LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Ursachen von Kälberverlusten bei Milchvieh und Möglichkeiten zur Reduzierung

11

2005

Schriftenreihe

ISSN 1611-4159

Impressum:

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: http://www.LfL.bayern.de
http://www.landwirtschaft.bayern.de

Redaktion: Institut für Tierhaltung und Tierschutz
Prof.-Dürrwaechter-Platz 2, 85586 Poing
E-Mail: Tierhaltung@LfL.bayern.de, Tel.: 089/99141-303

1. Auflage November / 2005

Druck: ES-Druck, 85356 Freising

© LfL

LfL
Tierhaltung

Ursachen von Kälberverlusten bei Milchvieh

und Möglichkeiten zur Reduzierung

Literaturstudie für ein Forschungsprojekt

Projektbearbeitung:
Institut für Tierhaltung und Tierschutz in Grub

Dipl.-Ing.agr. Ariane Fröhner
Dr. habil. Klaus Reiter

Laufzeit: 2006 - 2008

Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Einleitung 8

2 Literaturübersicht 9

2.1 Ursachen von Verlusten bei Kälbern 9

2.2 Reduzierungsmöglichkeit: Graviditätsfürsorge beim Muttertier 14

2.3 Maßnahmen zur Reduzierung von Verlusten beim Geburtsvorgang 16

2.4 Reduzierungsmöglichkeit: Fütterung und Haltung der Kälber 17

2.4.1 Fütterung der Kälber 17

2.4.1.1 Kolostrum 19

2.4.1.2 Fütterungstechnik 22

2.4.2 Haltung der Kälber 25

2.4.2.1 Haltungsform neugeborener Kälber in der ersten Lebenswoche 25

2.4.2.2 Gruppenhaltung 28

2.4.2.3 Rein-Raus-Verfahren 29

2.4.2.4 Stallklima 30

3 Zusammenfassung 31

4 Literaturverzeichnis 32

5 Zitierte Internet-Links 39

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abb. 1: Kälberverluste in Bayern von 1999-2004 (Berichte des deutschen Statistischen Bundesamtes, 2004, Bayerische Tierseuchenkasse, 2005) 9

Abb. 2: Abkalbebox (Foto ITH Grub)....15

Abb. 3: Einfluss der Kolostrumversorgung (geprüft mittels Bestimmung der Konzentration des Gesamtproteins im Serum) auf das Mortalitätsrisiko von HF-Kälbern basierend auf den Aufzuchtergebnissen von 3.300 Kälbern (modifiziert nach Donovan et al., 1998) 18

Abb. 4: Tränkeautomat für Kälber (Firma Holm & Laue)....24

Abb. 5: Kälberiglu (Foto Freiberger, VS Grub)....26

Abb. 6: Iglus am Außenklimastall (Foto ITH Grub; ALF Kempten/Lindau (2005)....27

Abb. 7: Kälber in eingestreuter Liegebucht (Foto Freiberger)....28

Abb. 8: Förster Kälberdorf (Foto Förstertechnik) 30

Tabellenverzeichnis

Seite

Tab. 1: Inhaltsstoffe von Kolostralmilch und Milch (FOLEY und OTTERBY, 1978; MIELKE, 1994).....19

Tab. 2: Absorptionsrate der Immunglobuline des Kolostrums (ROSSOW, 2003).....22

1 Einleitung

Die Mortalitätsrate der in Bayern neugeborenen Kälber liegt derzeit bei mehr als 14% mit steigender Tendenz. Bei einem Milchkuhbestand von unter 1,3 Millionen Stück in Bayern und 4,2 Millionen Milchkühen in Deutschland steht die Anzahl der Geburten denen der Verluste an Kälbern kritisch gegenüber. Bei Abkalbungen wurden bei einem Tierbestand von 3.760.000 Rindern in Bayern etwa eine Million Kälber geboren, jedoch kam es zu circa 92.000 Kälberverlusten (Jahresbericht des Statistischen Bundesamtes, 2004; LKV, Bayerischer Agrarbericht, 2004; Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter, Tierseuchenkasse, 2005).

Die Hauptursache liegt in einem unzureichenden Gesundheitsmanagement. Dazu zählen ungenügende Graviditätsfürsorge beim Muttertier, unzureichende Geburtshygiene und Neugeborenenversorgung mit Erstkolostrum, unhygienische Haltung eines neugeborenen Kalbes, fehlerhafte Kälberernährung sowie unzureichende Bestandsbetreuung. Die Tierverluste während der Aufzuchtphase belaufen sich auf 10 bis 15 %, davon sind zwei Drittel auf Durchfälle und Atemwegserkrankungen zurückzuführen.

Daraus resultierende finanzielle Verluste von 66 bis 103 Millionen Euro ergeben sich zu etwa 60% innerhalb der ersten und zu 30% in der zweiten Lebenswoche (FOERSTER-TECHNIK, 2005). Dies sind Betrachtungen ohne Berücksichtigung der Folgeschäden, wie einer nicht gesicherten Remontierung des Bestandes.

Erfolgreiche Betriebe realisieren Kälberverluste von unter 5%. Hier werden die Kälber in tierfreundlichen Gruppenhaltungssystemen aufgezogen. Vordergründiges Ziel ist es deshalb, das Kalb in eine konditionelle Verfassung zu bringen, die es ihm ermöglicht, sich durch körpereigene Abwehr, Fitness und Vitalität Infektionen zu erwehren. Durch geeignete Auswahl der Besamungsbullen, durch sorgfältige Vorbereitung der Tiere, insbesondere der Färsen bezüglich Kondition und Anfütterung, durch Geburtsüberwachung und sachgerechte Hilfe und geeignete Abkalbeboxen werden Bedingungen geschaffen, die dies ermöglichen. Vitale, tiergerecht gehaltene und gezielt gefütterte Kälber sind eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche und wirtschaftliche Nutzung der Tiere.

In Untersuchungen an der Landesanstalt für Landwirtschaft in Grub am Institut für Tierhaltung und Tierschutz soll der Einfluss einzelner Faktoren auf die Erkrankungen und Verluste bei Kälbern festgestellt und Empfehlungen für die Praxis abgeleitet werden.

2 Literaturübersicht

In der Literaturstudie werden die Ursachen für die Entstehung von Kälberverlusten dargestellt und Maßnahmen zur Reduzierung abgeleitet.

Aus den Aufzeichnungen für die Milchleistungsprüfung durch das LKV Bayern gehen die Totgeburten und die innerhalb 48 Stunden verendeten Kälber hervor. Bei über einer Million Kälbergeburten in Bayern liegen die Verluste bei circa 92.000 Kälbern. Dies bedeutet finanzielle Einbußen von etwa 18,5 Millionen Euro. Abbildung 1 sind Kälberverluste im Zeitraum von 1999 bis 2004 zu entnehmen.

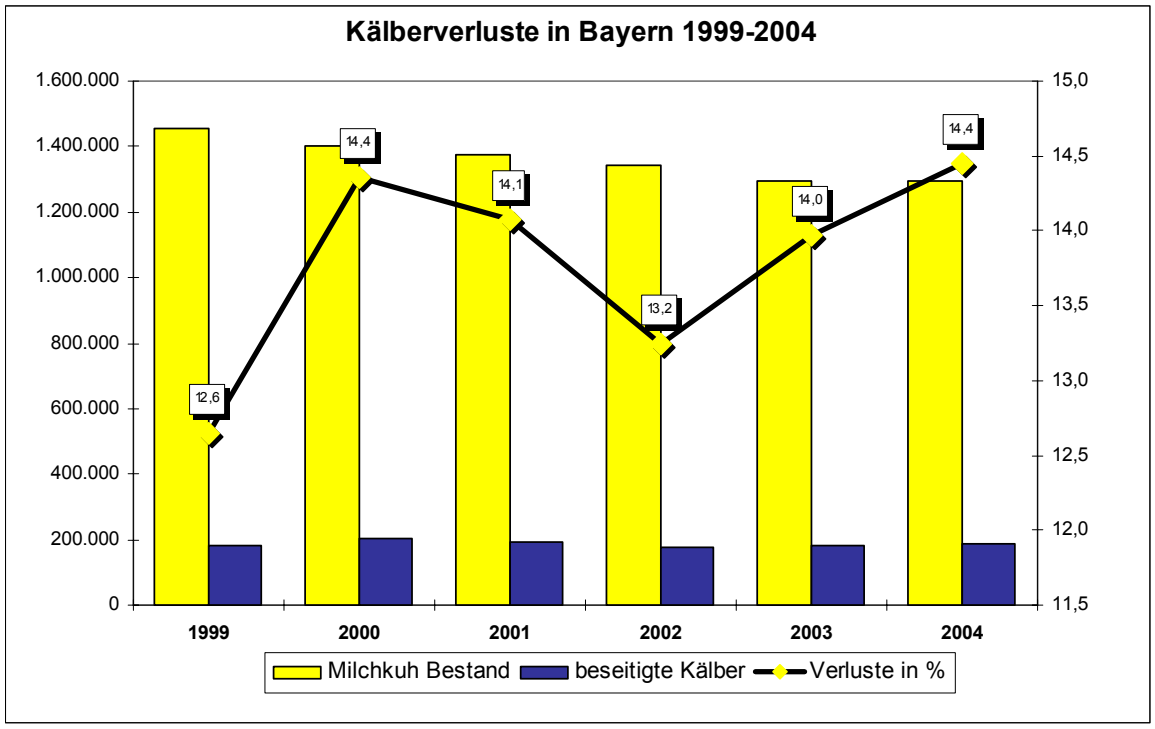

Abb. 1: Kälberverluste in Bayern von 1999-2004 (Berichte des deutschen Statistischen Bundesamtes, 2004, Bayerische Tierseuchenkasse, 2005)

2.1 Ursachen von Verlusten bei Kälbern

Die Angaben zu den Verlusten variieren erheblich. Diese sind abhängig von der Rasse, Haltung, Erkrankungsursachen, Länge der Beobachtungszeiträume, vom Geschlecht (männliche 7-8% mehr Verluste), ob Erstgebärende (8% mehr Verluste) oder Mehrfachgebärende. Die Verluste in den ersten Lebensmonaten liegen in Bayern bei über 12%, fast die Hälfte davon im geburtsnahen, perinatalen Zeitraum. In Zahlen ausgedrückt bedeutet ein Verenden der Kälber einen Verlust von 200 € pro Kalb, die Behandlungskosten betragen 55 bis 75 €/Kalb. Die Kosten für Entwicklungsstörungen der Tiere oder Kälber mit Dauerschäden liegen bei 120 bis 250 € pro Kalb (EIBLMEIER, 2005). Für einen Betrieb mit 90 Kühen in Laufstallhaltung entstehen durch Erkrankungen und Verluste an Kälbern somit schnell finanzielle Verluste von 20.000 € im Jahr, nicht eingerechnet die Belastungen und der Arbeitsaufwand für die Familie. Auch in anderen europäischen Ländern sowie in

den USA wird von deutlich gestiegenen Kälberverlusten berichtet (HARBERS et al., 2000; PHILIPSSON, 2000; MEYER et al, 2001).

Wirtschaftliche Einbußen entstehen durch den Tod der Kälber, verminderte Gewichtszunahmen, Therapiekosten und Mehrarbeit bei der Betreuung kranker Kälber und Desinfektion der Stalleinrichtungen. Auch Fehlentwicklungen im Zeitraum nach der zweiten Lebenswoche, geringe Tageszunahmen, Tierarztkosten, Verabreichen einer Diättränke führen zu Produktionsverlusten, die sich direkt in finanziellen Aufwendungen und indirekt bei der wachsenden Färse bis zur laktierenden Kuh einer Minderleistung niederschlagen. Neben Verlusten, die unmittelbar mit der Geburt im Zusammenhang stehen, sind vor allem Fehler in der Ernährung und Haltung sowie infektiös bedingte Krankheiten die Ursachen. Laut Statistik liegt die Verlustquote bei 12 bis 14 % im Bundesgebiet; in Einzelbetrieben kann dieser Wert, infolge massiver Infektionseinbrüche, erheblich höher liegen.

Die eigentlichen wirtschaftlichen Verluste sind bei Atemwegserkrankungen wesentlich schwerwiegender. Es kommt zum Verlust an funktionellem Lungengewebe, das Leistungsvermögen der melkenden Tiere sinkt, die durchschnittliche Nutzungsdauer beträgt nur noch 2,6 Laktationen. Nach überstandener Krankheit entwickeln sich diese Tiere zu Kümmerern mit unzureichendem Wachstum und geringen Tageszunahmen (HECKERT, 2005).

Etwa drei Viertel der Kälberabgänge sind Folge von bakteriellen und virösen Durchfallerkrankungen. Durchfälle führen zu verminderten Zunahmen, erheblich verzögerter Entwicklung der überlebenden Tiere, höherer Anfälligkeit für Stoffwechselprobleme und geminderten Einsatzleistungen. Bei der Aufzucht entstehen gravierende Verzögerungen in der Bestandsergänzung. Die meisten Verluste sind in den ersten sieben bis zehn Lebenstagen zu verzeichnen. Die weibliche Nachzucht in Milchviehbetrieben verdient besondere Aufmerksamkeit. An der Entstehung von Durchfallerkrankungen sind neben Bakterien (E.coli) zunehmend auch Viren beteiligt. Die Infektion der Kälber mit Rota- und Coronaviren erfolgt während der Austreibungsphase bei der Geburt, wenn das Kalb mit dem Kot der Kuh in Berührung kommt. Diese Erreger zerstören die Schleimhäute des Dünndarms und werden vielfach von Sekundärerregern wie Coli und Kryptosporidien (Protozoen) begleitet. Die Problematik ist insbesondere in Betrieben mit hohem Infektionsdruck zu beobachten. Subklinisch infizierte Kühe und Färsen bilden dabei häufig das Erregerreservoir, aus dem sich die Kälber meist unmittelbar nach der Geburt infizieren.

SPRINGER et al. (2002) führten Untersuchungen zur Verringerung der Kälberverluste in Milchviehbetrieben durch, um die multifaktoriell bedingten Kenngrößen Totgeburtenrate und Aufzuchtverluste zu ermitteln. Die Auswertung der Effekte auf die Totgeburtenrate zeigte einen signifikanten Einfluss des Geburtsgewichtes, des Kopfumfangs des Kalbes, des Muttergewichts, des Kalbeverlaufes und des Betriebseffektes.

Perinatal, d.h. in den ersten 24 Stunden nach der Geburt, tritt häufig das Atemnotsyndrom auf, welches durch eine respiratorisch-metabolische Azidose gekennzeichnet ist, durch eine akute Atemfunktion und verminderte Vitalität. Das Syndrom entsteht intrauterin oder während des Geburtsvorgangs. Folgen sind hohe Kälberverluste, insbesondere eine hohe Totgeburtenrate und erhöhte Anfälligkeit gegen Infektionen, wie Durchfallerkrankungen, Nabelentzündungen, Lungenerkrankungen. Die Beurteilung der Vitalität der Kälber kann durch das Punkteschema nach APGAR (1953) vorgenommen werden. Neben den Geburtsverletzungen wurde als weitere Ursache ein spätes erstes Tränken der Kälber, manchmal erst nach sechs Stunden festgestellt (ZUBE, 2003). Wird das Kalb längere Zeit bei der Mutter belassen, liegen die Abgänge um etwa 5% höher. Eine selbständige Auf-

nahme des ersten Kolostrums durch das Kalb in den ersten zwei bis drei Stunden ist die Ausnahme (persönl. Mitteilung, HEITING, 2005).

Postnatal, d.h., in den ersten Lebenstagen, sorgen Diarrhoe, Nabelentzündungen und enzootische Bronchopneumonie für Bestandsprobleme. Ein körpereigenes Abwehrsystem ist nach der Geburt noch nicht vorhanden, über Biestmilch erworbene passive Immunisierung nimmt in den ersten Tagen schnell ab. Ein eigenes Abwehrsystem wird erst im Alter von circa sechs Wochen aufgebaut. Deshalb ist konsequente Kontrolle unbedingt erforderlich und Aufzuchtkrankheiten, wie Rindergrippe, Durchfall, Mastitis, Klauenerkrankungen sind konsequent zu behandeln. Kümmerer sind von der Aufzucht auszuschließen und der Mast zuzuführen. Werden die Haltungs- und Betreuungsbedingungen der Kälber verbessert, steigen deutlich die maternalen kolostralen Antikörper (ERHARD und STANGASSINGER, 2000).

Rindergrippe ist eine virale Infektion, bei der innerhalb weniger Tage hinzutretende bakterielle Sekundärerreger (Pasteurellen, hohe Resistenz) den weiteren Krankheitsverlauf beherrschen. Parainfluenza-3-Infektionen treten häufig bei Kälbern im Alter von 3 bis 6 Wochen auf. Symptome der Rindergrippe sind Nasen- und Augenausfluss, die Kälber sind matt, apathisch, nehmen weniger Futter und Wasser auf. Temperaturmessungen und das Hinzuziehen eines Tierarztes sind notwendig. Bei Atemwegserkrankungen könnte ein höherer Infektionsdruck in größer werdenden Tierbeständen die Ursache sein. Eindeutig zu beobachten ist, dass Atemwegserkrankungen heute kein saisonales Problem der Wintermonate mehr sind. Zum Nachweis ist in den ersten 3 bis 5 Krankheitstagen ein Abstrich erforderlich, wobei die Entnahmetechnik und der -zeitpunkt wichtig sind. Bei der Pathogenese der Septikämie der Kälber spielen laut DAM (1968) neben dem Immunstatus die Aufstallung, Fütterung, das Management der Tiere und die Pathogenität der jeweiligen Erreger wichtige Rollen.

Untersuchungen von Kälberkrankheiten im Verlaufe von 16 Jahren ergaben, dass in den Wintermonaten von Oktober bis Januar mehr Kälber an Diarrhoe erkrankten (SCHULTE-MÄRTER, 2000). Folgende Häufigkeiten wurden festgestellt: Diarrhoe etwa 32%, Nabelentzündung 18%, Bronchopneumonie 16%, Lebensschwäche 6%, Asphyxie 5%, Beugesehnenverkürzung 4%, Nabelbrüche 3% und Missbildungen 3%. Eine zusätzliche Untersuchung über die Dauer der Erkrankungen ergab: Diarrhoe dauerte etwa vier Tage, Nabelentzündungen circa acht Tage und Bronchopneumonie sechs Tage. Bei diarrhoeerkrankten Tieren war der Anteil weiblicher Tiere größer als der männlicher Tiere.

Durchfall (Diarrhoe) ist die mit Abstand häufigste und verlustreichste Erkrankung der Kolostralmilchkälber. Die wirtschaftliche Bedeutung liegt nicht nur in den Direktverlusten, sondern in der hohen Erkrankungshäufigkeit (Morbidität), die hohe Behandlungskosten und Mehrarbeit (Tränken, Reinigung und Desinfektion) verursachen kann. Von enormer Bedeutung ist auch der Wachstumsstillstand und der daraus resultierende Kümmerwuchs (vetmedia.fu-berlin, 2000). Durchfälle schwächen das Kalb, führen zu Gesundheitsstörungen, vermindertem Zellwachstum in wichtigen Organen (Herz, Lunge, Milz, Leber) und der Körpermuskulatur, sowie zu lebensbedrohlichen Folgezuständen und zu Todesfällen. Ursachen von Verlusten sind:

- falsche Tränketechnik und –temperatur
- zu große Einzelportionen an Milch
- fehlerhafte Zubereitung des MAT, Klumpen
- vermehrtes Wachstum gram-negativer Bakterien im Dünndarmlumen (E.coli, Salmonellen, Klebsiellen)

- Viren (Rota-, Corona-, Parvo-, Adeno-, BVD-Viren)
- Protozoen (Kryptosporidien, Eimerien)
- Wasserverluste (Dehydration)
- Elektrolytveränderungen (Na+, K+, Cl-, Bikarbonationen) z.B. Hyponatriämie, Hyperkaliämie, Mangel an Bikarbonationen)
- Metabolische Acidose (Laktatacidose)
- schwere Formen der Unterernährung
- gestörtes Allgemeinbefinden und z.T. Fieber sind erste Diagnosen, aber auch bakteriologische und virologische Untersuchungen sollten erfolgen. Beginnende Durchfälle sind zügig zu behandeln.

Die Rentabilität eines Betriebes hängt in erster Linie von der Tiergesundheit ab, besonderes Augenmerk ist auf die Prophylaxe von Durchfällen zu legen. Durchfälle können durch Einhaltung vorbeugender Maßnahmen in der Häufigkeit und Schwere wesentlich abgeschwächt werden durch:

- optimale Fütterung des Muttertieres in der Trockenstehperiode
- Muttertiervakzinierung gegen Rota- und Coronaviren, E-coli und Salmonellen
- Verabreichung von Erstkolostrum in einer Menge von 8 % der Körpermasse des Kalbes innerhalb der ersten vier Lebensstunden
- Unterkühlung des neugeborenen Kalbes vermeiden
- Praktizierung des Alles-Rein-/Alles-Raus-Prinzips bei der Belegung des Kälberstalles in großen Anlagen
- Beachtung der Geburtshygiene
- Vermeidung einer zu hohen Abkalbedichte
- Senkung der Schwergeburtenrate durch züchterische Maßnahmen.

Neben der notwendigen Geburtshygiene im Abkalbestall bietet eine frühzeitige Kolostrumgabe ausreichender Qualität den besten Schutz für die passive Immunisierung der Kälber, wodurch nachweislich die Erkrankungsrate und –schwere der Kälber positiv beeinflusst werden. Die Erkrankungsrate der Kälber in der Tränkeperiode hat einen nachhaltigen Effekt auf die Zunahme bis zum 18. Lebensmonat. Mehrmalige Erkrankungen führen zu einer signifikanten Erhöhung des Erstkalbealters. Am förderlichsten erweist sich für die Leistungsfähigkeit der Jungkühe ein ausgeglichenes intensives Wachstum über die gesamte Aufzuchtperiode ohne extreme Variationen (TRILK und MÜNCH, 2004). Grundlage für eine gesunde Aufzucht sind hohe und spezifisch wirksame Antikörpergehalte im Blut von Kälbern, die sie über qualitativ hochwertiges Kolostrum erhalten haben. Diese Immunglobulin-Gehalte sollten im anstehenden Versuch ermittelt und analysiert werden. Voraussetzung ist jedoch, dass die Kälber zum Zeitpunkt der Blutentnahme klinisch gesund sind.

Es ist hinreichend bekannt, dass die kontinuierliche Belegung eines Stalles mit Kälbern unterschiedlichen Alters und damit unterschiedlicher Immunitätslage zu einer Steigerung der Virulenz, also der Ansteckungsfähigkeit durch Erreger führt. Bei der Aufstockung von Milchviehherden ist zu beobachten, dass einerseits die Kühe in modernen Laufställen untergebracht werden, andererseits aber die Kälber in Altgebäuden gehalten werden, die den Ansprüchen an eine gesunde Haltungsform nicht genügen. Hohe Luftfeuchtigkeit in Kombination mit erhöhter Schadgaskonzentration sowie eine permanente Belegung des Stalles begünstigen dann die Infektionseinbrüche. Gute Impfprogramme gegen die wichtigsten Erreger sind vorhanden, jedoch nicht in der Lage, alle Krankheiten zu eliminieren. Dies

gilt insbesondere für den Grippekomplex, da es sich hier um eine „Multifaktoren-Krankheit“ handelt. Die Impfung kann kein Ersatz für gutes Stallklima und optimale Haltungsbedingungen sein.

Die Entwicklung in den Haltungssystemen für Kälber hat in den vergangenen Jahren eine positive Wende genommen. Die Unterbringung der Kälber ist so zu gestalten, dass die natürliche Abwehrbereitschaft und Widerstandskraft angeregt und gestärkt wird. Es gilt, die aktive Immunisierung der Kälber gegen Infektionskrankheiten zu fördern. Das Immunsystem der Kälber benötigt etwa drei bis vier Monate, um sich vollständig zu entwickeln. Erst dann kann das Kalb eine bestmögliche Immunantwort gegenüber krankmachenden Erregern aufbauen. Daraus resultiert, dass Kälber in den ersten vier Lebensmonaten in einem separaten Stall nach dem Rein-Raus-Prinzip gehalten werden sollten, um den Infektionsdruck zu senken.

Im Außenklimastall herrscht ein optimales Stallklima. Ein hoher Sauerstoffgehalt und geringe Keimbelastung der Außenluft kennzeichnen ihren biologischen Wert. Gelingt es, das Stallklima in etwa dem Außenklima anzupassen, hohe Luftfeuchtigkeit in Kombination mit hoher Schadgaskonzentration sowie Zugluft zu verhindern, sind die wichtigsten Voraussetzungen für eine gesunde Haltungsform geschaffen. Daraus ergeben sich folgende Empfehlungen:

- Geburt im gut eingestreuten Abkalbestall.
- Hüttenhaltung in Einzelboxen bzw. Iglus für einen gesunden Start in der ersten Lebenswoche.
- Gruppenhaltung in Großhütten, Großiglus oder im Offenstall während der ersten vier Lebensmonate.
- Verminderung des Infektionsdruckes in wachsenden Beständen durch die Rein-Raus-Methode.

In größeren Beständen ist ein deutlicher Trend in Richtung rechnergesteuerter Tränkeautomaten in Kombination mit der Gruppenhaltung erkennbar. Diese bieten umfassende Möglichkeiten für eine artgerechte, arbeitswirtschaftliche und physiologisch optimale Kälberaufzucht, wenn Tränketechnik, Stallsystem und Management gut sind. In vielen Problembeständen können die Kälberverluste erheblich reduziert werden, wenn es gelingt, Mängel in der Haltung und Versorgung sowie im Hygienebereich zu verhindern. In wachsenden Milchviehbetrieben geht es darum, die Kälberhaltung der Bestandsentwicklung anzupassen. Maßnahmen zur Senkung der Kälberverluste sind die Einhaltung eines optimalen Fütterungs-, Haltungs- und Hygienemanagements.

Die wichtigsten Gesichtspunkte zur Reduzierung der Verluste, die im Folgenden abgehandelt werden, sind:

- Graviditätsfürsorge beim Muttertier
- Maßnahmen beim Geburtsvorgang
- Fütterung und Haltung der Kälber.

2.2 Reduzierungsmöglichkeit: Graviditätsfürsorge beim Muttertier

Das Gesundheitsmanagement beim neugeborenen Kalb beginnt bei der Haltung und Fütterung des hochträchtigen Muttertieres. Ziel ist es, die Muttertiere optimal zu versorgen und entsprechend den Anforderungen zu halten, um eine hohe Anzahl vitaler Kälber zu erzielen. Diese sollten ein Gleichgewicht zwischen Infektion und Abwehr erreichen. Ein ausgewogener Immunstatus kann durch optimale Kälberaufzucht erreicht werden.

Durch entsprechende Zuchtwahl kann das Risiko von Schwergeburten, vor allem bei Erstgebärenden, reduziert werden. Das Gewichtsverhältnis zwischen Kälbern und Kühen sollte bei der Kalbung ausgewogen sein. Bei Fleischrindrassen beeinflusst die Art der Geburtshilfe die Verlustrate. Per Kaiserschnitt geborene Kälber weisen die geringste Totgeburtenrate auf. Zu fett gefütterte, überstürzt wachsende Färsen zeigen eine Tendenz zu Kalbeschwierigkeiten und Stoffwechselproblemen nach der Geburt. Eine verfettete Kuh frisst um die Geburt und zu Beginn der Laktation wenig, eine zu magere Kuh hat wiederum zu wenig Abwehrkräfte. Die Körperkonditionsbeurteilung (body condition score) ermöglicht eine subjektive Einschätzung der Unterhautfettauflage im Beckenausgang, an den Hüften und an den Lenden einer Kuh (HULSEN, 2004) und sollte zur Beurteilung der trächtigen Kuh eingesetzt werden. Ursachen der Verfettung im letzten Laktationsdrittel sind ein energiereiches Futterangebot und stark abfallende Leistung. Zu ergreifende Maßnahmen wären eine frühzeitige Selektion nach Laktationswert (<70), rechtzeitiges Trockenstellen (50% des Melkdurchschnitts) und eine strukturreichere Ration ab 200. Lebenstag. Es konnte kein Einfluss der Milchleistung auf die Häufigkeit von Totgeburten festgestellt werden (TÖLLE et al., 2003), der Anteil der Färsen hingegen erhöhte die Anzahl von Totgeburten.

Nicht selten geraten Kühe in der Trächtigkeit in eine ketotische Situation. Diese Stoffwechselentgleisung kann ein schwerwiegendes Problem werden und ist vom Tierarzt zu behandeln. Die meisten Ketosen treten in der ersten Woche nach der Geburt auf (RASMUSSEN et al., 1999). Ein signifikanter Zusammenhang mit Ketosen konnte bezüglich Parität (höchstes Risiko ab der vierten Geburt), Gesundheitsbewertung beim Kalben sowie Ketosevorfall festgestellt werden.

Häufige Managementfehler in der Trockensteherperiode sind ein zu energiearmes Futterangebot, der Aufenthalt in Krankengruppen und das Fehlen von Euterkontrollen. Es sind Maßnahmen einzuleiten, wie der Aufbau von Trockenstehergruppen, 2-Phasen-Fütterung (1. strukturreich, 2. Vollration), Gesundheitskontrolle (Euter, Fieber, Klauen, Körperkondition), Weidegang und Muttertierschutzimpfung.

Muttertierimpfung empfiehlt sich sowohl zum Schutz gegen lokale intestinale Infektionen, als auch gegen systemische Infektionskrankheiten, die beim Neugeborenen während der ersten Lebenswochen auftreten (BACHMANN et al., 1982). Empfohlen werden Kombinationsimpfstoffe, da Rotavirusinfektionen häufig mit ETEC-Infektionen vergesellschaftet sind, aber auch teilweise andere Erreger nachgewiesen werden konnten, wie z.B. bovine Corona- oder Parvoviren (STORZ und BATES, 1973; BALJER und BACHMANN, 1980; BACHMANN et al., 1982). Somit kann der Gehalt an maternalen Antikörpern in der Kolostralmilch erhöht werden, um den vorbeugenden Schutz des Neugeborenen zu verstärken. Nachteilig können sich allerdings maternal übertragene Antikörper auf die Ausbildung einer aktiven Immunität beim Neugeborenen auswirken (BACHMANN et al., 1982).

Die Mutterkuh muss ausreichend lange Antikörper gegen bestandsspezifische Erreger gebildet haben, um in der Kolostralmilch spezifische Antikörper gegen die Keimflora in der

Umgebung des Neugeborenen zu haben. Bei hochtragenden Zukaufstieren ist dies in der Regel nicht der Fall und stellt deshalb ein Risiko dar.

Die Tiere werden 60 Tage vor dem Geburtstermin trockengestellt und 1 bis 2 Wochen vor der Kalbung in sauberen, trockenen, eingestreuten Abkalbeboxen (Abbildung 2) untergebracht. Hier sind gezielte Fütterung und Betreuung wichtig. Auch sollten hygienische Standards unbedingt eingehalten werden, da höhere Luftfeuchtigkeit und Schmutz im Abkalbebereich höhere Kälberverluste mit sich bringen. Die Boxen sind nach der Kalbung zu reinigen, da Infektionserreger eine Gefahr für die Kälber darstellen. Je 100 Kühe sind vier bis sechs Boxen erforderlich (KTBL, 2002).

Abb. 2: Abkalbebox (Foto ITH Grub)

Die ideal eingestreute Abkalbebox (12 m² pro Kuh) ist geräumig und gut belüftet, zugluftfrei, leicht zu reinigen und desinfizieren und verfügt über einen rutschfesten Boden mit sauberer Einstreu, guter Beleuchtung für die Geburtshilfe sowie einen Warm- und Kaltwasseranschluss. Einer Einzelbucht sind Abkalbeboxen für drei Kühe (30 m²) vorzuziehen. Alternativ lässt sich durch die Anordnung der Abkalbebox im Stall mit Sichtkontakt zur Herde der Stress für die Tiere in der Umstellung verhindern.

Zwingend notwendige Management-Maßnahmen bei den Muttertieren sind:

- optimale Färsenaufzucht und Anpaarung (Körperkondition, Bulle)
- Kühe beim Trockenstellen auf 5 l Milch füttern
- 3 Wochen vor der Geburt Steigerung auf potentielle Leistung
- 6 Wochen vor der Kalbung in den Bestand einstellen (Entwicklung einer ausreichenden Immunitätslage für entsprechende Antikörperqualität im Kolostrum)
- regelmäßig desinfizierte Abkalbeplätze
- sofortige Behandlung der trächtigen Tiere bei Durchfall-, Euter- und Klauenerkrankungen (Bakterienquelle).

Eine erfolgreiche Kälberaufzucht beginnt schon vor der Abkalbung mit der richtigen Versorgung der tragenden Kühe oder Kalbinnen in Vorbereitung auf die Laktation.

2.3 Maßnahmen zur Reduzierung von Verlusten beim Geburtsvorgang

Eine reibungslose Geburt stellt eine der Voraussetzungen für eine problemlose Aufzucht der Kälber dar. Leichte Geburten können mit fruchtbaren, leistungsbereiten Kühen erzielt werden. Erstkalbungen sollten bei Kühen im Alter von 24 bis 26 Lebensmonaten bei einem Gewicht von ca. 610 kg Lebendgewicht stattfinden. Häufig wird dieses Ziel nicht erreicht. Ergebnisse der Untersuchungen von Tölle et al. (2003) zeigen deutlich, dass die Entwicklung der Kühe und Färsen zum Zeitpunkt der Geburt einen großen Einfluss auf die Totgeburtenrate hatte. Daher ist das Erstbelegalter unter Berücksichtigung der Aufzuchtintensität festzulegen, das Gewicht sollte zur Erstbelegung bei über 400 kg Lebendgewicht liegen.

Mangelnde Vitalität, z.B. bei zu frühen Kalbungen, stellt eine der Ursachen für vermehrte Verluste dar. Auch bei zu schweren Kälbern treten häufig Geburtsschwierigkeiten auf (STAMER et al., 2000; TÖLLE et al., 2003). Neben dem Geburtsgewicht hat auch der Kopfumfang einen signifikanten Einfluss auf die Totgeburtenrate. Ebenso wurde beobachtet, dass bei Geburtshilfe der Anteil der Totgeburtenrate stieg (CHASSAGNE et al., 1999). Es ist individuell zu entscheiden, ob Hilfe bei der Geburt notwendig wird. Neben der Größe des Kalbes und der Laktationsnummer der Kuh hatte auch die Breite des Beckens einen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit der Geburtshilfe.

Der Erfolg einer Geburt ist weiterhin vom guten Management des Tierhalters abhängig. Jedes Tier ist zu kontrollieren, Standards sind zu entwickeln und es ist schnell und wirksam einzugreifen, falls notwendig. Die meisten Kälberverluste treten im geburtsnahen Zeitraum auf (HULSEN, 2004). SCHULTE-MÄRTER (2000) fand heraus, dass der Geburtsverlauf großen Einfluss auf das Auftreten von Krankheiten hat. So trat Diarrhoe bei Kälbern häufiger nach einem Kaiserschnitt auf, auch wurden mehr Nabelentzündungen festgestellt. Angestrebt werden sollte eine genaue Erfassung der Geburtsverluste unter Zuhilfenahme von Kalbemerkmalen (Gesundheitsdaten der Kuh, Temperaturmessung, Beckenbreite, Lebendgewicht der Kuh und Geburtsgewicht des Kalbes).

Untersuchungen von BRAUCHLE (2000) zeigen, dass zwischen Geburtsverlauf und der Vitalität neugeborener Kälber ein Zusammenhang besteht. Im Vergleich zu Spontangeburten wiesen Kälber, die mit Zughilfe oder Kaiserschnitt auf die Welt kamen, einen deutlich ausgeprägten Trend zu einer reduzierten Vitalität auf. Es konnten erhöhte Cortisol-Konzentrationen nachgewiesen werden. Es sollte genau geprüft werden, ob ein Eingriff des Menschen notwendig ist. Unbedingt sind die Grundregeln der Geburtshygiene einzuhalten. Zeitpunkt und Verlauf sollte protokolliert werden. Wichtig sind folgende Maßnahmen:

- Geburtsüberwachung
- Geburtshygiene (Mensch, Tier, Stall, Geräte)
- Eingriffe nicht zu früh, dosierter Zug, aber rechtzeitig assistierte Geburtshilfe
- Sofortmaßnahmen bei Kälbern nach Schwergeburten zur Stimulation lebenswichtiger Funktionen
- Nabeldesinfektion an den ersten beiden Lebenstagen
- in Mundhöhle möglichst nicht oder nur mit gereinigten Fingern fassen

Nach der Geburt wird das Neugeborene trocken gerieben, der Nabel ausgestrichen und der Nabelstumpf mit Jodtinktur begossen. Noch vor Verabreichung der ersten Tränke erhält das Tier eine Dosis von 2 Millionen I.E. Vitamin A mit einer Plastikspritze in die Maulhöhle appliziert.

Nach einer Studie von GRUIS et al. (2004), bei der Betriebe in Deutschland begutachtet wurden, ist es sinnvoll, die Kälber etwa sechs Stunden bei der Kuh zu belassen. Dies wirkt sich positiv auf die Reduzierung von Nachgeburtsverhalten aus und lässt Verbesserungen in der Kälbergesundheit erwarten. Erstkalbinnen sollten allerdings sofort von den Kälbern getrennt werden, um zum einen Probleme im Milchfluss zu verhindern, aber auch ein nicht einschätzbares Verhalten des jungen Muttertieres gegenüber dem Neugeborenen entgegenzuwirken. Dem gegenüber stehen die in der Praxis angewandten Methoden, Kälber sofort von der Mutter zu entfernen. Aus hygienischer Sicht ist das Verbleiben des Kalbes in der Abkalbebucht negativ zu beurteilen, da Kontakt mit Kot und Speichel zu Frühdurchfällen führen kann. In jedem Falle sollte das Kalb innerhalb der ersten vier Stunden mit Biestmilch versorgt werden, um die immunologisch wichtige Kolostrumzufuhr zu sichern.

2.4 Reduzierungsmöglichkeit: Fütterung und Haltung der Kälber

Mit einem Geburtsgewicht von etwa 43 kg sollte eine tägliche Zunahme von circa 870 g erreicht werden, um nach der Kälberaufzuchtphase (16 Wochen) ein Lebendgewicht von 140 kg zu erreichen (aid, 2004). Voraussetzung dafür sind vitale Kälber. Dem gegenüber stehen jedoch krankheitsanfällige bzw. tote Kälber. Verlustursachen sind Atemfunktionsstörungen, Erstickung bei Geburtsstörungen, Schwergeburten, Unreife, Überreife, Lebensschwäche, Infektionen, Missbildungen innerer Organe und geburtsbedingte Verletzungen. Deshalb ist eine genaue Kenntnis über das Vorbereitungsstadium, den Geburtsverlauf und Geburtsphasen notwendig. Ein entscheidender Hinweis zur Erkennung der Geburt sind die Lockerung der Beckenbänder circa 24 +/-12 Stunden vor dem tatsächlichen Geburtstermin (SCHULZ, 1990).

Morbidität und Mortalität zu früh geborener Kälber sind höher als bei zeitlich normal geborenen Kälbern. Es wurde die Hypothese getestet, dass die physiologischen Funktionen zu früh geborener Kälber noch nicht reif sind und keine erfolgreiche Anpassung an die neue Umwelt, einschließlich aufgenommener Nahrung, erlauben. Ergebnisse der Untersuchungen von BITTRICH et al. (2002) zeigen, dass Kälber, die die erste Lebenswoche überlebten, Nährstoffe verarbeiten und ihren Stoffwechsel kontrollieren konnten, obwohl sie physiologisch unreif waren. Es zeigte sich, dass Kälber in den ersten drei Wochen nach der Geburt besonders krankheitsanfällig sind. Nach einem 10-Punkte-Programm für die Neugeborenengesundheit (MÜNNICH, 2000) sollten u.a. Fehlbildungen und geburtsbedingte Verletzungen sowie weitere Krankheitsanzeichen geprüft werden.

2.4.1 Fütterung der Kälber

Die Verlustrate ungenügend mit Kolostrum versorgter Kälber ist um das Fünffache höher als das Mortalitätsrisiko ausreichend versorgter Tiere (DONOVAN et al., 1998). Die Ursache liegt im fehlenden intrauterinen Transfer von Immunglobulinen, der sich aus dem Aufbau der Plazenta ergibt (MAYR et al., 1984; BOYD, 1987). Auch fettlösliche Vitamine sowie einige Mineralstoffe können die Placentaschranke nicht oder nur in geringem Umfang passieren. Die uneingeschränkte Aufnahme ist durch den Schluss der Darmschranke zeitlich beschränkt (ERHARD und STANGASSINGER, 2000). In den ersten 24 Stunden nach

der Geburt können Immunglobuline (Ig) die Darmschranke gut passieren. Bereits 4 bis 6 Stunden nach der Geburt nimmt die Absorptionsfähigkeit stark ab. Die frühzeitige Versorgung mit Erstkolostrum ist für das Neugeborene lebenswichtig, da mit dem Kolostrum nicht nur Nährstoffe, sondern vor allem Abwehrstoffe (mütterliche Antikörper) verabreicht werden, die es vor Infektionen schützen. Der Schutz vor Infektionskrankheiten basiert somit nahezu ausschließlich auf der Aufnahme von Kolostrum. Ohne maternale Antikörper sind Kälber zunächst den Mikroorganismen in der Umwelt nahezu schutzlos ausgeliefert (WERNER, 2003). Die Kälberhaltungsverordnung schreibt vor, innerhalb der ersten vier Lebensstunden das Kalb mit Biestmilch zu versorgen.

Ziel des Managements ist es daher, die immunologisch schutzlose Periode möglichst kurz zu halten und das Krankheitsrisiko in der perinatalen Phase durch termingerechte Kolostrumverabreichung zu minimieren (LEBLANC, 1986). Mit einer Verfütterung von Kolostrum bester Qualität ist ein maximaler Immunschutz erreichbar, daher ist die passive Immunisierung wichtig.

Eine erfolgreiche Aufzucht von Kälbern basiert nach KASKE (2003) auf der Beachtung zweier Prinzipien: Einhaltung der Immunprophylaxe und der Minimierung des Infektionsdrucks über die Haltungs- und Fütterungsbedingungen in Verbindung mit einem effektiven Hygienemanagement (Expositionsprophylaxe), siehe Abbildung 3.

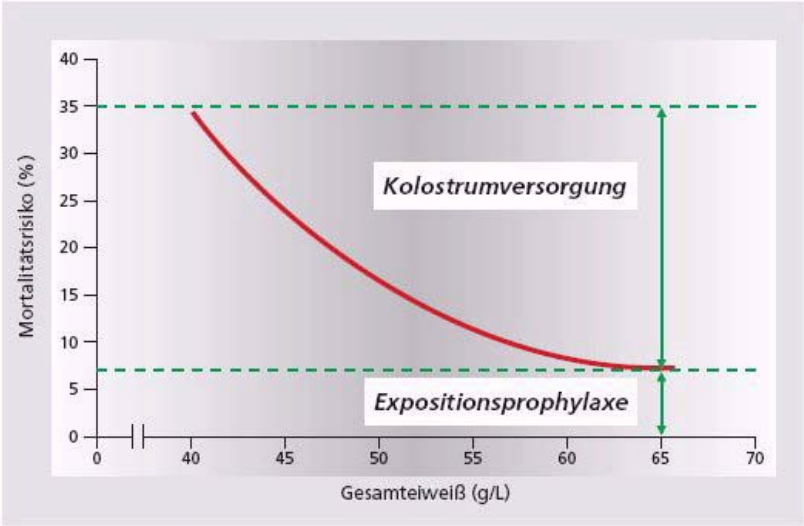

Abb. 3: Einfluss der Kolostrumversorgung (geprüft mittels Bestimmung der Konzentration des Gesamtproteins im Serum) auf das Mortalitätsrisiko von HF-Kälbern basierend auf den Aufzuchtergebnissen von 3.300 Kälbern (modifiziert nach Donovan et al., 1998)

Nach GRUIS et al. (2004) ist eine Biestmilchtränke auch nach 36 Stunden noch sinnvoll, da diese sowieso nicht in den Verkehr gebracht werden darf. Die positive Wirkung maternaler Antikörper im Darm gegen pathogene Keime ist zu beachten. Der Verdauungsapparat stellt große Ansprüche an die Qualität und Quantität der Ernährung. Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass bereits kleine Fehler und Unregelmäßigkeiten in der Fütterung erhebliche Krankheitserscheinungen nach sich ziehen und zu großen wirtschaftlichen Einbußen führen können. Um Aufzuchtverluste zu vermeiden, ist die Fütterung optimal zu gestalten, d.h. dem noch in der Entwicklung befindlichen Verdauungssystem anzupassen. Die Trän-

keperiode ist möglichst kurz auf 50 Tage begrenzt, Kälber müssen 10% ihres Geburtsgewichts an Milchtränke erhalten. Ab erster Lebenswoche werden die Kälber mit hochverdaulichem Kälberstarter angefüttert. Frisches Wasser fördert die Pansenentwicklung. Heu ist frühestens ab zweiter Lebenswoche zu füttern, Silagen sollten auch möglichst früh vorgelegt werden, ab drittem Lebensmonat in Ration.

Nach DONOVAN et al. (1998) sind das Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko unmittelbar von der Versorgung mit Kolostrum abhängig. Untersuchungen in Florida belegen die protektive Wirkung der Kolostrumversorgung. Mehr als ein Drittel der nicht mit Kolostrum versorgten Kälber verendeten innerhalb der ersten sechs Lebensmonate. Als problematisch erwies sich auch eine zu geringe Futteraufnahme der Kälber. Die Verweigerung tritt vorwiegend bei schwachen Tieren auf. Weitere Ursachen können genetisch bedingt sein, Schwergeburten, gestörter Saugreflex (Selen-Mangel), ungünstige Anatomie der Milchdrüse oder ein gestörtes Verhalten des Muttertieres.

2.4.1.1 Kolostrum

Kolostrum ist das in den ersten Tagen post partum vom Gesäuge produzierte Sekret, das sich in zahlreichen Eigenschaften von der reifen Milch unterscheidet (MEYER und KAMPHUES, 1990; BLUM und HAMMON, 1999). Neben höherem Gehalt an Fett, Casein, Mineralstoffen und Vitaminen zeichnet sich Biestmilch vor allem durch ihren hohen Immunglobulingehalt aus (NAYLOR, 1979). Aus Tabelle 1 wird ersichtlich, dass die Menge an Trockenmasse und Proteinen, vor allem an Immunglobulinen (Ig), nach dem ersten Tag rapide ab nimmt, so dass die Milch bis zum vierten Tag wieder ihre normale Zusammensetzung erreicht (FOLEY und OTTERBY, 1978).

Tab. 1: Inhaltsstoffe von Kolostralmilch und Milch (FOLEY und OTTERBY, 1978; MIELKE, 1994)

Inhaltsstoffe	**1. Gemelk**	**2. Gemelk**	**3. Gemelk**	**Milch**
Spezifisches Gewicht	1,056	1,040	1,035	1,032
Trockenmasse (%)	23,9	17,9	14,1	12,9
Protein (%)	14,0	8,4	5,1	3,1
Casein (%)	4,8	4,3	3,8	2,5
IgG (mg/ml)	48,0	25,0	15,0	0,6
Fett (%)	6,7	5,4	3,9	3,7
Laktose (%)	2,7	3,9	4,4	5,0

- Qualität der Kolostralmilch

Der erworbene Immunstatus eines Kalbes ist abhängig von der Qualität der Kolostralmilch und vom Zeitpunkt und der Menge der Aufnahme. Mit der Fütterung hoch qualitativen Kolostrums entscheiden die ersten 24 Lebensstunden über die Zukunft des Kalbes. Ebenso wichtig wie die Qualität ist eine möglichst frühe Verabreichung. Bessere Qualität konnte

bei älteren Kühen festgestellt werden, bei Kühen mit Weidehaltung, bei an den Stall adaptierten Kühen, bei ausgewogener wiederkäuergerechter Fütterung und bei Tieren mit Muttertierimpfung (SCHMIDT, 1982).

Die Qualität des Kolostrums kann in einfacher Handhabung mittels Bestimmung des spezifischen Gewichts (Kolostrometer) abgeschätzt werden (PRITCHETT et al., 1994, BAMN, 2001), dies ist jedoch unzuverlässig. Danach ist zu entscheiden, ob das Kolostrum an ein neugeborenes Kalb oder an ältere Kälber verfüttert wird. Aussagekräftiger wäre jedoch, wie aus Tabelle 1 ersichtlich, den Gehalt an Fett oder Laktose zu Aussagen über die Qualität zu nutzen, da dieser größeren Schwankungen unterworfen ist, was jedoch für den Landwirt kostenaufwändiger ist.

- Immunglobulin-Versorgung

Kälberverluste innerhalb der ersten zwei Wochen post natum lassen sich auf unzureichende Aufnahme kolostraler Immunglobuline innerhalb der ersten Lebensstunden zurückführen (STAAK, 1992). Eine Analyse von Veröffentlichungen ergab, dass Kälber mit unzureichender Ig-Versorgung vier Mal eher sterben und doppelt so häufig erkranken wie Kälber mit angemessener IgG_1-Konzentration (WHITE und ANDREWS, 1986).

Der Immunglobulin-Gehalt ist nach der Geburt am höchsten. Mit der Kolostrumaufnahme sind in den ersten 12 Lebensstunden mindestens 100 g Immunglobuline zu verabreichen, um eine genügend hohe Ig-Konzentration im Blutserum zu erreichen und damit einen passiven Schutz (KRUSE, 1970). MATTE et al. (1982) kamen zu dem Ergebnis, dass Kälber, die erst 12 Stunden nach der Geburt mit Kolostrum gefüttert werden, nur noch 46,9% der aufgenommen Immunglobuline absorbieren können. Demgegenüber fanden SCHÄFER et al. (1998) heraus, dass vitale neugeborene Kälber das Immunglobulin-Defizit durch erhöhte Absorption bei verzögerter Kolostrumaufnahme bis zu 15 h post natum teilweise ausgleichen können. Für den Immunstatus des neugeborenen Kalbes besitzen Antikörper u.a. immunmodulierende Faktoren. Im Dünndarm des Kalbes werden vitale Immunzellen aus dem Kolostrum durch intrazelluläre Migration resorbiert (TAYLOR et al., 1994).

Untersuchungen von SCHLECHT (2001) ergaben, dass es in der Ig-Konzentration kaum Rasseunterschiede gibt, diese jedoch von der Anzahl der Geburten abhängt. Nachgewiesene Konzentrationen waren bei Fleckvieh und Schwarzbunten gleich. Färsen und Kühe hatten bis zur zweiten Laktation signifikant niedrigere Ig-Konzentrationen im Kolostrum als ältere Kühe. Auch die Menge des Kolostrums ist ausschlaggebend, weniger als 8,5 Liter Erstgemelk ergaben eine höhere Konzentration von Ig (PRITCHETT et al., 1991; BAMN, 2001). Bei zu geringem Ig-Gehalt ist das Erstkolostrum ungeeignet und es sind Reserven zu nutzen.

Hohe Ig-Konzentrationen gehen mit einer geringeren Morbiditäts- und Mortalitätsrate einher. Im Zusammenhang zwischen der Immunglobulinaufnahme bzw. -absorption und der Gesundheit des Neugeborenen hat sich in der englischsprachigen Literatur der Begriff „Failure of passiv transfer“ von Antikörpern (FPT) etabliert (BLOM, 1982; GAY, 1984; BESSER und GAY, 1994). Dieses Versagen des passiven Transfers (FPT) beruht auf ungenügendem Saugreflex der Kälber. Bei Bestandsproblemen ist die Effektivität der Kolostralmilchversorgung zu überprüfen. Bei ungenügender Kolostrumaufnahme (FPT) sind die Ig-Konzentrationen im Serum niedriger als 10 g/L Kolostrum, bei 5 bis 10 g/L liegt ein partieller FPT vor. Die Messung der Immunglobulin-Konzentration ist direkt im Kolostrum möglich (MCVICKER, 2001). Der Trend geht in der Medizindiagnostik zu POC-

Technologien (point-of-care), die eine direkte Untersuchung von Proben gestatten. Dies bedeutet Vor-Ort-Behandlung bzw. Untersuchung.

Die Bedeutung der passiven Immunisierung der Kälber für das Erkrankungsgeschehen und die damit im Zusammenhang stehenden Wachstumsleistungen sind eindeutig. Da unterschiedliche Wachstumsverläufe bei Kälbern und Färsen einen Effekt auf die Milchleistungsmerkmale ausüben, wurden Untersuchungen zur Bedeutung verschiedener Aufzuchtmerkmale für die Leistungsfähigkeit in der Laktation angestellt (TRILK und MÜNCH, 2004). Es besteht die Möglichkeit, bei Kälbern ab einem Alter von 2 Tagen den Gammaglobulin-Gehalt zur Bewertung des Immunstatus zu ermitteln. Für eine ausreichende passive Immunität der Kälber sollte eine Konzentration von mindestens 8,0 g/l im Blut vorhanden sein. Der Immunstatus der Kälber während der Biestmilchperiode zeigte zum Erkrankungsgeschehen einen deutlichen Zusammenhang. Kälber mit ausreichender passiver Immunität (durchschnittlicher Gammaglobulingehalt 13,4 g/l) erkrankten deutlich weniger. Eine Erkrankung (1-2x) verlängerte die Aufzucht gegenüber gesunden Kälbern um bereits 0,7 Monate. Drei- und mehrmalige Behandlungen erhöhten das EKA im untersuchten Tierbestand um 2 Monate.

- Kolostrumvorrat

Falls kein oder minderwertiges Kolostrum zur Verfügung steht, sollte ein Vorrat an überschüssigem, hochwertigem Erstgemelk vorhanden sein. Da das Kolostrum von Färsen oder neu zugekauften Kühen weniger Abwehrstoffe enthält als das von Altkühen aus dem eigenen Bestand, ist es zweckmäßig, überschüssiges Erstkolostrum von Altkühen einzufrieren und bei Bedarf an Färsenkälber zu vertränken. Tiefgefrorenes Erstkolostrum wird auch dann verabreicht, wenn das von der Kuh ermolkene Kolostrum dünn und wässrig ist, Blut enthält oder von einem infizierten Euterviertel stammt. Auch Kühe, die bereits vor dem Kalben gemolken wurden, haben ein minderwertiges Kolostrum, das durch Tiefgefrorenes ersetzt werden sollte.

Die Lagerung im Kühlschrank ist auf maximal 24 Stunden beschränkt, danach wird die Gefahr bakterieller Besiedlung zu groß (BAMN, 2001). Kolostrum sollte möglichst schnell nach der Entnahme bei -18 bis -25°C tiefgefroren werden, am besten in kleineren Mengen verpackt (0,6 Liter), um ein schnelles Gefrieren im inneren Bereich zu erwirken. Somit ist kein mehrmaliges Auftauen und anschließendes Gefrieren notwendig. LAMBRECHT et al. (1982) fanden heraus, dass dies ab dem fünften Mal zu einer Reduktion des Ig-Gehaltes im Kolostrum führt. Das Auftauen sollte unbedingt langsam innerhalb von zwei Stunden im Wasserbad (bei max. 40°C) erfolgen, da bei Übersteigen der Temperatur von 50°C die Immunglobuline und Antikörper denaturieren (ROY, 1990). Üblich ist ein Einfrieren aus dem Erstgemelk älterer Kühe in 1-Liter-Flaschen.

- Kolostrumaufnahme

Positive Effekte der Aufnahme von Kolostrum sind neben dem Organwachstum von Magen, Dünndarm und Dickdarm eine Zellproliferation in den Krypten des Darmepithels, größere Darmzotten, vermehrte Verdauungskapazität (Aktivität von Verdauungsenzymen im Magen, Dünndarm, Pankreas), erhöhte Absorptionskapazität von Glukose und eine gesteigerte Immunabwehr (durch Nachweis von mehr B- und T-Lymphozyten in Peyer`schen Plaques und Darmlymphknoten).

Die erforderliche Erstkolostralmilchmenge ist von der Körpermasse des Kalbes, vom Zeitpunkt der Verabreichung und der Ig-Konzentration im Kolostrum abhängig. Die Absorptionsrate der Immunglobuline des Kolostrums nimmt relativ rasch ab (Tabelle 2).

Tab. 2: Absorptionsrate der Immunglobuline des Kolostrums (ROSSOW, 2003)

Stunden nach der Geburt	2	6	10	14	20	30
Absorptionsrate (%)	24	22	19	17	12	Spuren

Bereits 14 Stunden nach der Geburt ist sie um 30 % abgesunken. 40 % der Kälber nehmen bei der ersten Tränkung kaum mehr als 0,5 Liter Erstkolostrum auf, nur 17 % zwei Liter und mehr. Deshalb ist es in der Regel notwendig, innerhalb der ersten 12 Stunden nach der Geburt ein zweites Mal Erstkolostrum anzubieten. Die Mindestmenge, die dem Neugeborenen innerhalb der ersten 12 Lebensstunden verabreicht werden muss, liegt bei 80 bis 100 g Ig. Als optimal gilt eine Kolostrumaufnahme in den ersten drei Lebenstagen, die bei 10 % der Körpermasse des Kalbes liegt. Pro Mahlzeit wären demnach 4 bis 5 % der Körpermasse zu verabreichen.

Ab viertem Lebenstag soll die Tränkmilchmenge in Litern dem Alter des Kalbes in Tagen entsprechen (Ende der ersten Lebenswoche ca. 7 Liter). Wenn möglich, sollten die Kälber auch in den folgenden Tagen Kolostrum erhalten. Auch wenn keine Absorption mehr stattfindet, haben bestimmte Immunglobuline (IgA) eine lokale Wirkung an der Darmschleimhaut.

In zwei Studien von LOVELL und HILL (1940) und WITHERS (1952) konnte gezeigt werden, dass die Sterblichkeit der Kälber, die ihr erstes Kolostrum direkt vom Muttertier aufgenommen haben, geringer war, als die der Kälber, die per Flasche gefüttert wurden. Dem gegenüber steht jedoch eine kontrollierte, gesicherte Aufnahme der Biestmilch. Kälber nehmen Nuckel gut an. Dies fördert zum einen den Schlundrinnenreflex und bringt hygienische Vorteile mit sich, da jedes Kalb seinen eigenen Nuckel hat. Nachteilig ist die aufwändige Reinigung der Flaschen. Beim Tränken aus Eimern mit Nuckeln ist zwar der Aufwand für das Antränken höher, aber die Eimer können leichter gereinigt werden. Als nachteilig wird eine ungenügende Ausbildung des Schlundrinnenreflexes angesehen, die Milch kann in den Pansen überlaufen.

2.4.1.2 Fütterungstechnik

Erfolgreiche Betriebe realisieren Kälberverluste von unter 5 %, wobei die Kälber mit rechnergesteuerter Tränketechnik in Gruppenhaltungssystemen aufgezogen werden. Die Vorzüge dieser Verfahren sind vielfältig. Aus ernährungsphysiologischer Sicht steht den Kälbern stets frisch angerührte, körperwarme Tränke zur Verfügung, die in kleinen Portionen tierindividuell zubereitet und gleichmäßig über den Tag verteilt verabreicht wird. Arbeitswirtschaftlich bedeutet diese Fütterungstechnik eine Automatisierung von Routinearbeiten im Bereich der Tränkezubereitung, -verabreichung und der Reinigung der Tränketechnik. Arbeitszeitersparnis gibt es bei Kontroll- und Wartungsarbeiten, aber auch durch automatische Erfassung umfangreicher Tränke- und Verhaltensparameter. Dies stellt eine effektive Hilfe zur Einschätzung des Gesundheitszustandes der Tiere dar.

Folgende Management-Maßnahmen sind zu beachten (WEAVER et al., 2000):

- Kolostrum hygienisch gewinnen, nur von eutergesunden Tieren
- Kontrolle der aufgenommenen Menge
- Postnatale Infektion des Kalbes mit stallspezifischer Mikroflora. Deshalb Schutz des Kalbes mit maternalen Antikörpern so schnell wie möglich. Versorgung möglichst eine Stunde post natum
- zwei Liter entsprechend des Fassungsvermögens des Labmagens verabreichen. Zusätzlich am 1. LT 2-3 weitere Mahlzeiten. 1. LW drei Mahlzeiten zur Vermeidung von Verdauungsstörungen
- Konzentration von Ig in ersten Gemelken am höchsten, gekühlt aufbewahren. Verabreichung nach Erwärmung im Wasserbad auf 38°C
- mehr Ig bei älteren Kühen, Erst- und Zweitkalbinnen geringere Mengen
- Fütterungstechnik so wählen, um Schluss der Haubenrinne zu gewährleisten (Nuckelflasche, Nuckeleimer, assistiertes Trinken). So gelangt die Milch unter Umgehung des noch wenig entwickelten Vormagensystems unmittelbar in den Labmagen. Aus offenem Eimer gelangt Milch oft zunächst in den Pansen
- Kalb nach Geburt bei Mutter gewährleistet nicht unbedingt optimale Versorgung wegen ungenügender Aufnahme. Geburtsbedingt verminderte Vitalität, ev. neonatale Atemdepression. 3 Liter verabreichen
- zur Infektionsprophylaxe innerhalb der ersten zwei LW sinnvoll, da sekretorische Antikörper lokal an der Darmschleimhaut gegen Infektion schützen
- Tränkeautomat ist aus arbeitswirtschaftlichen Gründen an ein spezielles PC-Programm (Kalb-Manager) zu koppeln
- gesicherte Wasseraufnahme ad libitum, besonders in Futterumstellungsphasen, auch um Krankheitsfrüherkennung und Krankheitsverlauf ablesen zu können.

Die Kälberhaltungsverordnung schreibt vor, dem Kalb ab zweiter Lebenswoche Wasser zur Verfügung zu stellen. Dies ist wichtig für die Entwicklung des Pansens. Pansenbakterien fermentieren den aufgenommenen Kälberstarter und es entstehen flüchtige Fettsäuren. Wasser bildet das Medium, in dem sich Mikroben vermehren und die Umstellung zum Wiederkäuer einleiten. Freie Wasseraufnahme begünstigt die Trockenmasseaufnahme. Es ist auf frostfreie Tränken zu achten.

Der Tränkeautomat stellt die teuerste Variante bezogen auf die Investitionskosten dar. Dieser ermöglicht eine natürliche Aufnahme der Milch in kleinen Portionen über Nuckel. Nachteilig ist jedoch bei Gruppenhaltung die direkte Krankheitsübertragung am Nuckel. Zum anderen sollte nach Verbesserungen hinsichtlich Schutz vor Besaugen und Verdrängen der Kälber untereinander gesucht werden (PLATH et al., 1998). Bei Untersuchungen schnitten Kälber mit Automatentränke bezüglich Hautveränderungen und an den heiklen Stellen (Nabel, Präputium, Skrotum) wegen mangelndem Schutz vor Besaugen im Tränkestand am schlechtesten ab.

Die Computertränke erfordert viel Geschick des Tierhalters beim Gruppieren. Die Gruppengröße sollte bei maximal 25 Kälbern pro Nuckel liegen. Aus der Sicht der Ethologie könnte es sich als problematisch erweisen, dass die Kälber gleichzeitig nuckeln wollen, da sie Herdentiere sind. Der Tierhalter muss erkennen, wenn Tiere abgedrängt werden oder erkrankt sind. Hygiene und Sauberkeit sind unbedingt einzuhalten, es sollten möglichst keine Fliegen, aber ein großes Luftvolumen im Stall sein.

Folgende Managementmaßnahmen sind bei der Nutzung von Tränkeautomaten zu beachten (WEAVER et al., 2000; Förster-Technik, 2005):

- Tränkeautomat ist aus arbeitswirtschaftlichen Gründen an ein spezielles PC-Programm (Kalb-Manager) zu koppeln
- umfangreiche Tierkontrolle, Alarm-Menü gibt Auskunft über Tränkeabbrüche, Sauggeschwindigkeit und ermöglicht Kontrolle der aufgenommenen Menge
- durch Einzeltiererkennung Daten über Tränkeaufnahme, Sauggeschwindigkeit, abgerufene Milchmenge erhältlich, daraus Hinweise für Management ableiten
- Hygiene
- Antränken zu unterschiedlichen Zeiten, sonst gewöhnen sich Kälber an festen Rhythmus: Kälber sollen lernen, individuell nach Bedürfnissen Tränke abzurufen
- bei sehr jungen Kälbern Tränke begrenzen, um ernährungsbedingte Durchfälle zu vermeiden; verdauungsphysiologischen Anforderungen gerecht zu werden, beste Verdaulichkeit und Futterverwertung zu gewährleisten
- bei älteren Kälbern die Tränke auf drei bis fünf Mahlzeiten vernünftig verteilen bzw. die Tränke (20 Liter) zugunsten wiederkäuergerechter Nahrung reduzieren
- mittels Tierwaage sowie Körpertemperaturmessung über Sensor im Tränkenuckel, Krankheiten frühzeitig erkennen
- gesicherte Wasseraufnahme ad libitum, besonders in Futterumstellungsphasen, auch um Krankheitsfrüherkennung und Krankheitsverlauf ablesen zu können.

In der Abbildung 4 ist ein Tränkeautomat dargestellt. Bei den Automaten von Förster-Technik können Temperatursensoren eingebaut werden. Somit lässt sich während der Tränkeaufnahme die Körpertemperatur des Kalbes messen.

Abb. 4: Tränkeautomat für Kälber (Firma Holm & Laue)

Der Vorteil der ad libitum Fütterung liegt im Stillen des Saugbedürfnisses und es ist tiergerechter. Es ist unbedingt körperwarme Milch (39°C) zu verfüttern, da die Gerinnung des Milcheiweiß im Labmagen temperaturabhängig ist (Durchfallgefahr). Die Milch ist am 1.Tag mindestens 3x anzubieten (bis zur Sättigung), ab dem 2. Tag sind täglich 4-5 Liter auf 3 bis 4 Rationen zu verteilen, ab dem 6. Tag erfolgt die Umstellung auf MAT.

Neueren Erkenntnissen von STEINHÖFEL und LIPPMANN (2000) zufolge, wird durch eine frühzeitige Verabreichung von Kraftfutter die chemische Stimulation der Entwicklung der Pansenzotten durch Propion- und Buttersäure begünstigt. Auch bietet die Grobfutteraufnahme (strukturwirksame Rohfaser) physikalische Reize für das Größenwachstum des Vormagens.

Abschließend soll die Bedeutung optimaler Kolostrumversorgung zusammenfassend dargestellt werden, da circa 15 % lebend geborener Kälber innerhalb der ersten vier Lebenswochen verenden. Es werden z.T. gravierende Fehler in den Betrieben gemacht, die einen hohen tierärztlichen Aufwand nach sich ziehen. Eine gute Kolostrumversorgung bildet die einfachste, effektivste und billigste Methode, Aufzuchtverluste zu reduzieren. Insbesondere für die Verhinderung von Verlusten durch Diarrhoen, die in ersten Lebenstagen des Kalbes durch enterotoxische E. coli hervorgerufen werden. Kälber beziehen daraus Energie u.a. für die Regulation (QUIGLEY, 1998). Die Energiereserven eines Kalbes sind bei Nahrungskarenz nach etwa 15 Stunden, die Glykogenreserven nach etwa drei Stunden verbraucht. Daraus ergibt sich die notwendige Versorgung der Kälber mit Kolostrum u.a. für die Energieversorgung (WERNER, 2003). Die Eisenversorgung ist von Bedeutung für eine erhöhte Vitalität, verstärkte Abwehrkraft gegenüber Infektionen, für ein glänzendes Haarkleid, bessere Blutbildung und Sauerstoffversorgung. Es wird eine Verabreichung von Eisenpräparaten ab 2. Lebenstag circa zwei Wochen empfohlen.

2.4.2 Haltung der Kälber

Eine erfolgreiche Kälberaufzucht setzt neben optimaler Fütterung auch ein durchdachtes Haltungsmanagement voraus. Dennoch entspricht die Haltungspraxis nicht immer den optimalen Bedingungen für die Kälber. Während der vergangenen Jahre hatten in vielen Milchviehbetrieben Investitionen in der Quotenaufstockung und im Stallbau für Milchkühe Priorität. Die Unterbringung der Kälber erfolgte in Altgebäuden, die den Ansprüchen einer gesunden Aufzucht, besonders in wachsenen Beständen, nicht immer gerecht wurden. Hohe Luftfeuchtigkeit in Kombination mit erhöhter Schadgaskonzentration, Zugluft sowie Überbelegung in den einzelnen Stallabteilen (Infektionsdruck), Mischen von Kälbern unterschiedlichen Alters sind die Hauptursachen für Grippeeinbrüche im Kälberstall. Aus über 20-järiger Erfahrung mit der Aufzucht von Kälbern in Außenhütten und Iglus kann folgende Schlussfolgerung gezogen werden (persönl. Mitteilung, HEITING, 2005): Die Unterbringung der Kälber sollte so gestaltet werden, dass die natürliche Abwehrbereitschaft und Widerstandskraft angeregt und gestärkt werden. Die aktive Immunisierung der Kälber gegen Infektionskrankheiten ist zu fördern. Aus diesem Grunde sollten konsequent die positiven Erfahrungen der Haltung im Außenklima und die Gruppenhaltung in der gesamten Aufzuchtperiode übertragen werden.

2.4.2.1 Haltungsform neugeborener Kälber in der ersten Lebenswoche

Die Einzelhaltung von Kälbern in Iglus (Abbildung 5) nach der Geburt steht im Einklang mit der entsprechenden Novellierung der Tierschutz-Nutztierhaltungs-Verordnung und dem natürlichen Verhalten der Tiere. Um das Keimniveau niedrig zu halten, sollten Ab-

kalbe- und Kälberstall getrennt sein. Die Mehrzahl auslösender Krankheitskeime wird durch schlechte Haltungsbedingungen begünstigt. Es sollte für die Tiere möglichst wenig Stress durch die Haltungsform entstehen.

Abb. 5: Kälberiglu (Foto Freiberger, VS Grub)

In den vergangenen 20 Jahren konnten umfangreiche Praxiserfahrungen hinsichtlich der Anpassungsfähigkeit an hohe und tiefe Lufttemperaturen gesammelt werden. Es stellte sich heraus, dass die Haltung von Kälbern in Außenklimaställen und Iglus auch bei Lufttemperaturen unter 0°C nicht zu Gesundheitsproblemen führt, sofern die Tiere eine trockene und windgeschützte, eingestreute Liegefläche nutzen können (KUNZ und MONTANDON, 1985).

Kälber sollten unmittelbar nach der Geburt einem geringen Keimdruck ausgesetzt werden. Dies wird durch Haltung in Iglus erreicht. Da das Kalb im Vergleich zu anderen neugeborenen Nutztieren verhältnismäßig groß ist und über ein wärmedämmendes Haarkleid verfügt, ist diese Haltungsform geeignet. Das Wärmebedürfnis junger Tiere ist höher als bei Kühen. Deshalb sollte der Liegebereich hohe und relativ konstante Temperaturbedingungen bieten.

Bei Kälte kommt es durch eine autonome Regelung zur Verminderung der Hautdurchblutung und zum Aufstellen der Haare (WITTKE, 1972). Verhaltensregelungen sind das Zusammenstellen mehrerer Tiere, erhöhte motorische Aktivität, vermehrte Nahrungsaufnahme und verminderte Atemfrequenz. Rinder haben als endotherme Tierart die Fähigkeit zur Regulierung ihrer Körpertemperatur. Die gesamte Thermoregulation ist darauf eingerichtet, die Körpertemperatur konstant zu halten. Deshalb hängt die Temperatur verschiedener Körperstellen von der Umgebungstemperatur ab (PFLUMM, 1989). Gegen Unterkühlung und Überhitzung ist die wechselnde Durchblutung der Körperschale (Kälber bis 39,5°C) eine sehr wichtige Maßnahme. Die Thermoregulation erfordert keinen besonderen Energieaufwand. Diese Mechanismen bestimmen nach RICHTER et al. (1992) bei optimaler

Umgebungstemperatur zwischen der unteren und oberen kritischen Temperatur die thermoneutrale Zone des Rindes (0 bis 20°C). Das thermoregulative Verhalten der Rinder dient z.T. der Herabsetzung der Wärmebildung, im Wesentlichen jedoch deren Erhöhung (BIANCA, 1977).

Bei Jungtieren (Kalb 38 bis 39,5°C) liegt infolge höherer Stoffwechselintensität eine höhere Körpertemperatur als bei adulten Tieren vor (KOLB, 1989; STÖBER, 1990). Neugeborene Kälber zeigen Besonderheiten in den Organfunktionen. Atmung, Verdauungssystem (Leber), Ausscheidungsfunktion (Niere) reifen in den ersten Lebenswochen, der Kreislauf ist stark belastet, Flüssigkeitsverluste (Durchfälle) sind gefährlicher als bei adulten Tieren. Wie das Immunsystem unterliegen auch die Regulierung von Körpertemperatur und Gehirnfunktionen einem Reifeprozess.

Kälber sind nach der Geburt anfällig für Durchfallerkrankungen und deshalb in eine keimarme Umgebung zu bringen. Iglus sind für gesunde neugeborene Kälber optimal (Abbildung 6). Der Aufenthalt an der Außenluft stellt die wirksamste Maßnahme dar, um die Belastung der Tiere mit krankmachenden Keimen zu reduzieren. Im Winter sollten nur völlig trockene Kälber eingestallt werden. Mit genügend Einstreu sind Wärmeverluste zu vermeiden. Mit aufmerksamer Tierbeobachtung können kranke Tiere vor Unterkühlung geschützt werden. Der Eingang ist von der Wetterseite abzukehren, im Sommer ist ein Schutz vor starker Sonneneinstrahlung notwendig. Vor jeder Neubelegung sind die Iglus zu reinigen, desinfizieren und neu einzustreuen. Die Kälberhaltungsverordnung schreibt folgende Mindestanforderungen an die Unterbringung von Kälbern in den ersten zwei Lebenswochen vor:

- Einzelboxen: mindestens Flächengröße von 1,20 x 0,80 m
- Stall: hell, trocken, zugfrei
- Lufttemperatur: etwa 5 bis 25°C im Liegebereich im Warmstall
- Frischluftversorgung (maximaler CO_2-Gehalt 0,3 Vol%)
- relative Luftfeuchte 60 bis 80%
- eingestreute Liegefläche.

Abb. 6: Iglus am Außenklimastall (Foto ITH Grub; ALF Kempten/Lindau (2005)

GUTZWILLER und MOREL (2003) fanden in Untersuchungen heraus, dass winterliche Temperaturen für gesunde Kälber in Iglus kein Problem darstellen, wenn der erhöhte Energiebedarf gedeckt wird und ein zugfreier, trockener, eingestreuter Liegebereich zur Verfü-

gung steht. Gutes Mikroklima bringt ein geringes Durchfallrisiko mit sich und wirkt sich auf Gesundheit und Wachstum positiv aus. Bei Stallhaltung sind subklinische Gesundheitsprobleme und schlechtere Zunahmen zu verzeichnen. In den Untersuchungen wurden ab 7. Lebenstag vor der Morgenfütterung die Körpertemperatur gemessen und Blutproben genommen. In Iglus gehaltene Kälber hatten eine tiefere Körpertemperatur als die Vergleichstiere. Bei physiologischer Adaptation an tiefere Umgebungstemperaturen kommt es somit nicht zur Unterkühlung infolge eines Energiedefizits. Bei niedrigen Umgebungstemperaturen kann der Fettgehalt der Milchtränke von 2-3% auf 5% erhöht werden, da mehr Energie für den Wärmehaushalt notwendig ist.

2.4.2.2 Gruppenhaltung

Nach PLATH et al. (1998) bietet die Gruppenhaltung im Offenstall gegenüber der Einzelhaltung eine enorme Verhaltensbereicherung. Die soziale Komponente und mehr Bewegungsfreiheit wirken sich positiv auf die Vitalität der Kälber aus (Abbildung 7). Die Gruppenhaltung entspricht den körperlichen und verhaltensbedingten Anforderungen des Kalbes, fördert eine frühere Aufnahme von Raufutter und spart Arbeit und Kosten. In Gruppen gehaltene Kälber sind sauberer. Die Anforderungen an das Halten von Kälbern ist durch die Tierschutz-Nutztierhaltungs-Verordnung vom 25.10.2001 geregelt, wobei die Beratungsempfehlung über die Verordnung hinausgeht. In der Verordnung sind folgende Eckdaten festgelegt:

- keine Anbindehaltung, außer während des Tränkens max. 1 Stunde
- natürliches Licht und Beleuchtungseinrichtungen
- Beleuchtung mindestens 10 Stunden täglich 80 Lux
- rutschfester und trittsicherer Boden
- Sicht- und Berührungskontakt zwischen den Kälbern
- Platzbedarf bei Gruppenhaltung bis 150 kg LG: 1,5 m², bis 220 kg LG: 1,7 m² und über 220 kg LG: 1,8 m²
- zum Enthornen Betäubung vom Tierarzt, wenn älter als 6 Wochen.

Abb. 7: Kälber in eingestreuter Liegebucht (Foto Freiberger)

Die Qualität des Managements wird bei neugeborenen Kälbern an der Anzahl der Durchfälle, Sterblichkeit, Nabelentzündungen, am Wachstum und an der Futteraufnahme sichtbar. Ansteckungen werden bei Gruppenhaltung höher. In Risikomomenten sind jedoch zusätzliche Belastungen zu vermeiden. Veränderungen wie Umstallen und Absetzen sollten nicht kombiniert werden.

Aus ethologischer Sicht wurden verschiedenste Untersuchungen zur Mutter-Kind-Beziehung durchgeführt. In einer Studie wurde untersucht, ob fortwährender Kontakt der Mütter zu ihren Kälbern deren Belastung durch das Absetzen reduzieren kann. Von PRICE et al. (2003) wurde festgestellt, dass ein Zaun-Kontakt zwischen Kälbern und ihren Müttern beim Absetzen die negativen Auswirkungen der Trennung auf das Verhalten und die Wachstumsrate der Kälber reduziert. Das Absetzen ist neben der physischen Trennung meist auch von einer abrupten Futterumstellung und einer Änderung der Haltungsumwelt begleitet, in deren Folge physiologische und ethologische Anzeichen von Stress auftreten. Es konnten durch den Zaunkontakt positive Auswirkungen auf die Kälber beobachtet werden, wie vermehrte Futteraufnahme, mehr Gewichtszunahme in ersten 14 Tagen, weniger Lautäußerungen, mehr Fortbewegung, weniger Liegen und vor allem weniger Anzeichen von Stress. Diese Untersuchungen könnten wirtschaftlich interessant für Produzenten sein, die Kälber bald nach dem Absetzen verkaufen. Auch JENSEN et al. (1998) fanden in Untersuchungen heraus, dass eine tierfreundliche Kälberhaltung sowohl Sozialkontakt als auch genügend Platz bedingt. Ebenso ist das Spielverhalten ein Indikator für das Wohlbefinden der Kälber.

In modernen Haltungssystemen mit großen Herden und mehr Automatisierung findet die Mensch-Tier-Beziehung wieder mehr Beachtung. Untersuchungen von KROHN (2003) zur Kontaktaufnahme mit Jungtieren ergaben, dass Art und Zeitpunkt entscheidend für die spätere Mensch-Tier-Beziehung sind. Er kam zum Schluss, dass die Präsenz der Mutter den Einfluss des Handlings und Motivation der Kälber, mit Menschen in Kontakt zu treten, limitiert. Eine Sozialisierung des Kalbes ist besser möglich, wenn das Kalb von der Mutter getrennt wird.

2.4.2.3 Rein-Raus-Verfahren

Das Stallkonzept sieht vor, die Abteile im Wechsel zu belegen. Bei gleichmäßiger Verteilung über das Jahr können bei einer Belegung von 15 Kälbern a 6 Abteile etwa 250 Kälber jährlich aufgezogen werden. Nach dem Absetzen der Milchtränke bleiben die Kälber noch einige Wochen in der gewohnten Umgebung, wodurch Stressbelastung infolge der Entwöhnung und des plötzlichen Stallwechsels vermieden wird. Umstallungen bringen veränderte Wachstumskurven mit sich. Ein Vorteil des RR-Systems ist weiterhin, dass jedes Abteil individuell bewirtschaftet werden kann. Dies ist besonders wichtig beim Entmisten, Reinigen und Desinfizieren des Abteils.

Die Kälber werden ab der zweiten Lebenswoche im Außenklimastall gehalten und bleiben dort in geschlossenen Gruppen bis zum Alter von vier Monaten. Mit Beginn der Kalbesaison wird zuerst ein Abteil belegt, danach erfolgt die kontinuierliche Belegung der weiteren Abteile. Der Aufbau einer Gruppe dauert bei einer Anzahl von ca. 100 Mutterkühen etwa drei bis fünf Wochen. Mit dem Rein-Raus-Verfahren wird ein optimales Haltungssystem realisiert. Die Kälber verbleiben während der gesamten Aufzucht in einer Gruppe, können somit einen ähnlichen immunologische Status aufbauen und es ist keine Neuinfektion durch zugestallte Tiere zu befürchten. Soziale Rangordnungen können sich schnell ausbilden, was sich positiv auf Ruhe und einen ungestörten Tränkeablauf auswirkt. Kleine Gruppen altersgleicher Kälber bringen im Hinblick auf die Vermeidung von Infektionen deutliche Vorteile.

Durch Mauern oder Holzwände getrennte Sammelbuchten ermöglichen eine separate Bewirtschaftung, Reinigung und Desinfektion. Geräumte Abteile sollten mindestens eine Woche leer stehen und bis zur Neubelegung abtrocknen, um den Infektionsdruck im Stall möglichst gering zu halten. Coli-Infektionen sind mit schwerem Durchfall verbunden.

Wegen möglicher Belastung durch Schadgase (höhere Infektanfälligkeit) sind die Abteile 14-tätig zu entmisten und nach jedem Durchgang zu reinigen und desinfizieren (LWK, Hannover). Um den Infektionsdruck durch Krankheitskeime zu senken und Infektionsketten zu unterbrechen, ist der Kälberaufzuchtbereich nach dem Rein-Raus-Prinzip mit Reinigung und Desinfektion nach jedem Durchgang zu betreiben.

Im Rein-Raus-Verfahren können Altersgruppen gebildet und getrennt untergebracht werden. Kontinuierliche Verfahren hingegen, bei denen die älteren Tiere aus- und dafür jüngere nachgestallt werden, öffnen die Tür zur direkten Übertragung der Krankheitskeime von den älteren auf die jüngeren Tiere. Bei der Konzeption der Ställe sollten Möglichkeiten geschaffen werden, Untereinheiten entsprechend der Betriebsgröße, die im RR-Verfahren organisiert werden, bilden zu können. Die Stallkapazität ist der Betriebsgröße anzupassen, da eine Überbelegung zum „Crowding-Effekt“ (Massenansammlung) führt, verbunden mit einem Anstieg des Infektionsdruckes und damit gehäuften Erkrankungen der Kälber. Ein rechnergesteuerter Tränkeautomat je Gruppe sichert die Futteraufnahme. Programmsteuerungen ermöglichen tierindividuelle Fütterungen.

2.4.2.4 Stallklima

Für die Beurteilung des Stallklimas sind Messungen im Aufenthaltsbereich der Tiere erforderlich. Der Sauerstoffverbrauch von Jungtieren ist pro kg Lebendgewicht 2-3 mal höher als beim adulten Tier. Stallklima ist ein komplexer Faktor, der wie Haltung und Fütterung separat betrachtet werden muss und einen bedeutenden Einfluss auf die Tiergerechtheit eines Haltungssystems hat. Dem tierischen Stoffwechsel entstammen aus der Atmung und den Exkrementen Schadgase. Außerdem bildet sich durch Futter, Einstreu, Hautpartikel und getrockneten Kot Staub. Gute Belüftung ist eine Grundvoraussetzung, um die Übertragung krankmachender Keime aus der Luft zu reduzieren und vermindert Gase, die die empfindliche Lunge des Kalbes direkt schädigen und den Stress für Tiere erhöhen. Prophylaktisch sollten Risikofaktoren begrenzt werden. Die Schadgasbelastung kann z.B. durch erhöhte Luftgeschwindigkeit und mehr Luftvolumen gesenkt werden.

Sowohl im Iglu als auch im Außenklimastall ist für die Kälber ein optimales Klima zu erwarten (Abbildung 8).

Abb. 8: Förster Kälberdorf (Foto Förstertechnik)

3 Zusammenfassung

Jeder Kälberaufzüchter muss für seinen Betrieb ein klares Konzept entwickeln. In Betrieben mit ständig wiederkehrenden Problemen in der Kälberaufzucht ist eine Neuorientierung angezeigt. Der Gesamtkomplex von Haltung, Stallklima, Versorgung und Hygiene muss mit einbezogen werden, um erfolgreich Kälber aufzuziehen. Die Haltung der Tiere unter Außenklimabedingungen wirkt sich positiv auf die Gesundheit der Tiere aus.

In wachsenden Milchviehbeständen besteht derzeit reges Interesse, Voraussetzungen für eine erfolgreiche Kälberaufzucht zu schaffen. Ziel ist es, gesunde Kälber durch optimale stressfreie Haltung und gesundes Stallklima mit möglichst geringen Verlustraten aufzuziehen. Kälberverluste durch Totgeburt oder durch Erkrankung in der frühen Aufzuchtphase sind zu minimieren. In der weiteren Aufzucht können sich in betroffenen Betrieben Probleme ergeben, die mit unnötigen Kosten und schlechten Remontierungsraten verbunden sind. Liegen die Kälberverluste bei über 20 %, ist keine Leistungsselektion im Betrieb mehr möglich.

Erfolgreiche Betriebe realisieren Kälberverluste von unter 5%. Deshalb sollen Untersuchungen an der Landesanstalt für Landwirtschaft in Grub stattfinden, um Fehleranalysen für Kälberverluste an Fleckvieh-Kälbern durchzuführen. Welche Faktoren sind bei der Entstehung häufiger Erkrankungen entscheidend, wie lassen diese sich durch Einhaltung eines konsequenten Managements verringern, besonders im Hinblick auf die ersten Lebenstage und -wochen. Es sind einzelne Kälberkrankheiten nach Häufigkeiten zu erfassen und zu untersuchen.

Vorgesehen ist es, mit validen Messungen unter praxisnahen Bedingungen Parameter zu finden, die eine frühzeitige Abweichung vom Normalzustand der Kälber erkennen lassen, um die Mortalität und Morbidität von Kälbern in Bayern in den ersten Lebenswochen zu verringern.

Es ist geplant, nach Analyse der vielschichtigen Problematik Empfehlungen für Betriebe und Berufsschulen zu erstellen, Betriebsleitern Hinweise für Optimierungen im Management zu geben, sowie klare Konzepte für seinen Betrieb zu entwickeln. Idealerweise können Leitlinien entwickelt werden, die es jedem Landwirt ermöglichen, die Kälbersterblichkeit deutlich zu verringern und somit seinen Betrieb kosteneffizienter zu führen.

4 Literaturverzeichnis

BACHMANN, A.P., EICHHORN, W. und HEß, R.G. (1982): Aktive Mutterschutzimpfung: Passive Immunisierung von Neugeborenen. Tierärztliche Umschau 37, 684-703

ANONYM (2005): Paratuberkulose stoppen. Neue Erreger im Kommen. In: top agrar, 2/2005, R 12

BALJER, G. und BACHMANN, A.P. (1980): Nachweis enteropathogener Escheria coli-Stämme und Rotaviren in Kotproben von Kälbern mit Diarrhoe. Zbl.Vet.Med. B 27, S. 608-615

BAMN (2001): Bovine alliance on management and nutrition. A guide to colostrums management for dairy calves. Amer.Feed Industry Association, Arlington, Virgina, USA

BAYERISCHE TIERSEUCHENKASSE (2005): Aufzeichnungen über beseitigte Kälber im Einzugsbereich der Tierkörperbeseitigungsanstalten in Bayern. Persönliche Mitteilung: Geschäftsführer Dr. F.J. Pauels

BESSER, T.E. und GAY, C.C. (1994): The importance of colostrum to the health of neonatal calf. Vet.Clin.North Am.Food Anim.Pract. 10, S. 107-117

BEYER, C. (1988): Gesundheitszustand und Immunstatus neugeborener Kälber nach Gabe des Molkereieiweißpulvers COLOSTRIX. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover

BIANCA, W. (1977). Temperaturregulation durch Verhaltensweisen bei Haustieren. Tierzüchter 29, S. 109-113

BITTRICH, S., MOREL, C., PHILIPONA, C., ZBINDEN, Y., HAMMON, H.M. und BLUM, J.W. (2002): Physiological traits in preterm calves during their first week of life. J.Anim.Physiol.a.Anim.Nutr. 86 (2002), S. 185-198

BLOM, J.Y. (1982): The relationship between serum immunoglobulin values and incidence of respriratory disease and enteritis in calves. Nord.Vet.Med. 34, S. 276-281

BLUM, J.W. und BAUMRUCKER, C.R. (2002): Colostral and milk insulin-like growth factors and related substances: Mammary gland and neonatal (intestinal and systemic) targets. Domestic Animal Endocrinology 23, S. 101-110

BLUM, J.W. und HAMMON, H. (1999): Endocrine and metabolic aspects in milk-fed calves. Domest Anim. Endocrinol. 17, S. 219-230

BLUM, J.W. und HAMMON, H.M. (2000): Verdauungs- und Stoffwechselphysiologische Gegebenheiten bei mit Milch gefütterten Kälbern. Proc.Soc.Nutr.Physiol. Bd.9, S. 153-155

BOSTEDT, H., HERMÜLHEIM, H., BLEUL, U. und HECKER, B.R. (2000): Untersuchungen zur Rekonvaleszenzphase bei Kälbern nach neonataler Diarrhoe. Praktischer Tierarzt 81: 4, S. 301-312

BOYD, J.W. und BOYD, A.J. (1987): Computer model of the absorption and distribution of colostral immunglobulins in the newborn calf. Res.Vet.Sci. 43, S. 291-296

BRANDES, Ch. (2002): Vital vom Start weg – mehr Komfort für Kälber. Nutztierpraxis Aktuell, April 2002

BRAUCHLE, U. (2001): Einfluss des Geburtsverlaufs und des Gesundheitsstatus auf die Cortisolkonzentration, die Immunglobulinkonzentration, die Blutglukosekonzentration und das Verhältnis der Granulozyten zu Lymphozyten beim neugeborenen Kalb. Dissertation Uni München

BREVES, G., GOLL, M., DAENICKE, R. und SCHRÖDER, B. (2000): Entwicklung der Speichelsekretion in der frühen postnatalen Phase beim Kalb. Proc.Soc.Nutr.Physiol. Bd.9, S. 160

CHASSAGNE, M.; BARNOUIN, J. und CACORNAC, J.P. (1999): Risk factors for stillbirth in Holstein heifers under field conditions in France: a prospective survey. Theriogenology 51, S. 1477-1488

DAM, E. (1968): Studies on the gammaglobulin levels in sera of calfes from herds with coilsepticemia as problem and some investigations on the content of specific antibodies in colostrums. Nord.Vet.Med. 20, S. 449-457

DESTATIS – DEUTSCHES STATISTISCHES BUNDESAMT (2004): Viehbstandsaufnahmen 1999-2004. Fachserie 3, Reihe 4, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Viehbestand und tierische Erzeugung

DOLL, K. (2000): Eine Bestandsaufnahme wichtiger gesundheitlicher Probleme bei Milchkälbern. Proc.Soc.Nutr.Physiol. Bd.9, S. 156

DONOVAN, G.A., DOHOO, I.R., MONTGOMERY, D.M. und BENNETT, F.L. (1998): Associations between passive immunity and morbidity and mortality in dairy heifers in Florida, USA. Prev.Vet.Med. 34, S. 31-46

EIBLMEIER, H. (2005): Kälberverluste gezielt reduzieren. BLW 3, S. 30-32

EIBLMEIER, H. (2005): Kälber fit machen. BLW 7, S. 23-25

EICHER, R., METZGER, L. und MARTIG, J. (2000): Gestörter Saugreflex bei neugeborenen Kälbern: Selen-Mangel ?. Proc.Soc.Nutr.Physiol. Bd.9, S. 163

ERHARD, M.H. und STANGASSINGER, M. (2000): Kolostrum als „functional food“ für das neugeborene Kalb: Einflüsse auf den Immunstatus. Proc.Soc.Nutr.Physiol. Bd.9, S. 147-149

FLACHOWSKY, G., LÖHNERT, H.-J. und DAENICKE, R. (2000): Besonderheiten der Fütterung beim präruminanten Aufzuchtkalb. Proc.Soc.Nutr.Physiol. Bd.9, S. 157-159

FOLEY und OTTERBY (1978): Availability, Storage, Treatment, Composition and Feeding Value of surplus Colostrum, Reviev. J.Dairy Sci. 61, S. 1033-1066

GAY, C.C. (1984): The role of colostrums in managing calves health. Procceding in American Association of bovine Practice 16, S: 79-84

GRUIS, D., METTHES, K. und PFEIL, K. (2004): Remontierung erfolgreich managen Berichte aus der Praxis. Deuka Beratungsdienst Düsseldorf, www.deuka.de

GUTZWILLER, A. und MOREL, I. (2003): Igluhaltung von neugeborenen Kälbern im Winter. Agrarforschung 10 (2), S. 70-74

HAMMON, H.M. und BLUM, J.W. (2000): Kolostrum als „functional food“ für das neugeborene Kalb: Einflüsse auf den Stoffwechsel. Proc.Soc.Nutr.Physiol. Bd.9, S. 150-152

HARBERS, A.; SEGEREN, L. und DEJONG, G. (2000): Genetic parameters for stillbirth in the Netherlands. Proceedings of the 2000 interbull meeting, Bled, Slowenia, May 14-15. Interbull Evaluation Service, Bulletin 25, S. 117-122

HECKERT, H.P. (2005): Kälberhusten hat dramatische Spätfolgen, In: topagrar, 1/2005, R 16

HEYN, E. (2002): Vergleichende Untersuchungen zur kolostralen IgG-Versorgung neugeborener Kälber unter verschiedenen Haltungsbedingungen. Dissertation, LMU München

HILGENSTOCK, F. (2003): Gesundheitsmerkmale in der Nachkommenprüfung auf Station bei Fleckviehbullen. Dissertation Tierärztliche Hochschule Hannover

HULSEN, J. (2004): Kuh–Signale, Krankheiten und Störungen früh erkennen, Verlag roodbont, S. 84-95

IDEL, A. (1998): Krankheitsresistenzen bei landwirtschaftlich genutzten Tieren. Nutztierhaltung; Heft 4

JENSEN, M.B.; VESTERGAARD, K.S. und KROHN, C:C. (1998): Der Einfluss von Sozialkontakt und Buchtgröße auf das Spielverhalten von Aufzuchtkälbern. Appl.Anim.Behav.Sci. 56, S. 97-108

KAMPHUES, J., STOLTE, M., TSCHENTSCHER, A. und RUST, P. (2000): Untersuchungen zum Sulfatgehalt in Milchaustauschern (und Molkenprodukten) und seiner Bedeutung für die Kotbeschaffenheit bei Kälbern. Proc.Soc.Nutr.Physiol. Bd.9, S. 161

KARRER, M.; NITSCHE, R.; FREIBERGER, F.; MEISL, F. und GELBACH, A. (2000): Der optimierte Außenklimastall für Milchkühe unter besonderer Berücksichtigung der Tiergerechtheit und der Arbeitsplatzqualität. SÖL-Berater-Rundbrief 2/00

KASKE, M., KEHLER, W. und SCHUBERTH, H.-J. (2003): Kolostrumversorgung von Kälbern. In: Nutztierpraxis aktuell, Ausgabe 4, März 2003

KOLB, E. (1989): Lehrbuch der Physiologie der Haustiere. Bd. II. Die Regulation der Körpertemperatur. VEB Verlag Gustav Fischer, Jena, 5. Aufl., S. 594-609

KROHN, C.C., BOIVIN, X. und JAGO, J.G. (2003): The presence of the dam during handling prevents the socialization of young calves to humans. Appl.Anim.Behav. Sci. 80, S. 263-275

KRUSE, V. (1970): Absorption of immunglobulin from colostrum in newborn calves. Anim.Prod. 12, S. 627-638

KUNZ, P. und MONTANDON, G. (1985): Vergleichende Untersuchungen zur Haltung von Kälbern im Warm- und Kaltstall während der ersten 100 Lebenstage. FAT-Schriftenreihe 26, FAT, Tänikon

LAMBRECHT, G., FRERKING, H. und HENKEL, E. (1982): Bestimmung von IgG, IgA und IgM im Erstkolostrum des Rindes mit Hilfe der Nephelometrie und der radialen Immundiffusion unter besonderer Berücksichtigung von Jahreszeit, Laktationsnummer und Vererbung. Dtsch.Tierärztl.Wschr. 89, S. 107-110

LAUE, H.-J. und MEYER, J. (2000): Einfluss der Tränketemperatur auf die Entwicklung von Kälbern. Proc.Soc.Nutr.Physiol. Bd.9, S. 164

LEBLANC, M.M. (1986): Passive transfer of immunity in calves. In: MORROW, D.A. (Hrsg.): Current therapy in theriogenology 2, 2. Aufl., Verlag Saunders, Philadelphia, London, S. 224-226

LOVELL, R. und HILL, A.B. (1940): A study of the mortality rates of calves in 335 herds in England and Wales. J.Dairy Res.

LYHS, L. (1982): Physiologie der landwirtschaftlichen Nutztiere. Hirzel Verlag, Leipzig, S. 94-106

MATTE, J.J., GIRARD, C.L., SEOANE, J.R. und BRISSON, G.J. (1982): Absorption of colostral immunglobulin G in newborn dairy calf. J.Dairy Sci. 65, S. 1765-1770

MAYR, A., EISSNER, G. und MAYR-BIBRACK, B. (1984): Grundlagen der Immunität gegen Infektionen. In: MAYR, A., EISSNER, G. und MAYR-BIBRACK, B. (Hrsg.): Handbuch der Schutzimpfungen in der Tiermedizin. Verlag Parey, Berlin, Hamburg, S. 103-165

MCVICKER, J.K. (2001): POC testing in the health maintenance of livestock animals, IVDT archive, 6/2001

MEYER, H. und KAMPHUES, J. (1990): Grundlagen und Ernährung von Neugeborenen. In: WALSER, K. und BODSTEDT, H. (Hrsg.): Neugeborenen- und Säuglingskunde der Tiere. Verlag Enke, Stuttgart, S. 260-335

MEYER, C.L.; BERGER, P.J.; THOMPSON, J.R. und SATTLER, C.G. (2001): Genetic evaluation of Holstein sires and maternal grandsires in the United States for perinatal survival. Journal of Dairy Sciences 84, S. 1246-1254

MIELKE, H. (1994): Physiologie der Laktation. In: WENDT, K., BOSTEDT, H., MIELKE, H., FUCHS, H.W.: Euter- und Gesäugekrankheiten, Gustav Fischer Verlag, Jena-Stuttgart, S. 66-69

MOREL, I. und GUTZWILLER, A. (2004): Iglus und Auslaufhaltung für Kälber. ALP aktuell 2004, 12, S. 1-4

MÜNNICH, A. (2000): Tierärztliche Aspekte der Kälbergsundheit im geburtsnahen Zeitraum – Verlustursachen. Vortrag über Landwirte, Symposium zur Kälbergesundheit in Götz, Brandenburg, November 2000

NAYLOR, J.M. (1979a): Colostral Immunity in the calf and the foal. Vet.Clin.North.Am.Large Anim.Pract. 1, S. 331-361

PFLUMM, W. (1989): Biologie der Säugetiere. Parey Berlin und Hamburg (Pareys Studientexte Nr. 66)

PLATH, U.; KNIERIM, U.; SCHMIDT, T.; BUCHENAUER, D. und HARTUNG, J. (1998): Gruppenhaltung über zwei bis acht Wochen alter Mastkälber. Dtsch.Tierärztl.Wschr. 105, S. 100-104

PLATEN, M. und KROCKER, M. (2005): Nach der Geburt geht es an den Automaten. www.lab-agrarberatung.de/Beraterbriefe/forster/forst.htm

PHILIPSSON, J. (2000): Strategien zur Verminderung von Kälberverlusten (Totgeburten) durch Selektion. Züchtungskunde 72, S. 440-449

PRICE, E.O., HARRIS, J.E., BORGWARDT, R.E., SWEEN, M.L. und CONNOR, J.M. (2003): Fenceline contact of beef calves witz their dams at weaning reduces the negative effects of separation on behaviour and growth rate. J.Anim.Sci. 81, S. 116-121

PRITCHETT, L.C., GAY, C.C., BESSER, T.E. und HANCOCK, D.D. (1991): Management and production factors influencing immunoglobulin G 1 concentration in colostrums from Holstein cows. J.Dairy Sci. 74, S. 2336-2341

PRITCHETT, L.C., GAY, C.C., HANCOCK, D.D. und Besser, T.E. (1994): Evaluation of the hydrometer for testing immunoglobulin G 1 concentrations in Holstein cows. J.Dairy Sci. 77, S. 1761-1767

QUIGLEY, J.D. und DREWRY, J.J. (1998): Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre- and postcalving. J.Dairy Sci. 81, S. 2779-2790

RADEMACHER, G. (2003): Kälberkrankheiten. Eugen Ulmer Verlag, 2. Auflage

RASMUSSEN, L.K.; NIELSEN, B.L.; PRYCE, J.E.; MOTTRAM, T.T. und VEERKAMp, R.F. (1999): Risk factors associated with the incidence of ketoses in dairy cows. Anim.Sci. 68, S. 379-386

RICHTER, W., WERNER, E., BÄHR, H. und VAN DEN WEGHE, H. (1992): Grundwerte der Tiergesundheit und Tierhaltung. Fischer Jena, Stuttgart

ROSSOW, N. (2003): Gesundheitsmanagement beim neugeborenen Kalb. In: Portal-Rind (Internet)

ROY, J.H.B. (1990): The calf.Management of health. Verlag Butterworth, Boston, Vol.I

SCHÄFER, S., WESENAUER, G. und ARBEITER, K. (1998): Der Immunglobulintransfer beim vitalen, neugeborenen Kalb. Dtsch.tierärztl.Wschr. 105, S.153-157

SCHEID, T. (2004): Untersuchungen zur Stabilisierung der frühen postnatalen daptationsvorgänge bei Kälbern in Mutterkuhhaltung – ein Beitrag zur Charakterisierung postnataler Anpassungsreaktionen. Dissertation, Uni Gießen

SCHLECHT, K. (2001): Untersuchungen zum Immunglobulin G-Status und zur humoralen Immunantwort neugeborener Kälber nach der Verfütterung von Eipulver zu unterschiedlichen Zeiten post natum. Dissertation, München

SCHMIDT, F.J.; KIM, J.W., DERENBACH, J. und LANGHOLZ, H.J. (1982): Kolostralimmunität und Aufzuchtleistung von Kälbern in der Mutterkuhhaltung. Tierärztl.Umschau 37, S. 485-488

SCHULTE-MÄRTER, F. (2000): Kälberkrankheiten im Verlauf von 16 Jahren (Erhebungen an einer Hochschulklinik von 1980 bis 1995). Dissertation, Tierärztl. Hochschule Hannover

SCHULZ, J. (1990): Klinische Symptome des normalen Geburtsverlaufes beim Rind. In: BUSCH, W. und SCHULZ, J.: Geburtshilfe bei Haustieren. Gustav Fischer Verlag 1993, S. 227

SPRINGER, G.; TÖLLE, K.-H.; KUNZ, H.-J. und KRIETER, J. (2002): Ursachen von Kälberverlusten in Schleswig-Holstein. Vortragstagung der DGfZ und GfT am 18./19.9.2002 in Halle

STAAK, C. (1992): Rinder-Kolostrum und Schutz des Jungtieres. Berl. Münch. Tierärztl.Wschr. 105, S. 219-224

STAMER, E.; JUNGE, W., REINSCH, N. und KALM, E. (2000): Birth weight for genetic evaluation of calving traits in dairy cattle. 51st Annual Meeting of the European Association for Animal Production 21-24 August, The Hague, The Netherlands

STEINHÖFEL, O. und LIPPMANN, I. (2000): Den Pansen frühzeitig trainieren. Neue Landwirtschaft, Berlin 52, 12/2000, S. 68-72

STÖBER, M. (1990): Kennzeichen, Anamnese, Grundregeln der Untersuchungs-technik, Allgemeine Untersuchung. In: ROSENBERGER, G., GRÜNDER, H.-D., GRUNERT, E., KRAUSE, D., STÖBER, M.: Die klinische Untersuchung des Rindes. Paul Parey Verlag, Berlin-Hamburg, 3. Auflage

STORZ, J. und BATES, R.D. (1973): Parvovirus infections in calves. J.Amer.Vet.Med.Ass. 163, S. 884-886

TAYLOR, B.C., DELLINGER, J.D., CULLOR, J.S. und STOTT, J.L. (1994): Bovine milk lymphocytes display the phenotype of memory T cells and are predominantly CD8+. Cell.immunol. 156, S. 245-253

TÖLLE, K.-H.; SPRINGER, G. und KRIETER, J. (2003): Ursachen der Kälbersterblichkeit und Maßnahmen zur Reduktion der Verluste. 53. Hochschultagung, Schriftenreihe der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Universität Kiel, Heft 96,, S. 103-113

TRILK, J. und MÜNCH, K. (2004): Färsenaufzucht unter dem Gesichtspunkt von Kälbergesundheit, Aufzuchtintensität und nachfolgenden Leistungen. Schriftenreihe des Landesamtes für Verbraucherschutz. Landwirtschaft und Flurerneuerung, Reihe Landwirtschaft, Bd. 5 (2004), Heft IV, S. 5-14

VAN CAENEGEM, L. und WECHSLER, B. (2000): Stallklimawerte und ihre Messung. FAT-Schriftenreihe 51, FAT, Tänikon

WEAVER, D.M., TYLER, J.W., VANMETRE, D.C., HOSTETLER, D.E. und BARRINGTON, G.M. (2000): Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. J.Vet.Intern.Med. 14, S. 569-577

WERNER, A. (2003): Experimentelle Untersuchungen zur Eignung der Gamma-Glutamyltransferase- Aktivität im Blut von Kälbern zur Überprüfung der Kolostrumversorgung. Dissertation an der Tierärztlichen Hochschule Hannover

WHITE, D.G. und ANDREWS, A.H. (1986): Adequate concentration of circulating colostral proteins for market calfes. Vet.Rec. 119, S. 112-113

WITHERS, F.W. (1952): Mortality rates and disease incidence in calves in relation to feeding, management and other environmental factors. Brit.Vet.j. 108, S. 472

WITTKE, G. (1972): Physiologie der Haustiere. Paul Parey Verlag, Berlin

ZUBE, P. (2003): Bewirtschaftung von Milchkuhbeständen in Brandenburg. Abschlußbericht, Landesamt für Verbraucherschutz und Landwirtschaft

aid

Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (aid) e.V.: 1289: Aufstallungsformen für Kälber (1997), 3372: Zukunftsorientierte Milchviehställe (1996)

Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (aid) e.V. (2004): Vom Kalb zur Kuh – tiergerechte Haltungsformen für Kälber und Jungvieh, 1506/2004

ALB-Arbeitsblätter

Gruppenhaltung von Kälbern in Außenklimaställen, 2.06.05, Grub, 1997

KTBL

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. KTBL (Hrsg.): Elektronische Tieridentifizierung. KTBL-Arbeitspapier 258 (1998), KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH Münster-Hiltrup

Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung (2002). Vorträge anlässlich der 33. Internat. Arbeitstagung Angewandte Ethologie bei Nutztieren der Dt. Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V. Fachgruppe Verhaltensforschung vom 15.-17.11.2001 in Freiburg/Breisgau

5 Zitierte Internet-Links

(Stand: Januar 2005)

Aufstallungsformen, Arbeitsblatt 1096
www.ktbl.de

Aufzucht
www.lwk-hannover.de

Betriebswirtschaft (Jahresbericht der bayrischen Landesanstalt für Betriebswirtschaft und Agrarstrukur, 1999)
http://www.stmlf-design2.bayern.de/lba/jahresberichte/jb99.pdf

Geburt
http://vetmedia.fu-berlin.de/tiergeburt/document/kapitel11.doc

Gesundheitsmanagement beim neugeborenen Kalb
http://www.portal-rind.de/portal/artikel/detail.php?artikel=35

Haltungsformen und -bedingungen
http://www.lkv.bayern.de/media/FLP_03_RM.pdf
http://www.lkv.bayern.de/media/MLP_03_RM.pdf
http://bauwesen.fal.de/gebaeude/bauoekonomik/jungvieh.htm
http://www.dlr-
ei-
fel.rlp.de/internet/Dienststellen/Bitburg/presse.nsf/0/cd8dc02760041067c1256f2300541fef
?OpenDocument

Kälbererkrankungen
http://www.tierzucht.uni-kiel.de/forschung98.html
http://www.agrar.uni-kiel.de/lotse/institute/tierzucht.html

Neonatalerkrankungen
www.vetmed.unibe.ch

Milchkuhhaltung
www.DLG.org

effektive Milchproduktion mit gesunden Kälbern
http://www.mluv.brandenburg.de/cms/media.php/2331/effmilch.pdf

Haltung
http://www.riswick.de/bildung/rind_k.shtm
http://www.riswick.de/bildung/rind_mast.shtm
http://www.riswick.de/pdf/haltungsvarianten_kaelber.pdf

Remontierung
www.deuka.de

Tiergesundheit
http://www.tgd-bayern.de/fachvor/wi991118.pdf,

Tiere in der Landwirtschaft
www.ima-agrar.de

Tränkeautomat
www.foerster-technik.de

Stallklima
www.bvet.admin.ch/tierschutz

Zahlenmaterial
http://www.stmlf-design2.bayern.de/agrarpolitik/daten_fakten/ab2004/tabellen.pdf

Zuchtwertschätzung
www.lfl.bayern.de/itz/rind