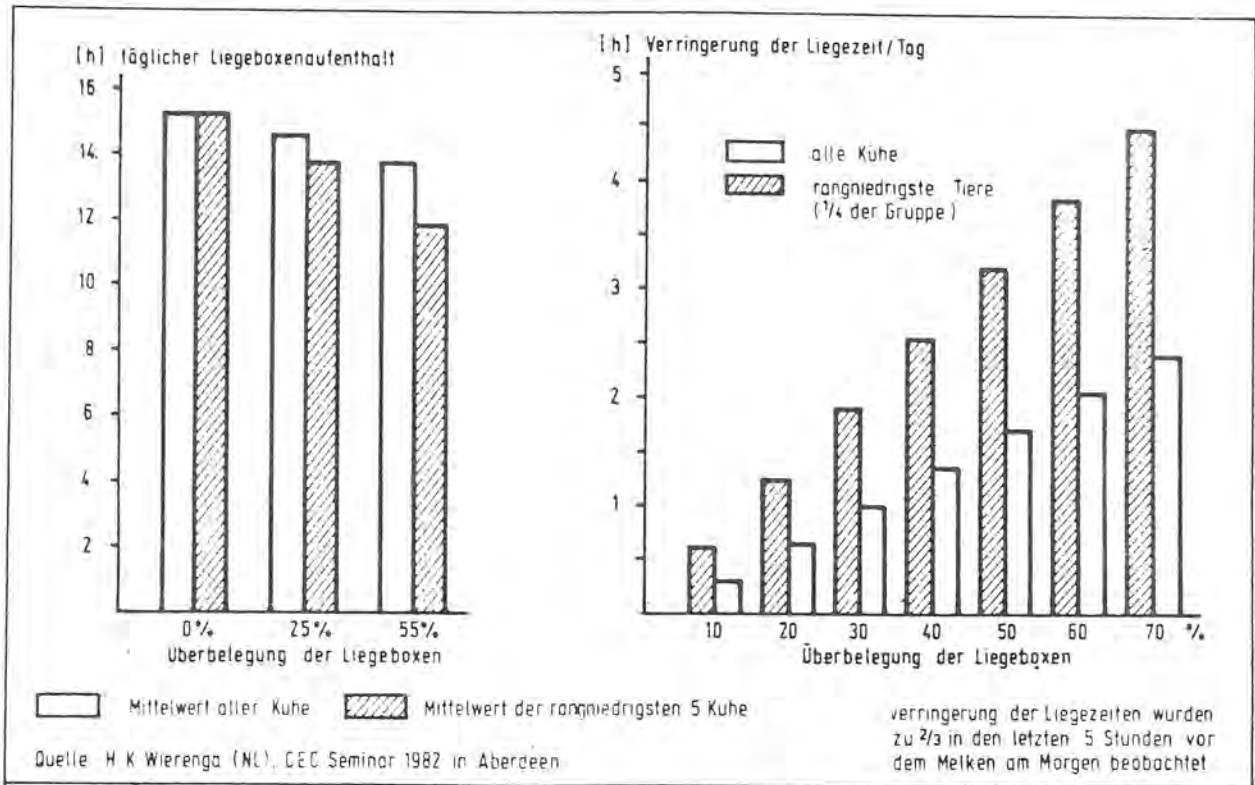


In einem weiteren Versuch registrierte METZ die Anzahl der aggressiven Handlungen beim eingeschränkten Tier-Freßplatzverhältnis in Abhängigkeit von der Grundfuttermittellage (siehe auch Abbildung 19). Bei guter Futterqualität ist die Besetzung des Freßplatzes höher und bewirkt wegen des Futterneides innerhalb der Gruppe ein Ansteigen der aggressiven Handlungen.

### 3. Überbelegung der Liegeboxen

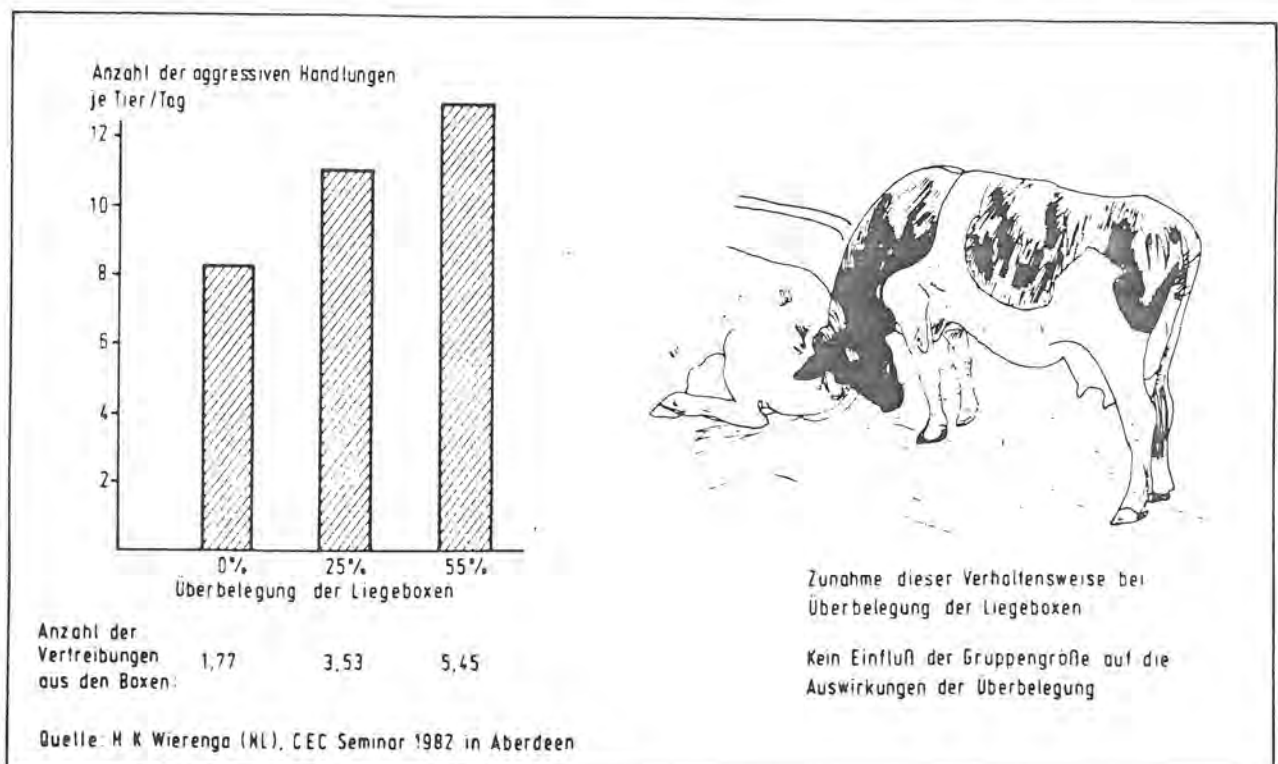
Die täglichen Liegezeiten im Milchviehlaufstall wurden in mehreren Versuchen u. a. von WIERENGA (1982) aufgezeigt. Aus der Abbildung 20 ist die Reduzierung der Liegezeiten bei Einschränkung der verfügbaren Liegeboxen zu ersehen. Rangniedere Tiere zeigten eine deutliche Reaktion. Bei Vergleichen mit Praxisbetrieben fand man, daß die reduzierten Zeiten zu 2/3 in den letzten fünf Nachtstunden auftraten.

Abbildung 20 Einfluß auf die Liegezeiten im Milchviehlaufstall bei Überbelegung der vorhandenen Liegeboxen - Literaturwerte



Durch die Liegeboxeneinschränkung nahmen auch die aggressiven Handlungen zu, dargestellt in der Abbildung 21. Ein Einfluß der Gruppengröße konnte nicht festgestellt werden.

Abbildung 21 Anzahl der aggressiven Handlungen je Tier/Tag bei Überbelegung der Liegeboxen - Literaturwerte



#### 4. Verringerung der Laufgangbreite im Milchviehlaufstall

KONGGAARD (1982) verringerte in einem Versuch die Laufgangbreite zwischen zwei Liegeboxenreihen. Aus der Tabelle 3 sind die Verhaltensänderungen zu entnehmen.

Tabelle 3 Verhaltensänderung bei Verringerung der Laufgangbreite zwischen den Liegeboxen im Milchviehlaufstall - Literaturwerte

Verhalten	Laufgangbreite zwischen den Liegeboxen	
	2,00m	1,20m
2 Kühe passieren ohne Kontakt	266	10
Umdrehen auf dem Laufgang	62	180
Benutzung einer Box zum Umdrehen	1	21
Warten in Schlangenlinien auf dem Laufgang	39	83
Andere abnormale Verhaltensweisen	16	49

4 Tage Beobachtung  
2 Gruppen à 40 Kühe mit 23 Freßplätzen und 47 Boxen Reduzierung der Milchleistung bei 1,20m festgestellt (ohne Zahlenangabe)

Quelle: S. F. Konggaard (DF) CEC-Seminar 1982 in Aberdeen

Wegen der Höhe der Abweichungen und wegen der Leistungsdegression ist eine Einschränkung der Laufgangbreite unter 2,00 m nicht zu empfehlen.

#### C. Folgerungen aus A. und B.

##### 1. Boxenlaufstall

- a) Eine weiche Ausbildung der Liegefläche ist notwendig. Einstreumaterial (Stroh, Sägespäne) erfüllt die Anforderungen des Rindes an den Liegeplatz. Elastisches Material (Gummimatte) ist ausreichend bei Beachtung der notwendigen Verformbarkeit und Oberflächenbeschaffenheit. Da das Wahlverhalten der Tiere u. a. ein Kriterium bei DLG-Prüfungen ist, sind in der praktischen Beratung nur von der DLG geprüfte Liegematten zu empfehlen.
- b) Die Freßplatzeinschränkung im Rinderbereich ist nur dann zulässig, wenn gutes Grundfutter mit einem hohen Trockenmassegehalt ad libitum den Tieren vorgelegt wird. Unter diesen Voraussetzungen kann ein Tier-Freßplatzverhältnis von bis zu 3: 1 durchgeführt werden.

Obwohl die Freßgeschwindigkeit bei der Einschränkung des Freßplatzes nach KONGGAARD ansteigt, können rangniedere Tiere (häufig Färsen und Tiere mit einem schlechten Gesundheitszustand) unterversorgt werden.

Wegen der Langlebigkeit von Gebäuden wird nach wie vor bei einer Baumaßnahme ein Tier-Freßplatzverhältnis von 1 : 1 empfohlen. Abweichungen hiervon können je nach der Futtergrundlage durch Gruppeneinteilungen vorgenommen werden. Die Fütterung von Kraftfutter mit Abrufautomaten am Freßgitter stellt eine konzentrierte Nutzung des Freßgitters dar und entlastet gleichzeitig den Liegeboxenbereich.

- c) Die Einschränkung von Liegeboxen verringert die absolute Liegezeit und erhöht die aggressiven Handlungen im Stallbereich. Ein tiergerechter Boxenlaufstall sollte für jede Kuh eine Liegebox enthalten. Eine gute Boxenausbildung und ein Boxen-Tierverhältnis von 1/1 verhindert auch das Abliegen auf den Laufgängen.
- d) Die Laufgangbreite zwischen den Liegeboxen muß mindestens 2 m und am Freßgitter mindestens 3 m breit sein. Liegeboxenabtrennungen bei Verwendung von Stallmatten um 20 bis 30 cm zurückversetzen. Die volle Laufgangbreite kann dann von den Tieren ausgenutzt werden. Bei einem zweireihigen Liegeboxenlaufstall mit 60 Kühen ergibt das eine Lauffläche von 4,3 m<sup>2</sup> je Kuh und bei einem 3-reihigen Liegeboxenlaufstall mit 60 Kühen eine Lauffläche von 3,3 m<sup>2</sup> je Kuh.
- e) Bei größeren Beständen Gruppeneinteilungen vornehmen. Homogene Gruppen bezüglich Leistung und Laktationsalter können dann leistungsgerecht mit Grund- und Kraftfutter versorgt werden.
- f) Alle Maßnahmen des Managements auf den landwirtschaftlichen Betrieben sind so durchzuführen, daß die Vorteile des Laufstalles für Mensch und Tier durch eine erhöhte Raumausnutzung nicht gefährdet werden.

## 2. Vollspaltenboden

- a) Verlegerichtlinien der Spaltenbodennorm beachten (DIN 18 907 - 18 908).
- b) Die Aufzucht von weiblichen Rindern nur in Ausnahmefällen auf Spaltenböden durchführen. Zum Standardverfahren sollten Liegeboxen gehören.
- c) Weiche Spaltenböden werden zum Liegen gegenüber den harten Spaltenböden in 1/2 weich im Liegebereich und 1/2 hart im Freßgitterbereich angestrebt werden. Untersuchungen bezüglich Klauenabrieb und Haltbarkeit werden z. Z. durchgeführt.

- d) Freßplatzeinschränkungen nur bei guter Grundfutterqualität und ad libitum-Vorlage bis 3 Tiere je Freßplatz.
- e) Lange in der Benutzung befindliche Betonspaltenböden erfüllen häufig nicht mehr die Anforderungen an die Rutschsicherheit der Tiere. Damit haben Spaltenböden unabhängig von der Haltbarkeit eine mittelfristige Abschreibungsrate.

#### D. Tiergerechte Einrichtungen

##### 1. Kraftfutter-Abrufautomaten -----

Kraftfutter-Abrufautomaten im Milchvieh-Laufstall werden häufig im Bereich der Liegeboxen aufgestellt. Doch wie der Abbildung 22 zu entnehmen ist, reicht in den meisten Fällen die Tiefe der Liegebox nicht aus; dagegen wird in der Breite nur ein liches Maß von 75 cm benötigt. Dadurch ergibt sich bei gegenüber den Laufflächen angehobenen Liegeflächen eine ungünstige Stufe im Trittbereich der fressenden Kuh.

Um nun die Anzahl der den Kühen zur Verfügung stehenden Liegeboxen nicht zu reduzieren und um einen besseren Zugang zu dem Automaten bei Wartungsarbeiten zu haben, bietet sich auch die Installation im Freßgitter unter Wahrung des Tier/Freßplatzverhältnisses von 1/1 an. Der Abbildung 23 ist zu entnehmen, daß sowohl Grundfutter als auch Kraftfutter am gleichen Platz verabreicht wird. Lediglich bei der Grundfutturvorlage wird die Kraftfutterzuteilung durch eine Zusatzschaltung für ca. 1 - 1 1/2 Stunden gesperrt. Die zeitlichen Abtrennungen innerhalb eines Laufganges sollen eine Tiefe von 1,40 m und am Tiereingang eine Höhe von höchstens 1,20 m haben. Am Ende einer Freßgitterreihe mit gegenüberliegendem Übergang ist die Tiefe von 1,40 m je nach Tierrasse bis auf 1,70 m zu verlängern. Vorkehrungen zum Schutz gegen das Hängenbleiben der Tierhalsbänder sind im gesamten Stallbereich zu treffen.



Abbildung 22

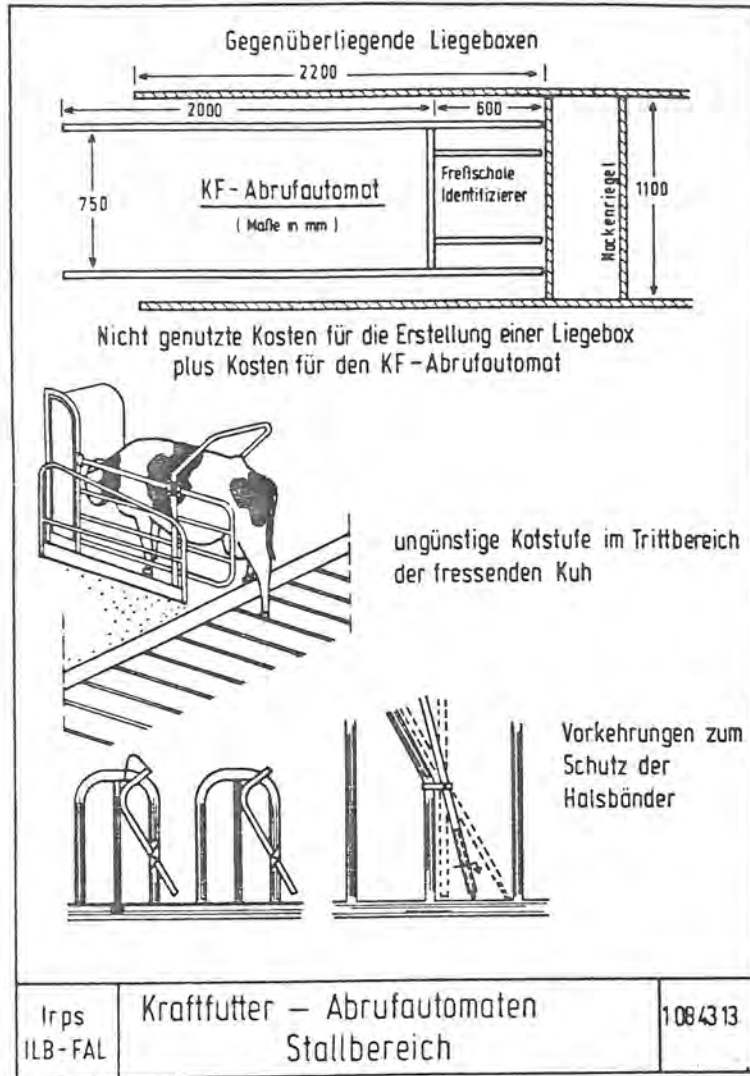
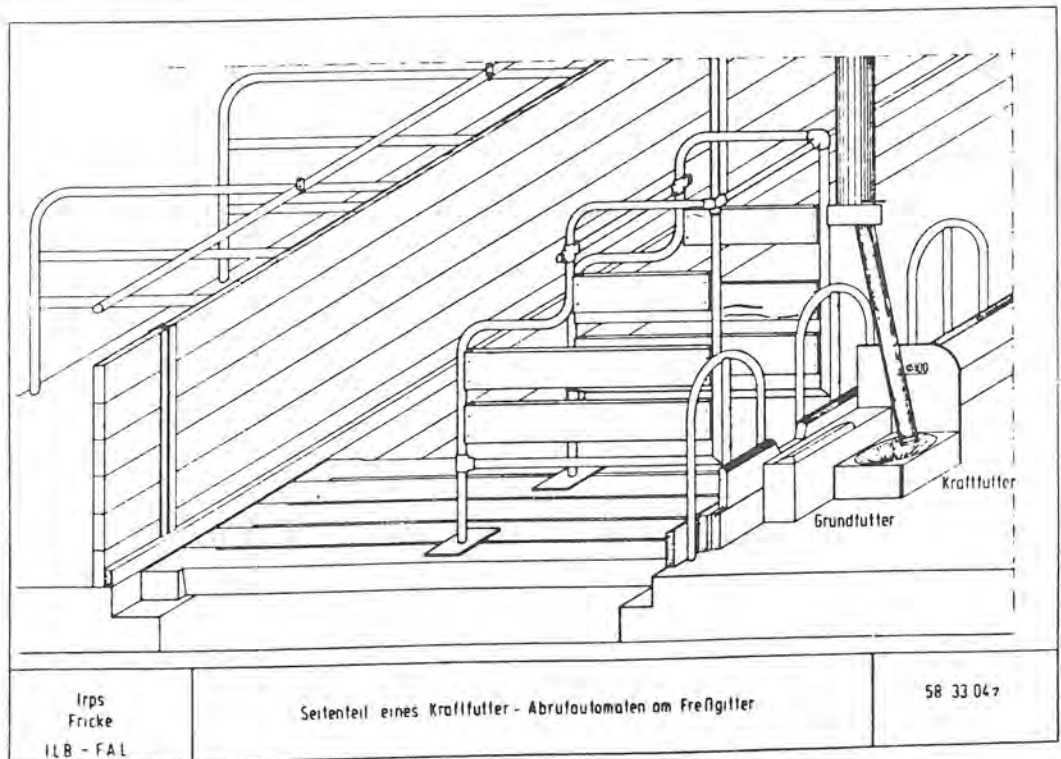


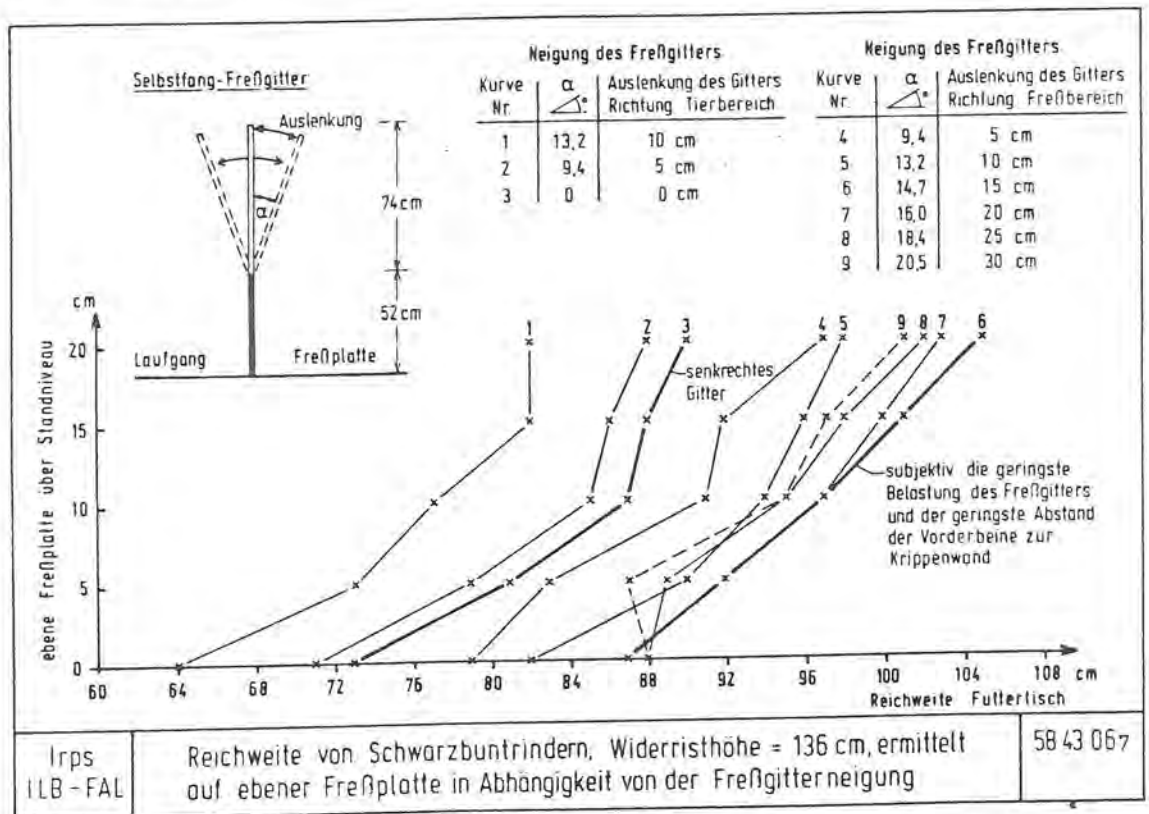
Abbildung 23



## 2. Freßgitter im Laufstall

In der Regel werden Begrenzungen am Futtertisch immer senkrecht eingebaut. Um nun die günstigste Anbringung des Freßgitters zu erreichen, wurde der in der Abbildung 24 gezeigte Versuch mit Schwarzbuntrindern durchgeführt. Die günstigste Position wurde mit der Kurve Nr. 6, nämlich mit einer Auslenkung in Richtung Freßplatte, erreicht. Wegen der größeren Reichweite der Tiere bekommt der Landwirt durch diese Art der Anbringung eine großvolumige Krippe. Der Krippenboden sollte gegenüber dem Standniveau der Rinder um 5 bis 15 cm angehoben sein.

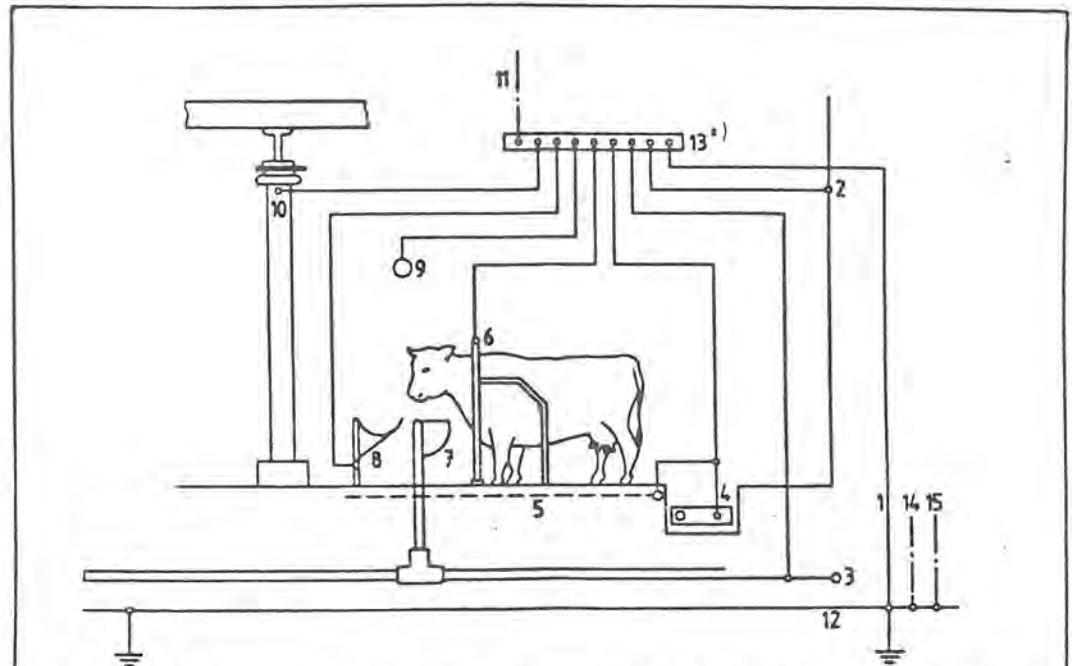
Abbildung 24



## 3. Starkstromanlagen im Tierbereich

Nach der DIN 57 100/VDE 0100 Teil 705 - Ausgabe 11/1984 - müssen alle leitfähigen Teile im Tierbereich so miteinander verbunden werden, daß ein Potentialausgleich zu einer Erdungsleitung gegeben ist. Dieses ist zum Schutz von Mensch und Tier besonders dort zu berücksichtigen, wo im zunehmenden Maße elektrische Anlagen installiert werden. Die dauernd zulässige Berührungsspannung beträgt 25 V Wechselstrom oder 60 V Gleichstrom (siehe auch Abbildung 25).

Abbildung 25



\*) Der Potentialausgleich kann auch ohne Potentialausgleichsschiene durch direktes Verbinden der leitfähigen Teile untereinander durchgeführt werden.

- |   |   |
|---|---|
| 1 Erdungsleitung                          | 9 Melkanlage                              |
| 2 Blech-, Folienwände                     | 10 Stahlkonstruktion                      |
| 3 Wasserleitung                           | 11 Schutzleiter (PE)                      |
| 4 Entmistung                              | 12 Fundamenterder, Erder, sonstige Erdung |
| 5 Potentialsteuerung, z. B. Baustahlmatte | 13 Potentialausgleichsschiene             |
| 6 Anbindevorrichtung                      | 14 Blitzschutzerdung                      |
| 7 Selbsttränke                            | 15 Weidezaunerdung                        |
| 8 Futteranlage                            |   |

Als Intensiv-Tierhaltung gilt die Aufzucht von Tieren in geschlossenen Räumen, in denen zur Lebenshaltung automatisch wirkende tech. Systeme benötigt werden, z.B. Lüftung, Fütterung, Einrichtungen für die (.....-)Versorgung im Störfall müssen vorhanden sein.

Als landwirtschaftl. Betriebsstätten gelten Räume, Orte oder Bereiche, die der Landwirtschaft oder ähnlichen Zwecken (z.B. Gartenbau) dienen.

Die dauernd zulässige Berührungsspannung beträgt 25V Wechselstrom oder 60V Gleichstrom.

In den Standbereich der Tiere muß eine Potentialsteuerung eingebaut werden (s. Abb. oben). Diese ist mit den leitfähigen Teilen der Umgebung zum Zweck des Potentialausgleichs zu verbinden ( aus feuerverzinktem Bandstahl  $\geq 30\text{mm} \times 3,5\text{mm}$  oder feuerverzinktem Rundstahl  $\geq 8\text{mm} \varnothing$  )

Ir p s ILB - FAL	Auszüge aus der DIN 57100/VDE 0100 Teil 705 Ausgabe 11 / 1984 - Starkstromanlagen bis 1000 Volt in landwirtschaftl. Betriebsstätten	88 53 05 <sub>3</sub>
---------------------	---	-----------------------

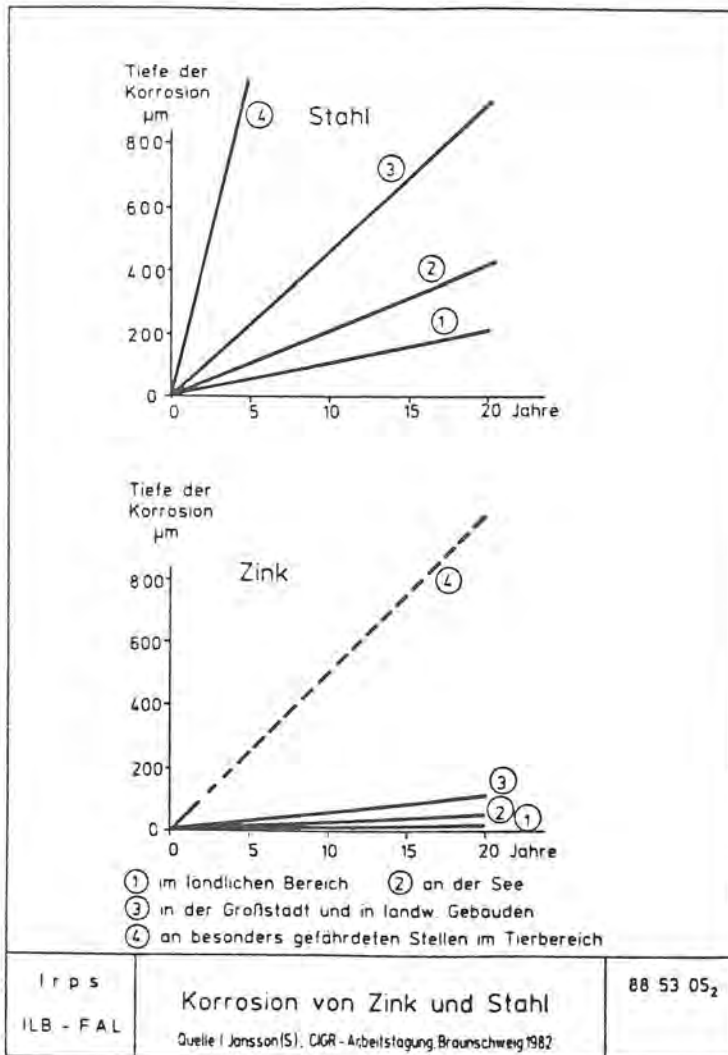
#### 4. Haltbarkeit von Einrichtungsgegenständen

Einrichtungsgegenstände im unmittelbaren Tierbereich sollten zur Vermeidung von Verletzungen eine hohe Haltbarkeit aufweisen. Die Erfahrung zeigt uns, daß häufig erst nach Verletzungen am Tier der Tierhalter auf Mängel in seinem Haltungssystem aufmerksam wird. Verzinktes Material sollte an besonders gefährdeten Stellen - meist im Bodenbereich - Verwendung finden.

Die Abbildung 26 zeigt das unterschiedliche Korrosionsverhalten von Stahl und Zink.

Bei Holzteilen im Tierbereich sollten niemals glatte Nägel zum Zusammenfügen benutzt werden, da sie durch die Bewegung der Teile "herausgehelt" werden.

Abbildung 26

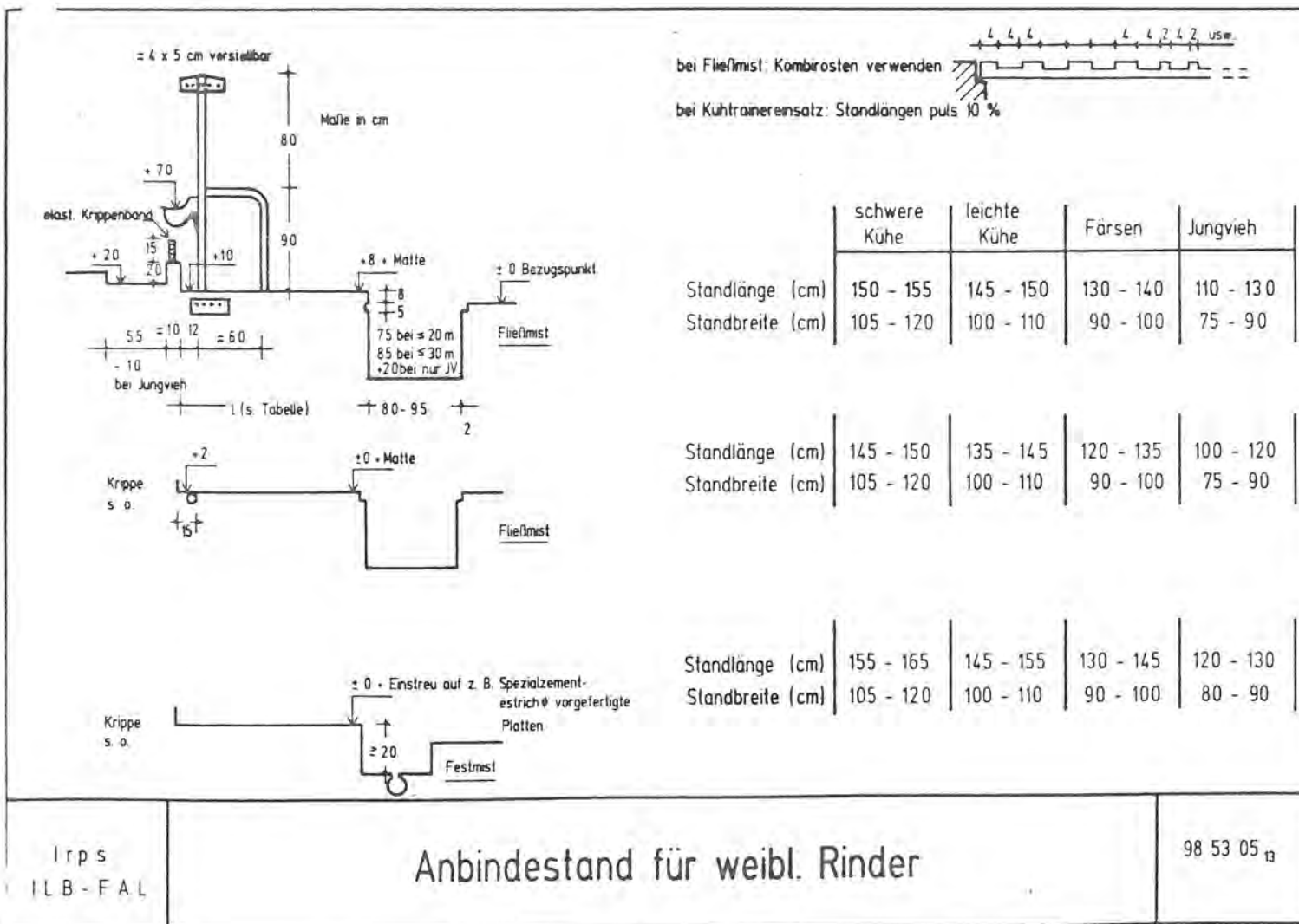


### 5. Bautechnische Ausbildungen in den Haltungssystemen Anbindestall und Laufstall

In der Praxis bewährte tiergerechte Maße sind aus den Abbildungen 27 - 30 zu ersehen. Bei ihrer Beachtung können die Haltungssysteme Anbindestall und Laufstall als ausgereift angesehen werden. Die Fähigkeiten des Tierbetreuers entscheiden dann darüber, ob die Nutztierhaltung in einem tiergerechten Haltungssystem durchgeführt wird.

In der Abbildung 31 wird der bewährte Grundriß eines dreireihigen Liegeboxenstalles dargestellt.

Abbildung 27



lrps  
ILB-FAL

Anbindestall für weibl. Rinder

98 53 05 13

Abbildung 28

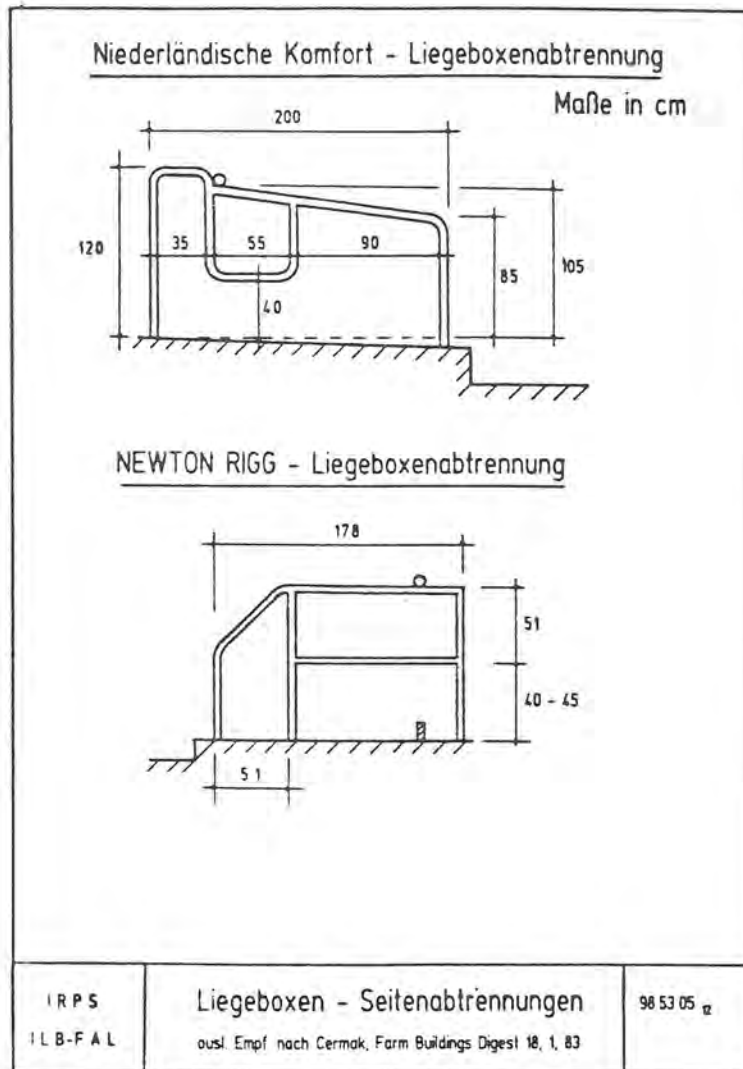


Abbildung 29

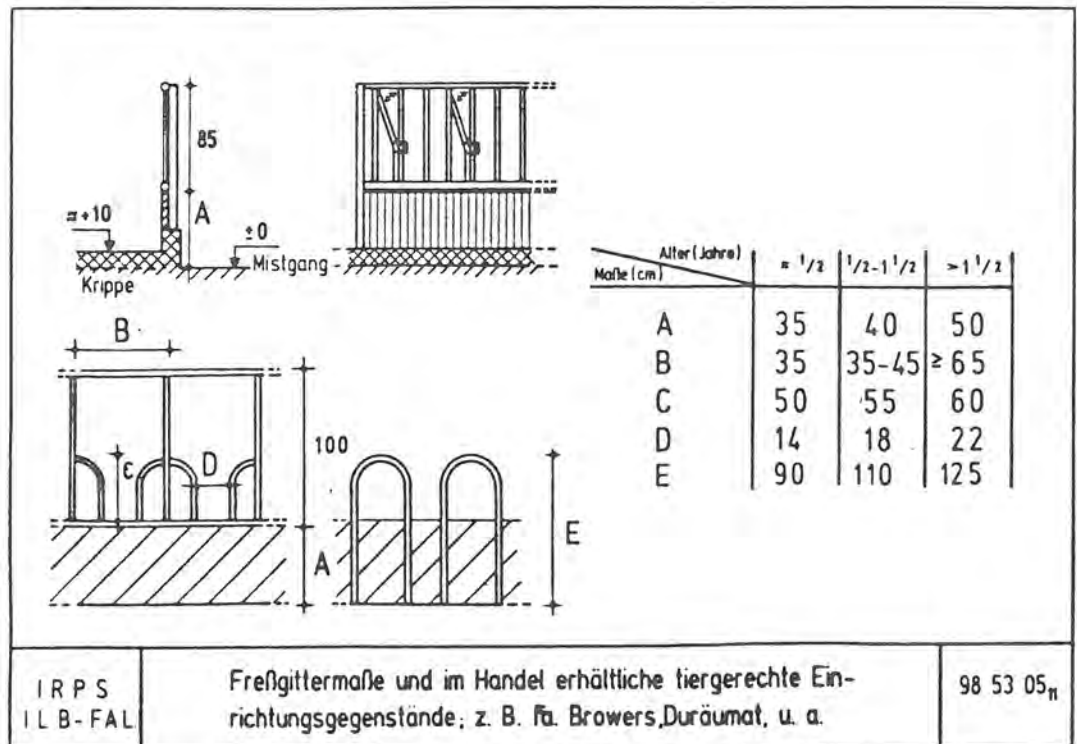


Abbildung 30

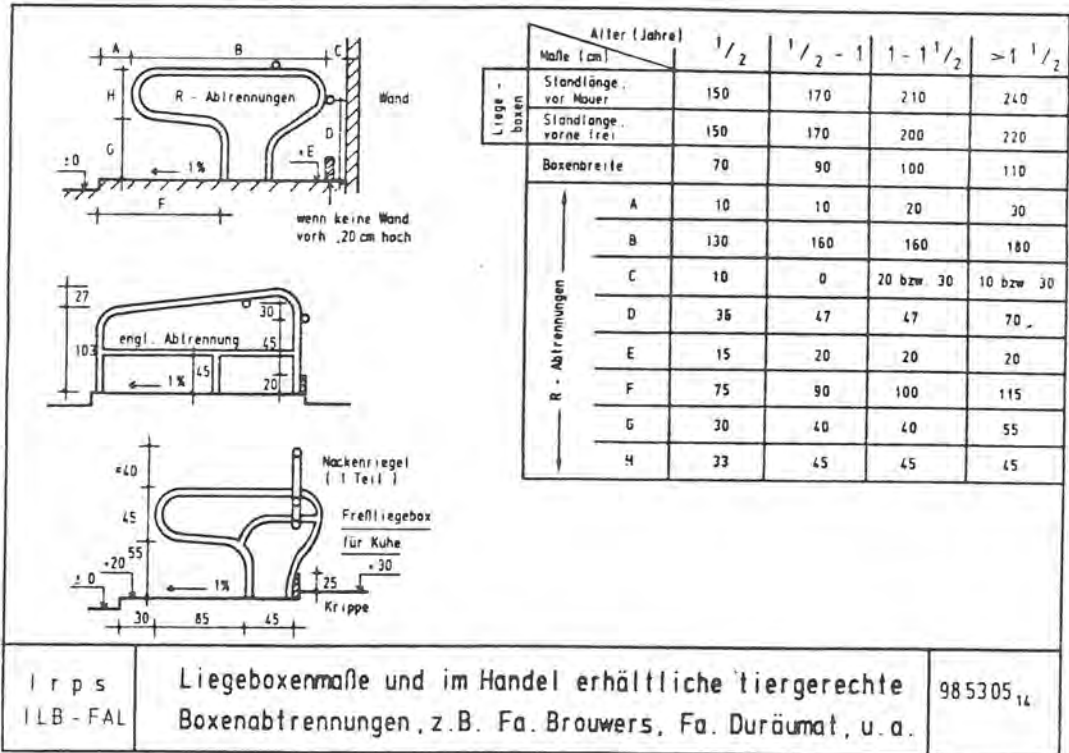
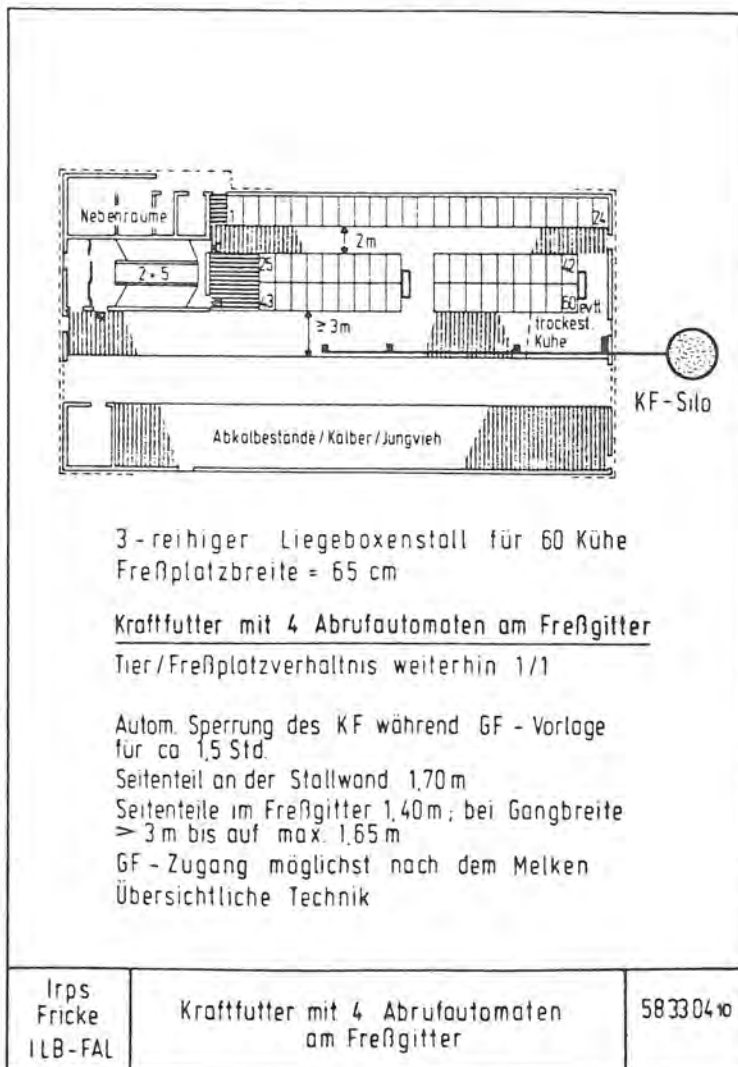


Abbildung 31



E. Haltungssystem und Gesundheit im Milchviehstall

Bezüglich der Tiergesundheit ist außer von Gliedmaßen-krankungen der Laufstall dem Anbindestall überlegen (siehe Abbildung 32). Aus diesem Grunde müssen Pfützenbildungen auf den Laufgängen vermieden werden.

Insgesamt kann man davon ausgehen, daß langfristig gesehen der Anbindestall vom Laufstall verdrängt wird. Eine Voraussetzung hierfür wird allerdings sein, auch für kleine Kuhbestände einen kostengünstigen Melkstand zu entwickeln.

Abbildung 32

Merkmal	Anbindestall	Laufstall	F - Wert	
	n = 46 x̄ ± s	n = 30 x̄ ± s		n.s. nicht signifikant + p ≤ 0,1 ++ p ≤ 0,05 +++ p ≤ 0,01
Stoffwechsel	16,7	14,0	} n.s. + +++ n.s. n.s.	Krankheitsfrequenzen LSQ - Mittel in v. H. zur Herdengröße
Euter	18,2	12,0		
Gliedmaßen	10,2	26,0		
Geburt	20,7	24,3		
Sterilität	23,8	19,3		
NRR (%)	58,0	62,0	} + +++ ++	Fruchtbarkeitsmerkmale und Zellgehalt LSQ - Mittel
Besamungsindex	1,65	1,51		
Pkt.				
Zellzahl	278500	237000	} ++ + +++ ++ +	Stoffwechsel u. Frucht- barkeitsstörungen. LSQ - Mittel in v. H.
Stoffwechsel Rbt.	6,2	9,0		
" Sbt.	13,1	7,6		
Sterilität Rbt.	14,4	9,6		
" Sbt.	12,8	9,9		
lrps ILB - FAL	Haltungssystem und Gesundheit von Milchkühen <small>Quelle: Schubert, Ernst, Jahreslagung Dt. Ges. f. Züchtungskunde Sept. 1980 Betriebe ≥ 40 Kühe, Milchleistung 1/2 s über Landesrassendurchschnitt</small>			985305 <sub>8</sub>

F. Tierabmessungen und Tiergewichte

Die Abbildungen 33 - 38 zeigen bekannte Maße und Gewichte von Rinderrassen. Sie sind für die tiergerechte Gestaltung von Einrichtungsgegenständen im Bereich der Haltungstechnik zu berücksichtigen. Insgesamt sind durch züchterische Maßnahmen die Skelettmaße der Rinderrassen in den vorausgegangenen Jahren verändert worden. Aus diesem Grunde sollen mit einem neuen Laser-Tiervermessungssystem die durchschnittlichen Maße unserer Rinderrassen ermittelt werden.



Die berührungslose Vermessung wurde gewählt, um Meßfehler durch eine falsche Handhabung des herkömmlichen Maßstockes bzw. durch das Berühren der Tiere zu vermeiden. Unterschiede bei der Maßerhebung sind auch der Abbildung 38 zu entnehmen. Auf den der Abbildung 38 nachfolgenden Seiten soll auf der Grundlage der Widerristhöhe ein Fragebogen vorgestellt werden, mit dessen Hilfe eine relativ einfache Überprüfung des Haltungssystems auf Tiergerichtigkeit vorgenommen werden kann, ohne über die Kenntnis eines Haltungstechnikers zu verfügen. Die Bewertung einzelner technischer Kriterien wird mit den drei Ampelfarben grün, gelb, rot vorgenommen.

Abbildung 33

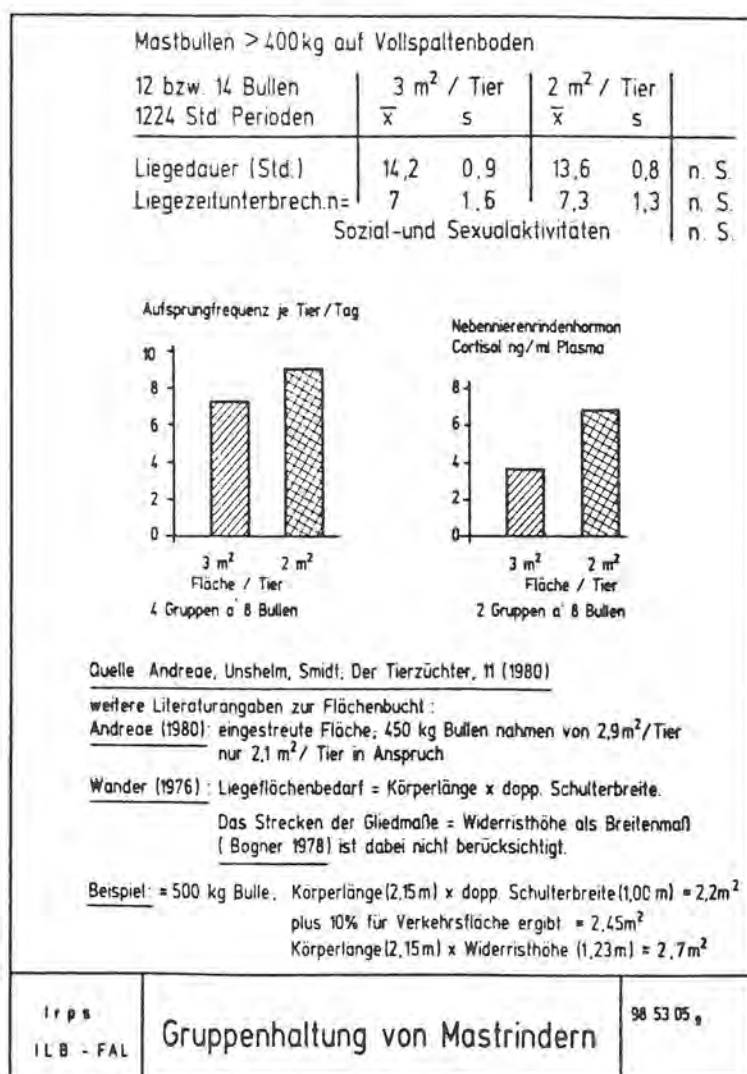


Abbildung 34

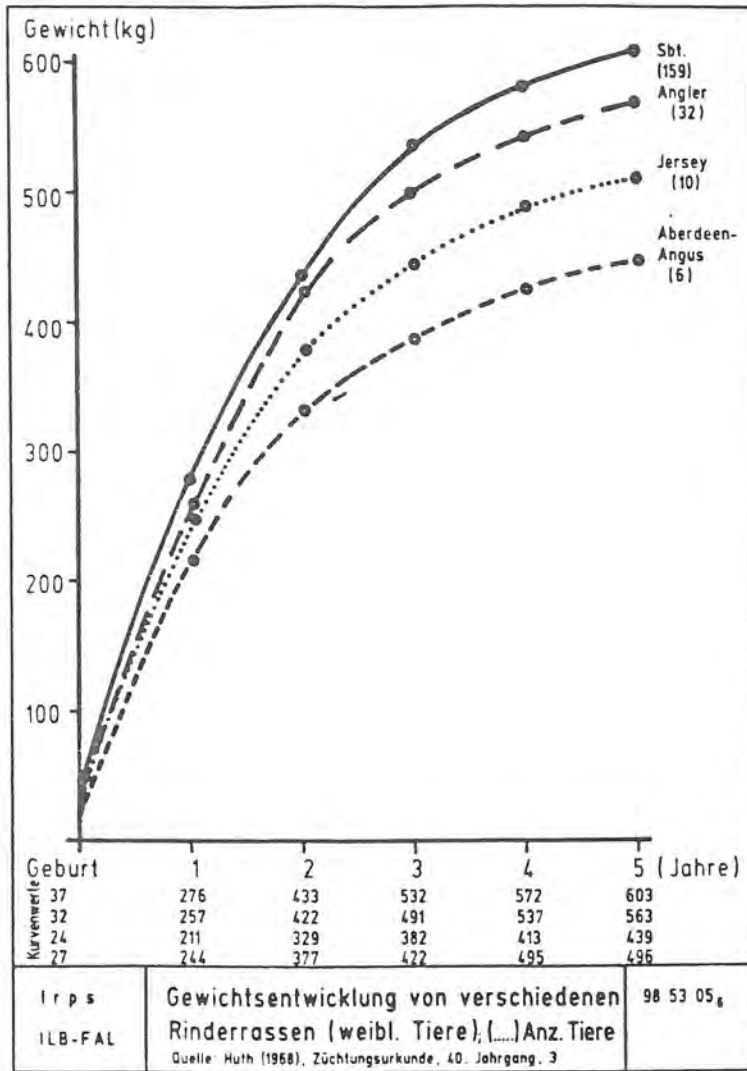


Abbildung 35

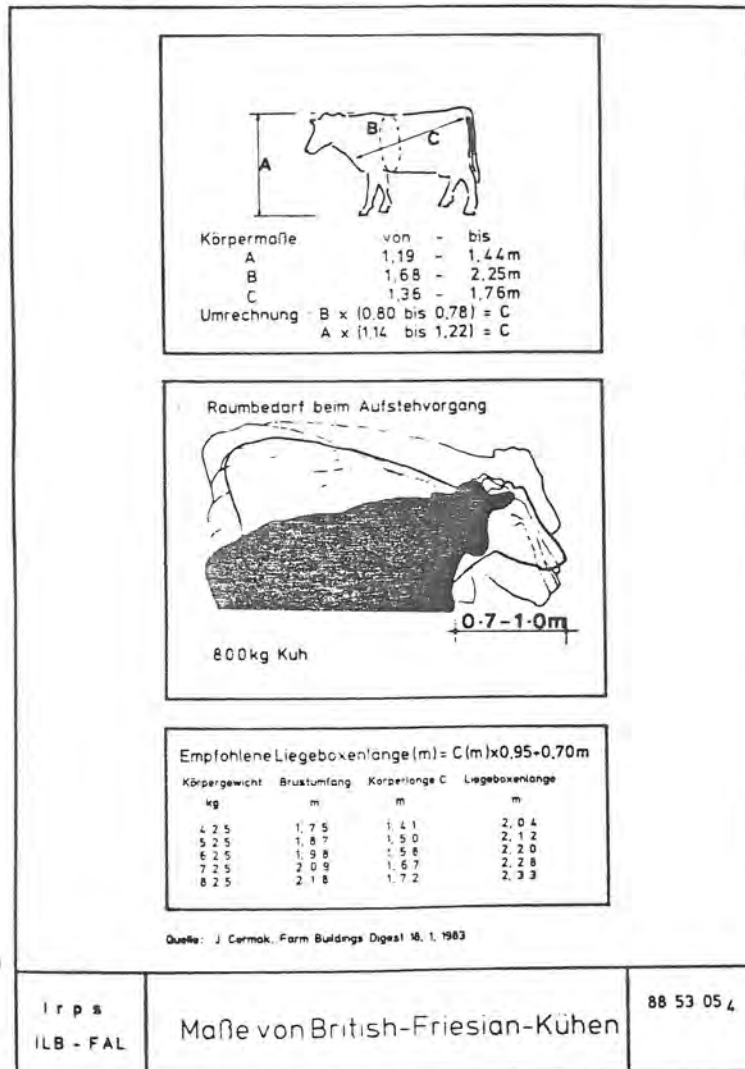


Abbildung 36

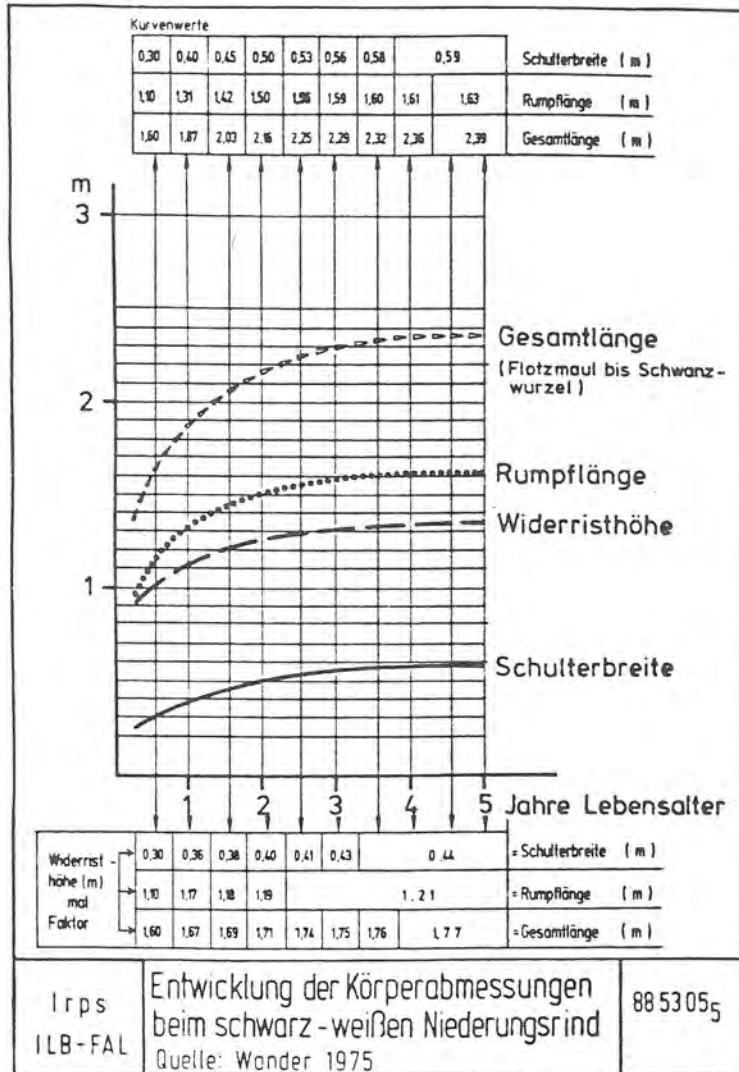


Abbildung 37

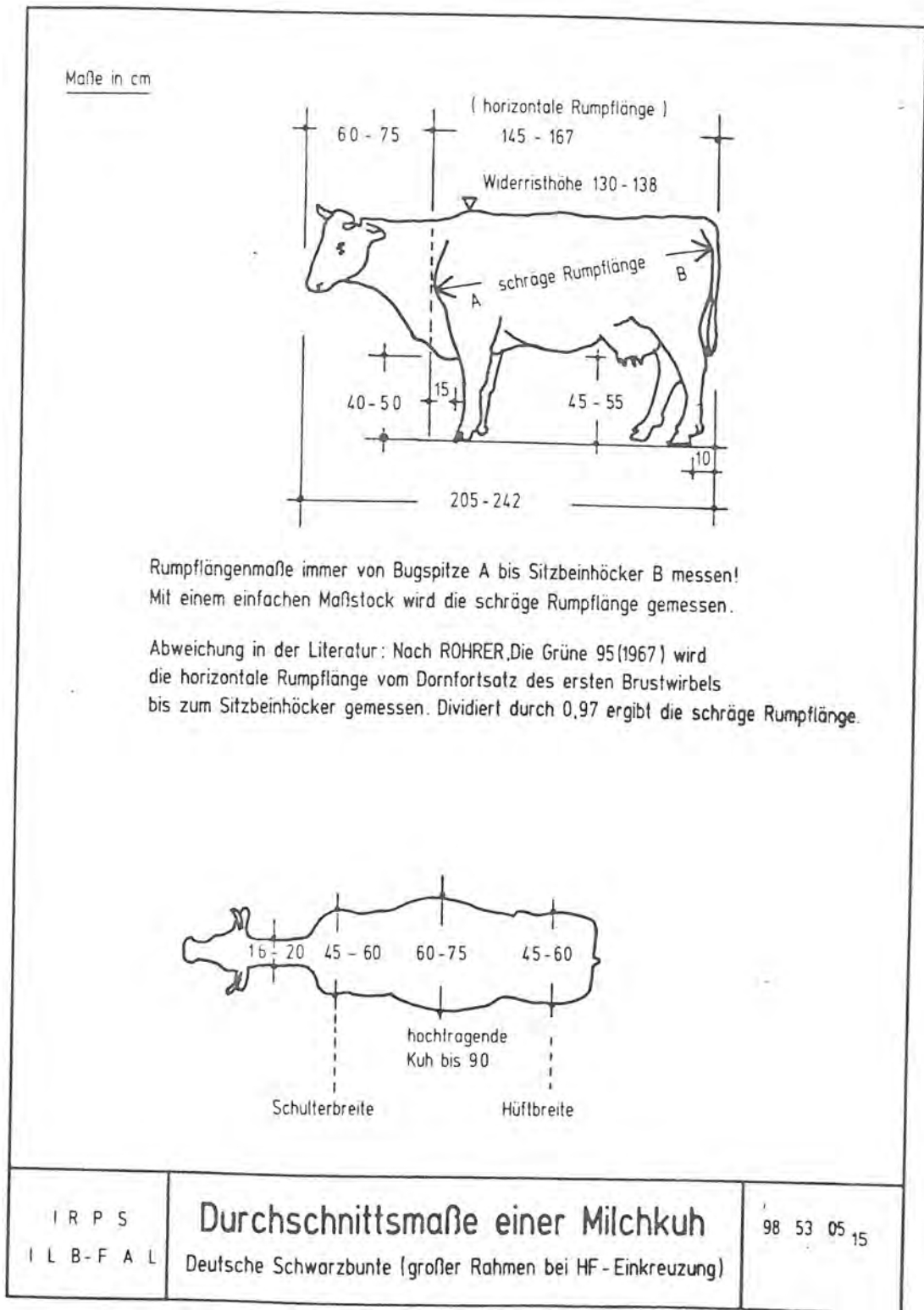


Abbildung 38

Spalte	Rasse	Dt. Sbt. (1965)	Dt. Sbt.	Dt. Sbt. 5 10 schwere Kühe	Charolais	Maine-Anjou	Holstein Friesian	Holstein Friesian (FAL 1985)
	Alter (Jahre) n	5 433	5 159		5 11	7 25	5 25	3 - 6 67
1	Widerristhöhe (cm)	130,9	132,0	135,4	131,6	139,0	139,2	137,5
2	Körperlänge (cm)	158,0	158,0	164,2	164,9	171,9	167,3	158,0
3	Liegeflächenlänge (cm) horiz Rumpfl (cm) * 0,95 + 20 cm ( nach Wander 1975 )	170,1	170,1	175,9	176,6	183,3	178,9	170,1
4	Mindest - Liegeflächenlänge (cm) Widerristhöhe (cm) * 1,2 (eigene Empfehlung)	157,1	158,4	162,5	157,9	166,8	167,0	165,0
5	Differenz Spalte 3/4 (cm)	13,0	11,7	13,4	18,7	16,5	11,9	5,1
6	Mindest - Liegeflächenbreite (cm) Widerristhöhe (cm) * 0,75 ( eigene Empfehlung ) Richtmaß für Kühe = 1,10 m	98,2	99,0	101,5	98,7	104,3	104,4	103,1
Liegeflächenbreite (cm) = Schulterbreite (cm) * 2 ( nach Wander 1975 )		Schulterbreite (cm) 2 Jahre 51 3 Jahre 56 5 Jahre 58		Liegeflächenbreite (cm) 102 112 116		( Keine Angaben über Mistvieh bei den Körpermaßen )		
lrps ILB - FAL	Ausgewählte Körpermaße von Kühen verschiedener Rassen zur Ermittlung der Liegeflächenmaße mitbenutzte Quelle: Huth, F-W (schriftliche Mitteilung 85)							78 53 08

Allgemeine Überprüfung  
von  
Rinder - Stallanlagen  
und  
Empfohlene technische  
Kriterien in der  
Rinderhaltung

FRAGENBOGEN ZUR NUTZTIERHALTUNG  
RINDERHALTUNG

Hilfsmittel: Zollstock/Maßstock/Thermometer  
Abkürzung : a = Jahr

1. Liegefläche (keine Flächenlaufbucht)

gemessene Breite = ..... m

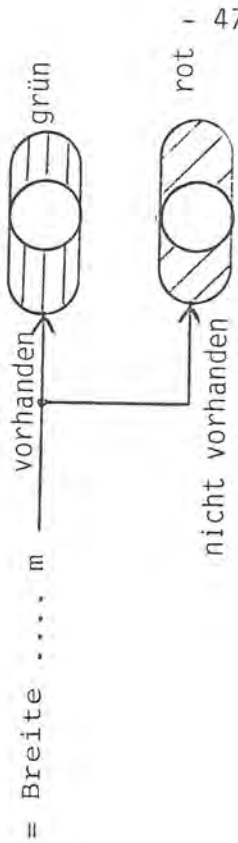
gemessene Länge = ..... m



Bei Liegebox nur a) bewerten!

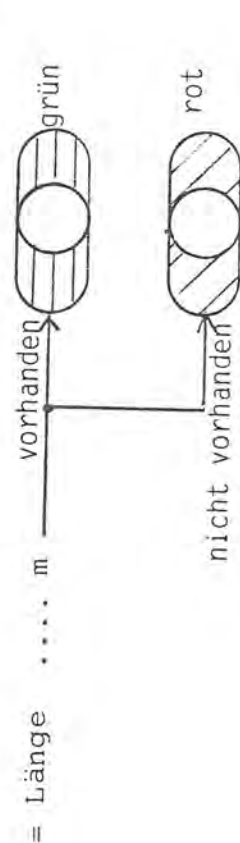
- a) Widerristhöhe ..... m x 0,60  
                   x 0,65  
                   x 0,70  
                   x 0,75

- bei  $\leq 1/2 a$
- bei  $1/2 - 1 1/2 a$
- bei  $1 1/2 - 2 1/2 a$
- bei  $> 2 1/2 a$



- b) Widerristhöhe ..... m x 1,05  
                   x 1,10  
                   x 1,15  
                   x 1,20

- bei  $\leq 1/2 a$
- bei  $1/2 - 1 1/2 a$
- bei  $1 1/2 - 2 1/2 a$
- bei  $> 2 1/2 a$

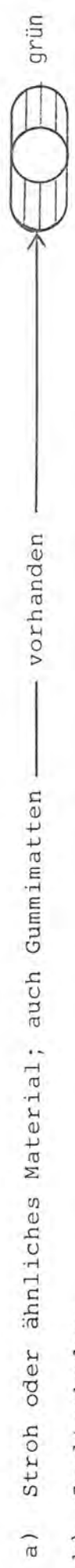




FRAGEBOGEN ZUR NUTZTIERHALTUNG

RINDERHALTUNG

2. Liegeflächenqualität



b) Spaltenboden:

- maximale Spaltenweite 2,5 cm
- 3,0 cm
- 3,5 cm

- bis 1 a
- 1 - 2 a
- ab 2 a

vorhanden



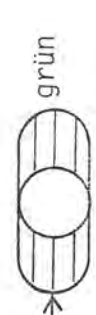
- Betonbalken; Holz-Lattenrost
- harte Balken allgemein

vorhanden



- Balken mit Gummiauflage;
- elastische Auflagen

vorhanden



c) planbefestigter Boden ohne Einstreu — vorhanden — rot



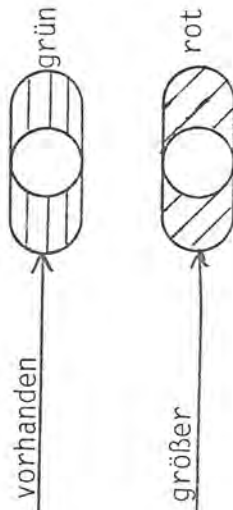
FRAGEBOGEN ZUR NUTZTIERHALTUNG

RINDERHALTUNG

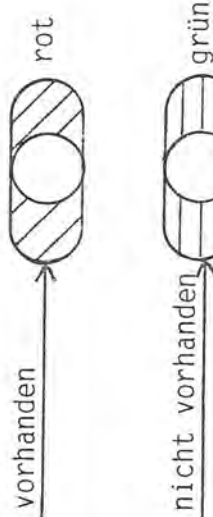
3. Stehflächen außerhalb der Liegeflächen

- a) Spaltenboden: maximale Spaltenweite 3,0 cm  
3,5 cm  
4,0 cm

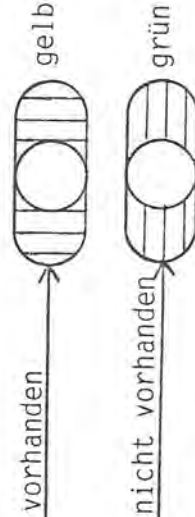
1/2	-	1	a
1	-	2	a
ab		2	a



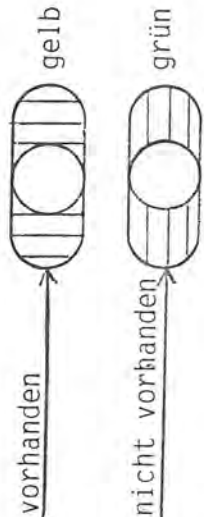
- Höhenunterschiede der  
Spaltenbodenelemente größer als 5 mm



- b) planbefestigte Böden ohne Einstreu: Gefälle größer als 5 %



- zu glatt bzw. zu rau

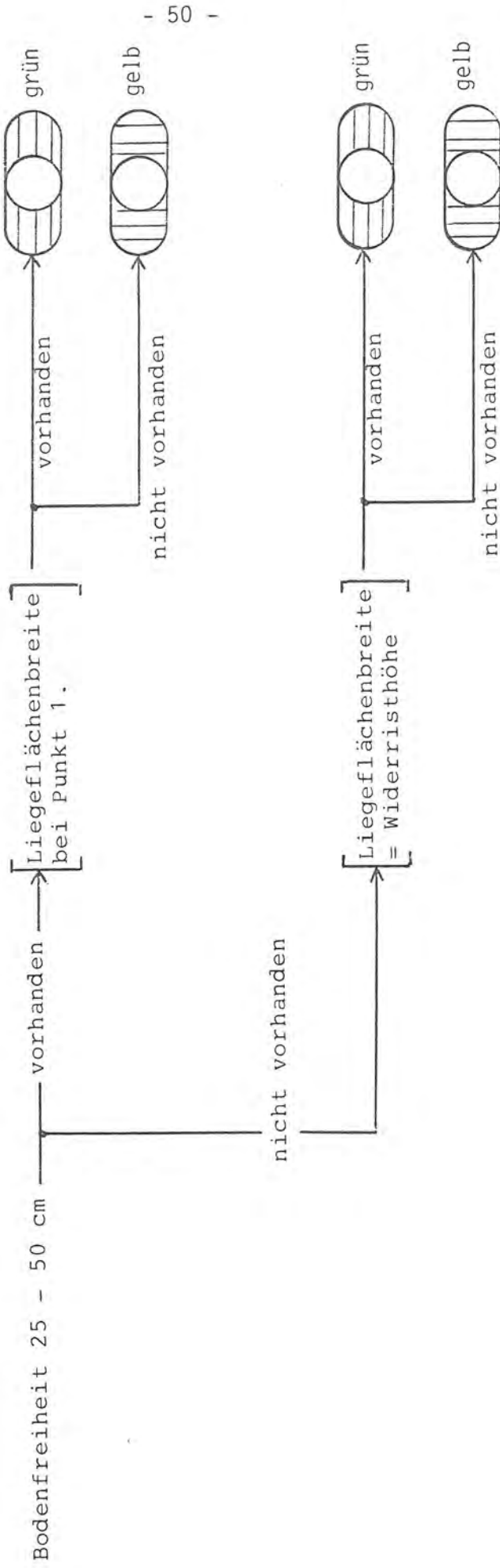


FRAGEBOGEN ZUR NUTZTIERHALTUNG

RINDERHALTUNG

4. Räumliche Abgrenzung und Liegeflächenbreite

Fixierende Seitenteile eines liegenden Tieres:

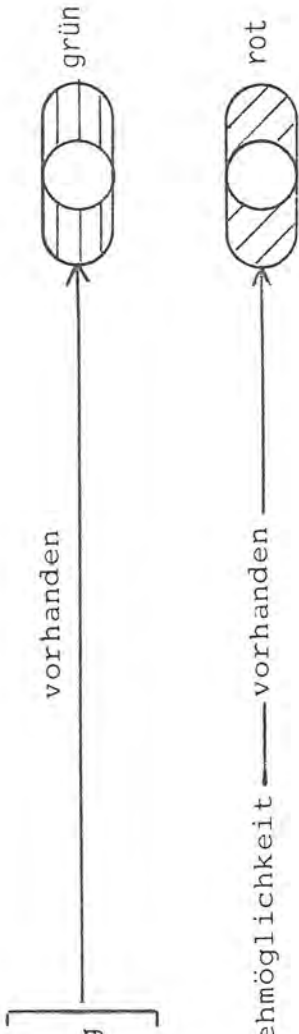


FRAGEBOGEN ZUR NUTZTIERHALTUNG

RINDERHALTUNG

5. Anbindevorrichtung

Senrechanbindung mit Kette oder Gewebeband  
Horizontalanbindung einseitig oder zweiseitig  
Halsrahmen mit Gelenken



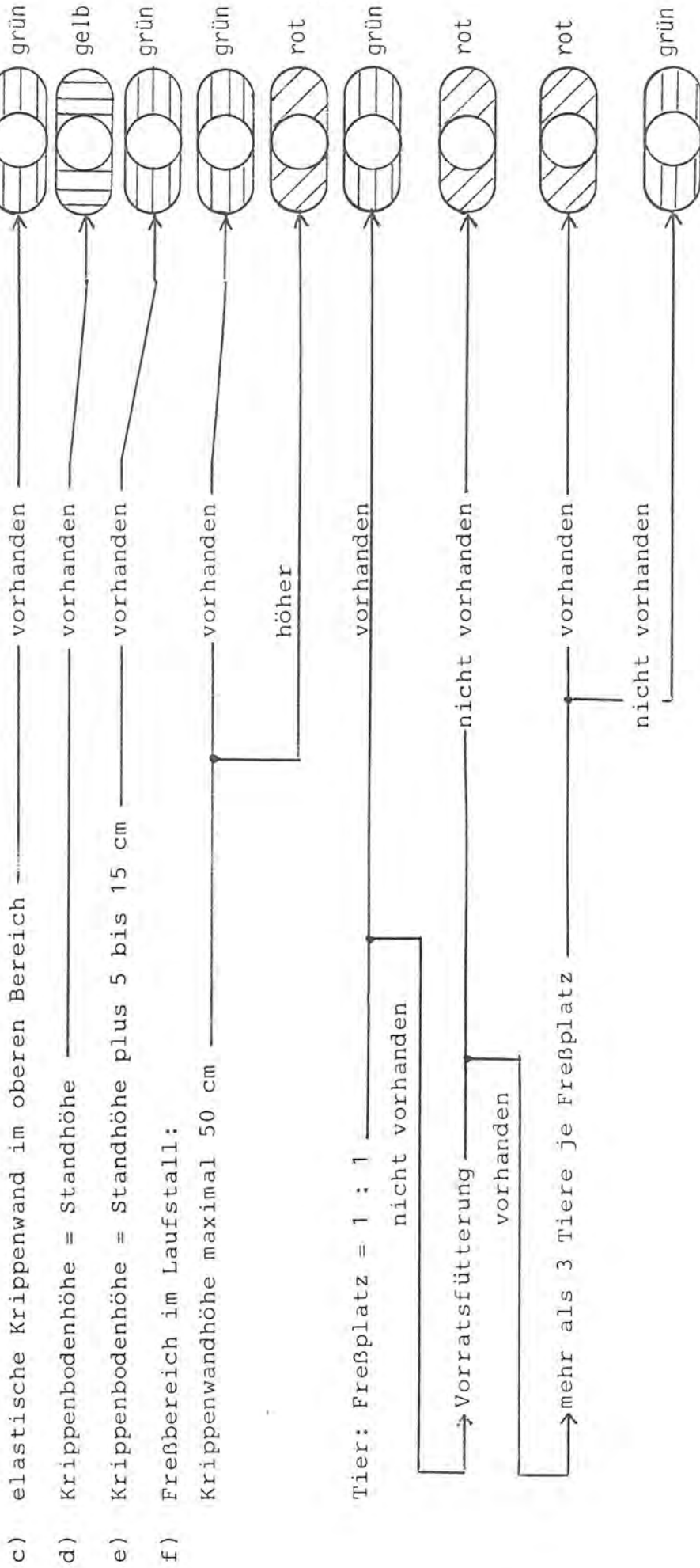
6. Freßbereich

- a) Widerristhöhe .... m x 0,5 x Anzahl Tiere = .... m Breite (wenn Laufstall)
- 
- Diagram illustrating rattle options for question 6a:
- Option 1: **vorhanden** (available) - Rattle with horizontal lines, labeled **grün**.
  - Option 2: **nicht vorhanden** (not available) - Rattle with vertical lines, labeled **gelb**.
- b) Ruheposition im Freßbereich (Kurzstand/Freß-Liegebox):
- maximale feste Krippenwandhöhe 25 cm [beim Kalb  
35 cm [Rind allgem.]
- 
- Diagram illustrating rattle options for question 6b:
- Option 1: **vorhanden** (available) - Rattle with horizontal lines, labeled **grün**.
  - Option 2: **nicht vorhanden** (not available) - Rattle with diagonal lines, labeled **rot**.

FRAGEBOGEN ZUR NUTZTIERHALTUNG

RINDERHALTUNG

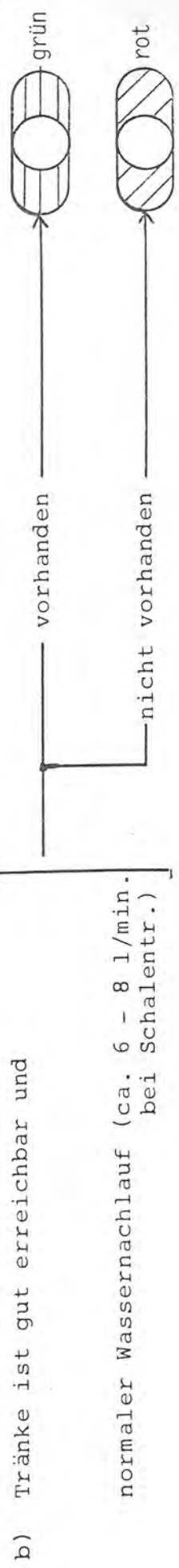
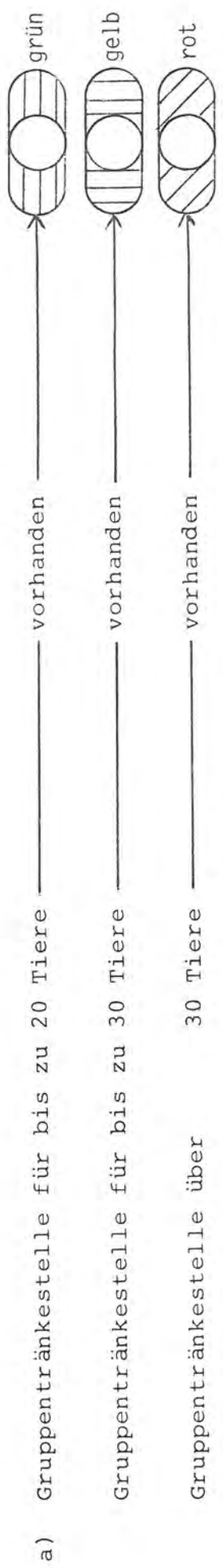
6. Freßbereich



FRAGEBOGEN ZUR NUTZTIERHALTUNG

RINDERHALTUNG

7. Tränkebereich



FRAGEBOGEN ZUR NUTZTIERHALTUNG

RINDERHALTUNG

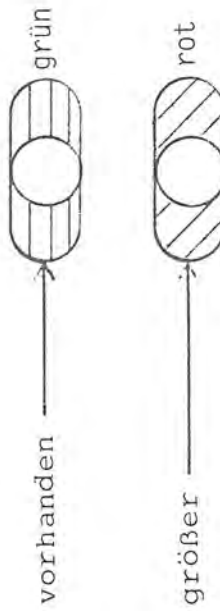
8. Mistbereich

Rostboden im Liegebereich:

- a) Balkenbreite oder Stegbreite größer oder gleich 3,5 cm — vorhanden —> grün  
Balkenbreite oder Stegbreite zwischen 2,0 cm und 3,4 cm — vorhanden —> gelb  
Balkenbreite oder Stegbreite kleiner als 2,0 cm — vorhanden —> rot

- b) Schlitzbreite maximal 2,5 cm  
3,5 cm

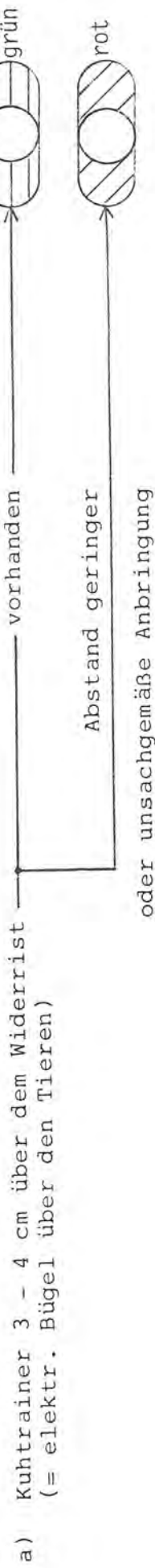
[ bei Kälber  
bei Rinder allgem. ]



FRAGEBOGEN ZUR NUTZTIERHALTUNG

RINDERHALTUNG

9. Zusatzeinrichtungen im Liegebereich



b) Nackenrohr in der Liegebox:

1) Höhe Unterkante Nackenrohr = Widerristhöhe  $\dots$  m x 0,55 =  $\dots$  m

= minimale Höhe

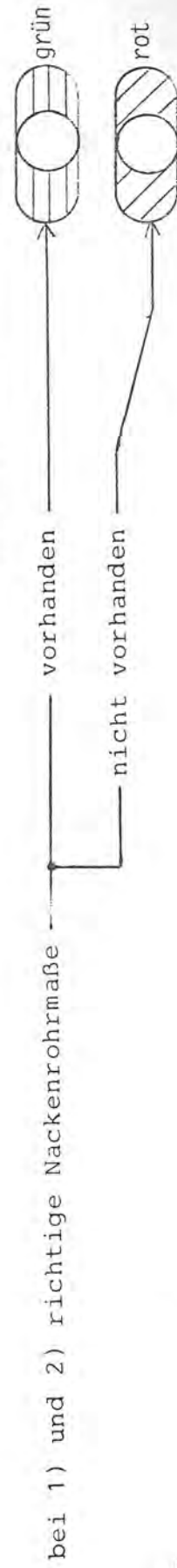
Widerristhöhe  $\dots$  m x 0,80 =  $\dots$  m

= maximale Höhe

2) Abstand vom Boden des Liegeflächenendes zum Nackenrohr (schräges Maß)

= Widerristhöhe  $\dots$  m x 1,25 =  $\dots$  m

= minimales Maß





FRAGEBOGEN ZUR NUTZTIERHALTUNG

RINDERHALTUNG

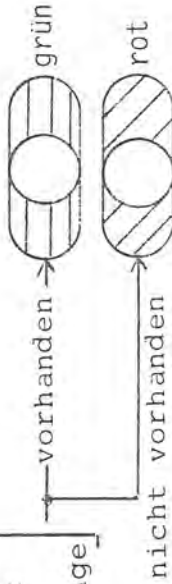
10. Lufttemperatur

Kälber ohne Einstreu:

Lufttemperatur zwischen + 10 und + 25 Grad Celsius

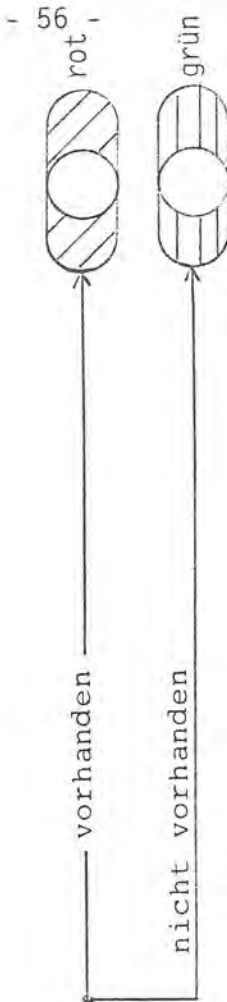
Lufttemperatur zwischen + 5 und + 25 Grad Celsius

[ bis 10 Tage alt  
älter als 10 Tage ]



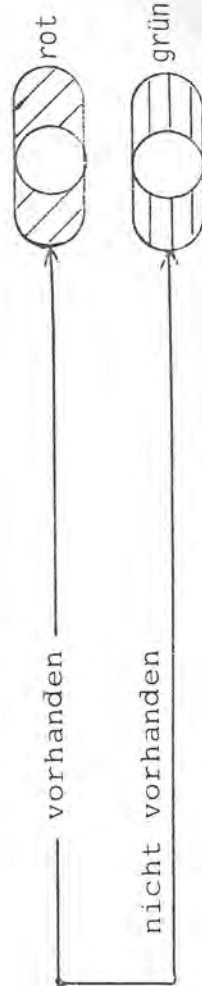
11. Luftfeuchtigkeit

tropfende Decken und hohe Luftfeuchtigkeit



12. Luftbewegung

ständig Zugluft im Liegebereich



FRAGEBOGEN ZUR NUTZTIERHALTUNG

RINDERHALTUNG

13. Schadgase

Luft im Stall ist sehr schlecht  
(Augenreizung, Nasenschleimhautreizung, etc.)



vorhanden

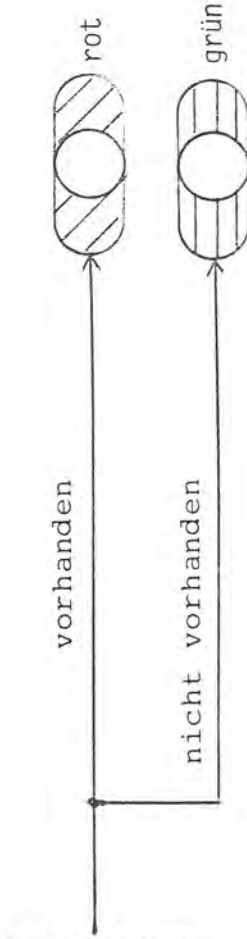
[Schadgasmessung bezüglich  
CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> S, NH<sub>3</sub> veranlassen]

[M T K - Wert  
überschritten?]



14. Verletzungsgefahr




Verletzungsgefahr durch Einrichtungsgegenstände  
z. B. hervorstehende Einrichtungsgegenstände,  
scharfe Kanten und Ecken etc.



FRAGEBOGEN ZUR NUTZTIERHALTUNG

RINDERHALTUNG

Bewertungsergebnis

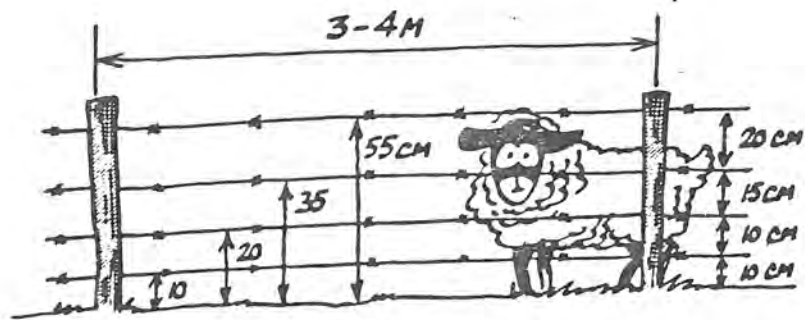
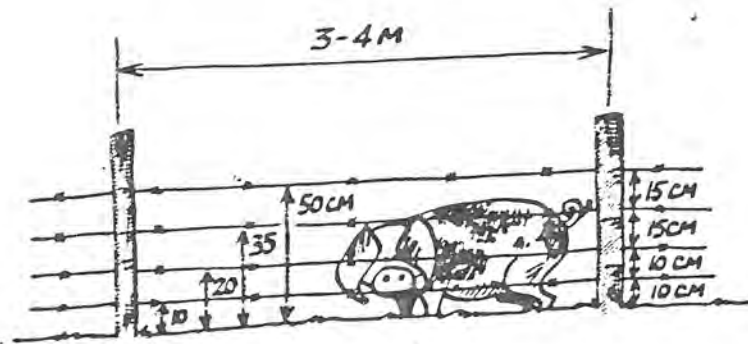
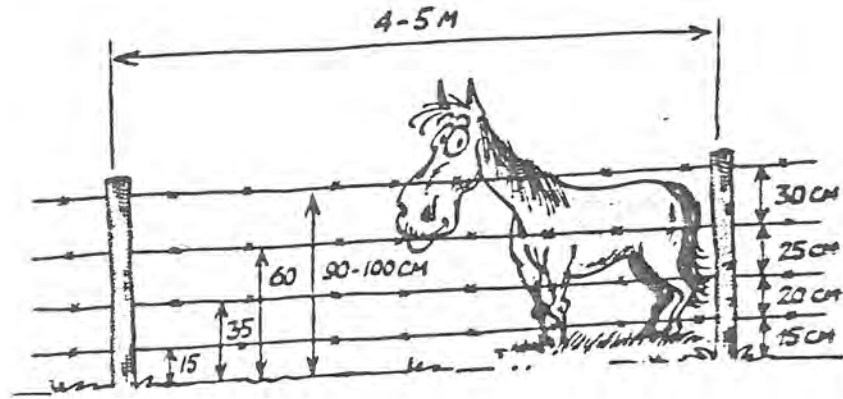
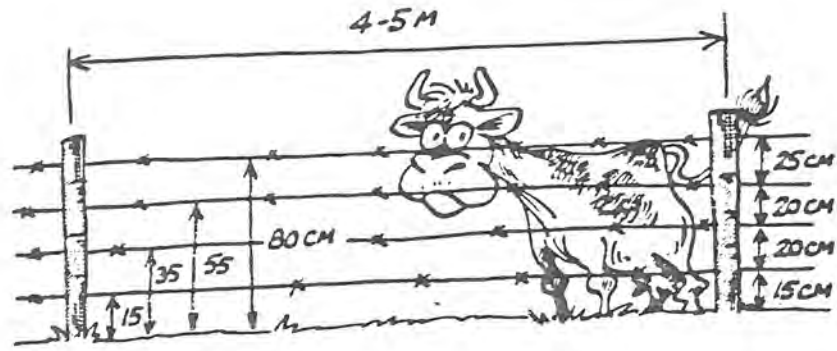
Anzahl Bewertungen grün	=		.....
Anzahl Bewertungen gelb	=		.....
Anzahl Bewertungen rot	=		.....

Bedeutung: grün = in Ordnung = tiergerechte Nutztierhaltung

gelb = Verbesserungen müssen vorgenommen werden

rot = nicht tiergerecht = Maßnahmen zur Abänderung  
müssen sofort vorgenommen werden

Hinweis: Der Fragebogen für Nutztierhaltung bezieht  
sich auf Mindestwerte



Stacheldraht - Zäune

Quelle: ABB-Schrift Unfallverhütung  
Illustr. Cama

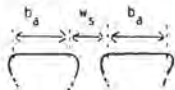
## Technische Kriterien in der Rinderhaltung (Anschluß siehe nächste Seite)

	Kalberaufzucht			Jung- und Mastrinder					
	Einzelboxen	Anbindhaltung Einzelstand	im Gebäude Sammelbuchten von etwa 70 kg bis 150 kg			Laufstall Vollspaltenboden	Laufstall Teilspaltenboden	Laufstall Tiel	
LIEGEFLÄCHE und STEHFLÄCHE	bis 14 Tage: Breite 0,80 m Länge 1,20 m = 0,96 qm bis 10 Wochen: Breite 1,00 m Länge 1,40 m = 1,40 qm Holz-Lattenrost: Breite 8 cm Schlitz 2 cm Stroheinstreu erwünscht	a) Kurzstand mit Gitterrost: Länge 90 - 100 cm Kanal 80 cm breit mit Gitterrost Stabe 2 cm Schlitz 2,5 cm Standbreite 70 cm Gummimatte 2% Gef. Krippenboden + 10cm Krippenkante: 15 cm fest 10 cm elastisch Graberkette Angaben gelten bis 150 kg b) Kurzstand mit Einstreu: Länge: bis 110 kg 100 cm bis 150 kg 130 cm Kotstufe 12 cm Rost f. Harnableit. in der Mitte c) Kurzstand mit Holz-Gitterrost: (haupts. f. Mast) Länge: 70 cm vollfl. Holz plus 60 cm Bongossispaltenb. Balken 6 cm Schlitz 2,8 cm dahinter 40 cm Bongossirost Stabe 1,5 cm Schlitz 2,8 cm Standlängen: bis 180 kg 160 cm 180-220 kg 170 cm dazugehörige Breit. 68 cm bzw. 72 cm	wärmed. Rostboden (Bongossiholz) oder Detonspaltenboden (Flächensp.-Elem.) Breite 8-10 cm Schlitz 2,3-2,9 cm Fläche 1,1 qm/Kalb allgemein bei Spaltenboden: verlegerichtlinien DIN 18908 beachten	planbef. Boden 4 - 5 % Gefälle einstreuarum; z.B. Sagespane plus Flächenspalt- Boden oder Einzelbalken Spaltenboden am Freigitter rutschfester Liegebereich 1 qm Liegefl./Tier bei geringer Einstreumenge: wärmed. Gebäude	3 kg Stroh je Tier und Tag ab 10 bis 14 Tage 1,0 - 1,2 qm bei Tiefstreufläche plus befestigtem Freßplatz: Stufe Tiefstreu/ Freßplatz 45 cm. Tiefe Freßplatz 1,3 - 1,5 m	Betonbalken Tiergewicht Auftr.-Br. Spaltenweite bis 200kg 4 - 12 cm 2,5 - 3,0 cm 150 - 600kg 10-13cm 3,0 - 3,5 cm Buchtenfläche: 2 Tiergewicht m Geschlecht 150 kg 1,10 weibl. + männl. 250 kg 1,65 weibl. 400 kg 2,10 weibl. 250 kg 1,35 männl. 400 kg 1,75 männl. 500 kg 2,05 männl. 600 kg 2,30 männl. d.h. für weibl. Rinder Zuschlag von ca. 10 %		je G. Stroh 15 Lauffläche im Troy mind. 1,50 m breit bei weibl. Rindern auch planbefestigt (Schieberentmist- oder Frontlader)	
		Mastkalber Gewicht Freßplatzbreite Buchtenfläche Buchtenfläche Vollspalten Einstreu 180 kg 42 cm 1,20 qm 1,70 qm 220 kg 45 cm 1,40 qm 2,00 qm	Zusammenfassung Spaltenboden nach DIN 18908						
RAUMLICHE ABGRENZUNG	Abstand Gitterst. 8 cm Seitenteile im allgem. Holz Besaugen benachb. Kalber vermeiden; d.h. 3 Seiten völlig geschlossen (Holz) Bodenfreiheit: 0 cm oder größer 25 cm	seitl. Abtrennung gegen Besaugen. Gitter 90 cm Hohl und 30 cm Bodenfreiheit Gitterstababstand 8 cm Besaugen benachbart. Kalber vermeiden	Vollholz oder Gitter mit Stababstand von 9 bis 10 cm			meist horizontale Stangen Abstand vom Boden 30 cm, Darüber zwischen den			
ANBINDEVORRICHTUNG		Senkrechtanbindung (Grabner - Anbind.) oder horizontale Anbindungen			im allgem. keine Fixierung Freßstände 40 cm breit				
FRESSBEREICH und SAUFBEREICH	Frankenrüssel 70 cm hoch FF- und Trankeimerboden 15 cm hoch Heu nach 2 Wochen	Trankeimersauger 70 cm hoch 40 cm von Krippenk. Krippenboden +10cm Krippenkante 15 cm fest 10 cm elastisch	Krippenkante 30 cm hoch. Tranke 50 cm hoch; bei Trankeautomat Nuckel bis 1,10 m hoch Freß- und Mistplatztiefe: Rumpflänge plus 2X Schulterbreite Selbstfanggitter möglich; Freßstände 40 cm Freßschlitz: 13 cm bei Selbstfanggitter 16 cm bei Palisadengitter				Freßbreite: 150 kg 40 cm, 300 kg 50 450 kg 60 cm; 600 kg 70 Krippenwand 40 cm ( max. 50 cm) Tranke 70 cm hoch verschiedene Krippenformen gebt		
MISTBEREICH	Stauraum unterhalb Lattenrost	a) Gitterrost Stabe 2 cm Schlitz 2,5 cm b) Kotstufe 12 cm Stroheinstreu	Gulle	Gulle Handarbeit zum Säubern des planbefestigten Bodens	Tretmist	Gulle	Gulle bis 0,5 kg Hacksel je Tier u. Tag	Festa 2 kg und	
LUFTTEMPERATUR	16 bis 20 Grad Celsius nach DIN 18910 empfohlene Grenzwerte: bis 10 Tage alte Kalber größer 10 Grad Celsius danach größer 5 Grad Celsius maximale Temperatur 25 Grad Celsius Ausnahme: Kalberhütten etc. mit Einstreu Kalbermast: Zukaufphase 21 - 23 Grad Celsius danach 15 - 18 Grad Celsius möglich eingestreute Ställe größer 10 Grad Celsius			keine Vorgabe					
LUFTFEUCHTIGKEIT							60 - 80 % nach DIN 18910		
LUFTBEWEGUNG	Kalbermast: Luftvolumen 7 - 8 m <sup>3</sup>						kleiner / gleich 0,20 m/sec nach DIN 18910 (bei Außentemperaturen größer als 25 Grad Celsius auch f		
Schadgase	maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK): CO <sub>2</sub> = 5000 ppm nach DIN 18910: CO = 3500 ppm Vorse H <sub>2</sub> S = 10 ppm H <sub>2</sub> = 10 ppm NH <sub>3</sub> = 50 ppm NH <sub>3</sub> = 50 ppm								
BELEUCHTUNG	in fensterlosen Stallanlagen: mindestens ununterbrochen 8 Std. Beleuchtung mit 30 Lux			60 Lux für Arbeiten (z.B. Futtergang / Mistgang); anson					

nächste Seite)

Quellen: Institutsempfehlungen  
ALB / KTBL - Musterblätter  
DIN - Normen  
Änderungen vorbehalten.  
Irrps. ILB / FAL Braunschweig  
April 1985

Rinder		Milchkühe		Laufstall		Frei- Liegeboxen		
an	Laufstall Teilspaltenboden	Laufstall Tiefbucht	Anbindehaltung Kurzstand	Mittellangstand	Fangboxe	Frei- Liegeboxen	Liegeboxen	
	tr.-Br. Spaltenweite - 12 cm 2,5 - 3,0 cm - 13cm 3,0 - 3,5 cm		warmed. Platten warmed. Estrich Gummimatte oder Einstreu Harrneste bei männl. Tieren weibl. Tiere: bis 350 kg Länge 0,9 - 1,3m Breite 0,85 m bis mittl. Tracht. Länge 1,3-1,65 m Breite 1,0-1,05m	Gummimatte 2% Gef. a) Gitterrostauflst. Länge 1,60-1,75m mit Kuhtrainer ohne Kuhtrainer minus 10 cm dahinter Gitterrost Standbreite 1,10 m b) Kotstufenaufst. Länge 1,65-1,80m mit Kuhtrainer ohne Kuhtrainer minus 10 cm Standbreite 1,10 m Installation Kuhtrainer: 1,10 - 1,20 m von Kotkante 4 - 6 cm über dem Rücken möglichst hochzieh.		Gummimatte 2% Gef. oder Stroheinstreu a) Gitterrostauflst. Länge 1,45-1,55m plus 1,00 m Rost Kombirost oder Breitstegrost Breite 1,10 m b) Kragrostauflst. Länge 1,45-1,55m plus 30 cm Kragr. etwa 3,5 cm Stäbe und 3,5 cm Schlitzbreite Breite 1,10 m c) Kotstufenaufst. nicht üblich	Gummimatte oder Einstreu Länge 1,65-1,75 m Kotstufe oder Einstreuschwelle hinten Breite 1,10 m Laufgang hart ausb. keine Jaucheputzen; oder Spaltenboden	Gummimatte 2% Gef. oder Einstreu mit Streuschwelle Wandbox: Länge 2,40 m Breite 1,10 m Box ohne starre Begrenzung: Länge 2,20 m Breite 1,10 m Laufgang hart ausb. keine Jaucheputzen; oder Spaltenboden
2	Geschlecht 10 weibl. + männl. 65 weibl. 10 weibl. 35 männl. 75 männl. 05 männl. 30 männl. Rinder Zuschlag %	je GV 6 - 8 qm; Stroh bis max. 15 kg je GV / Tag	männl. Tiere: bis 300 kg Länge 1,2 m Breite 0,7-0,8 m bis 600 kg Länge 1,4 m Breite 0,9-1,0 m häufig Kotstufent. (s. Anbindestände Milchvieh)	Zusammenfassung Anbindestand				
	Lauffläche am Trog mind. 1,50 m breit bei weibl. Rindern auch planbefestigt (Schieberentmist- oder Frontlader)			Standlängen in cm				
	nach DIN 18908 breite Spaltenweite w <sub>s</sub> in mm			Festmist	Flussigmist	Stand- breite		
	25-30 30-45 8 12-15 15-25 15-30 20-25			Kuhtrainer ohne mit ohne mit				
				Kühe 500-700 160-170 170-180 140-150 160-170 110 Farsen 450-500 155-165 165-175 130-140 155-165 100 Mastvieh 450-600 155-165 - 130-140 - 100 1-2 Jahre 350-450 140-155 - 120-130 - 80-90 1/2-1 Jahr 200-350 120-130 - 100-110 - 70 bis 1/2 Jahr 100-200 90-100 - 70-90 - 65				Melkstand: keine Verletzungsgefahr auf den Treibgängen/ Tangere Treibgänge 0,40 m breit/ klare Stufenausbildungen Warterraum je Kuh = 1,40 qm

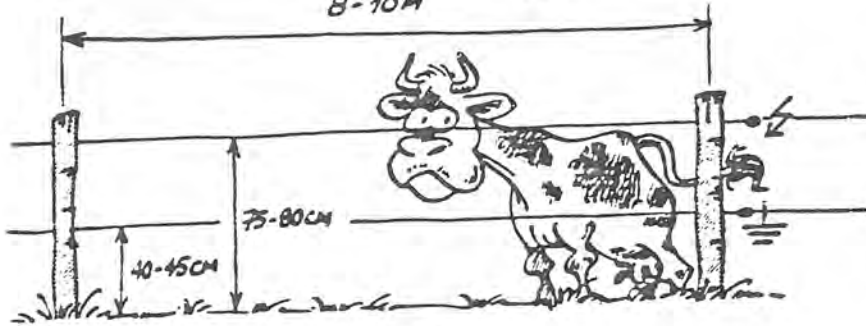


	erst horizontale Stangen den 30 cm. Darüber zwischen den Stangen 40 cm	seitl. Abtrennung von ca. 50-60 cm Breite und 90 cm Hohe häufig gebogenes Rohr	jeder zweite Stand: Abtrennbügel bis 65 cm von der Krippe	festen Abtrennung aus z. B. zwei horizontalen Rohren Hohe 1,10 m Fangbügel 0,80 m in Fangstellung = horizontale Stell. = 0,80 - 0,90 m hoch	festen Abtrennung aus z. B. zwei horizontalen Rohren Hohe 1,10 m mind. 1,20 m von Krippenkante	festen Abtrennungen aus Rohren (wie vorher versch. Ausführungen mögl.) Bodenfreiheit: 0,50 m Hohe 1,10 m hinten Höhe von 0,85 m möglich hinteres Standbein kann zurückversetzt sein horizontaler Nacken- riegel muß vorh. sein: l. allgem. 1,80 m von Kotkante und 1,00 m hoch Kopfkasten kann nutzlich sein = 1,80 m von Kotk.
	te: 150 kg 40 cm; 300 kg 50 cm 450 kg 60 cm; 600 kg 70 cm penwand 40 cm ( max. 50 cm ) ke 70 cm hoch	Vertikalanbindung (Grabner - Anbind.) oder horizontale Anbindungen	Senkrechtanbindung (Grabner - Anbind.) Halsrahmenanbind. oder horizontale Anbindungen	einfache Kettenan- bindungen	Schulterbügel oder geschlossene Nackebügel Bügelöffnung 32 cm vertikale Höhe: von 55 cm bis Wideristhöhe +4cm	Laufgangbreite am Freigitter = 3,00m Krippenkante 40 - 50 cm hoch Tränkebecken am Freigitter oder Tragtränke für 20 Tiere
	verschiedene Krippenformen gebräuchlich = verschiedenes Fassungsvermögen	festen Krippenkante 15 cm hoch, dann flexible Krippenk. 15 cm hoch	a) 30-32 cm hohe festen Krippenw. b) 10-12 cm feste Krippenwand plus 25 cm flexible Krippenwand	verschleißbares Krippengitter	32 cm feste Krippenkante oder 10-12 cm feste Kante plus 25 cm flex. Krippenk.	verschiedenes Fassungsvermögen

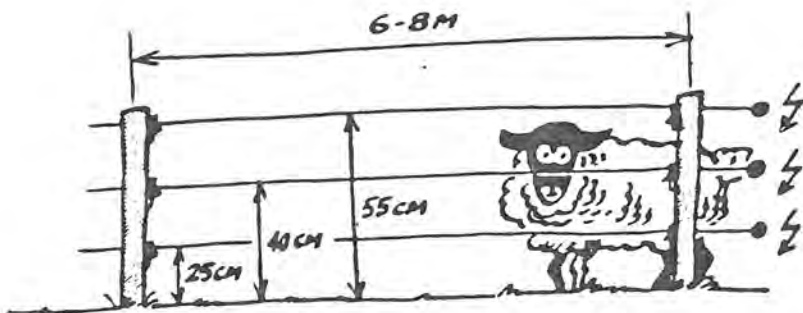
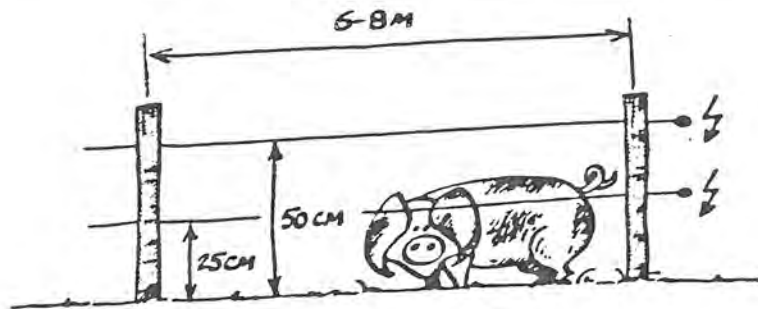
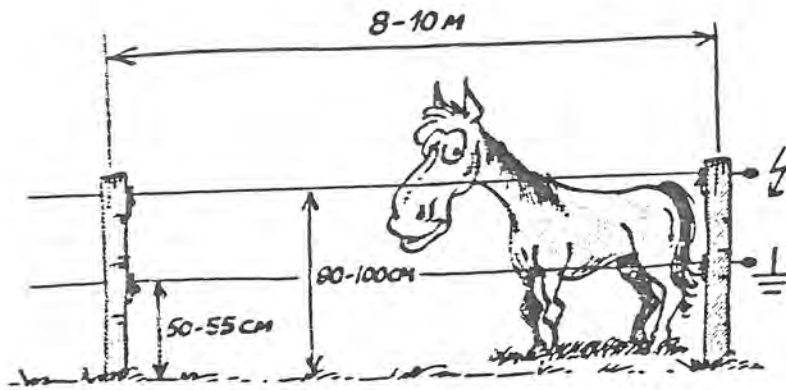
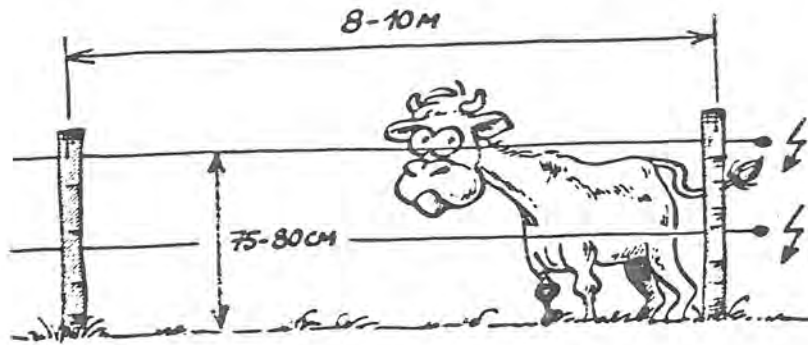
	Tränkebecken 60 cm hoch	tiefster Punkt der Freischale über Standniveau = 10 - 12 cm	Gülle bis 0,5 kg Hacksel je Tier u. Tag	Festmist ab 1,5 - 2 kg Stroh je Tier und Tag	Gitterrost: Stäbe im Tierber. 3,5 cm dahinter 2 cm Schlitz 3,0 - 3,5 cm	Gitterrost: Stäbe im Tierber. 3,5 cm Schlitz 3,5 cm Kotstufe 20 cm hoch Jaucherinne möglich	Fließmistkanal 1,00 m breit oder Flachschieber Laufgang zum Melkstand: 1,30 m bei Gitterr. 2,00 m bei Kragrost	Spaltenboden oder Flachschieber Gangbreite 2 - 3 m	Spaltenboden oder Flachschieber Laufgangbreite mind. 2,00 m
--	-------------------------	---	---	--	--	--	--	--	--

0 bis 20 Grad Celsius nach DIN 18910 (für ungedämmte Gebäude keine Richtwerte benutzen)

60 - 80 % nach DIN 18910	ec nach DIN 18910 (über als 25 Grad Celsius auch höhere Luftgeschwindigkeiten)	IN 18910: CO <sub>2</sub> = 3500 ppm H <sub>2</sub> S = 10 ppm NH <sub>3</sub> = 50 ppm	Vorschlag für maximale Tierplatzkonzentration (MTK): verbindliche Festlegung für Tierplatz nicht vorhanden	CO <sub>2</sub> = 3000 ppm H <sub>2</sub> S = 7 ppm NH <sub>3</sub> = 30 ppm	- Futtergang / Mistgang; ansonsten 30 Lux ausreichend
--------------------------	---	---	---	--	---



Befestigung mit Isolatoren  
 Befestigung mit Krampen und Verbindung mit Geräte-Erde



Quelle: ABB-Schrift Unfallverhütung  
 Illustr. Cama

Weide - Elektrozaune





- SCHLICHTING, M.C. Belastung von Stallböden durch  
landwirtschaftliche Nutztiere  
Tierzüchter 22, 20, 642 - 644 (1970)
- WANDER, J.-F. Einige Ansprüche der Rinder an den  
Stallfußboden  
GIGR-Dokumentation, Sektion II,  
13.1 - 13.9, Genf (1970)
- WANDER, J.-F. Erfahrungen mit Stallfußböden aus  
Kunststoffen in Rinderställen  
KTBL-Manuskriptdruck "Kunststoffe in  
Gartenbau und Landwirtschaft",  
9 - 20, Frankfurt (1974)