

**Aus der Klinik für Wiederkäuer
(Lehrstuhl für Innere Medizin und Chirurgie der Wiederkäuer:
Prof. Dr. W. Klee)
der Ludwig-Maximilians-Universität München**

**Inzidenz und Verlauf von
Neugeborenenendurchfall bei Kälbern
in einem Praxisgebiet in Oberbayern**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München**

**von
Diana Girnus
aus Heidelberg**

München 2004

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. A. Stolle
Referent: Univ.-Prof. Dr. W. Klee
Korreferentin: Univ.-Prof. Dr. E. Kienzle

Tag der Promotion: 23. Juli 2004

Inhaltsverzeichnis

A	Einleitung	4
B	Literaturübersicht	5
1	Ätiologie der neonatalen Diarrhoe	5
2	Pathogenese der neonatalen Diarrhoe	5
3	Inzidenz der neonatalen Diarrhoe	6
4	Verlauf der neonatalen Diarrhoe	7
5	Faktoren mit möglichem Einfluss auf Inzidenz und Verlauf der neonatalen Diarrhoe	10
5.1	Faktoren mit Einfluss auf den Keimdruck	10
5.1.1	Geburtshygiene	10
5.1.2	Aufstallung der Kälber	10
5.1.3	Tränkehygiene	11
5.2	Einflüsse auf die Abwehrkraft des Kalbes	11
5.2.1	Geschlecht	11
5.2.2	Geburtsgewicht	11
5.2.3	Geburtsverlauf	11
5.2.4	Betreuungspersonen	12
5.2.5	Lokale und humorale Abwehr	12
5.2.6	Anzahl Laktationen des Muttertieres	13
5.3	Diätetik	13
5.3.1	Tränkemanagement	13
5.3.2	Milchfett	14
C	Eigene Untersuchungen	15
1	Material und Methodik	15
1.1	Betriebe	15
1.2	Kälber	15
1.3	Statistik	16
2	Ergebnisse	18
2.1	Inzidenz der neonatalen Diarrhoe unter Berücksichtigung möglicher nichtinfektöser Einflussfaktoren	18
2.1.1	Geschlecht	18
2.1.2	Zwilling	18

2.1.3	Geburtsverlauf	19
2.1.4	Geburtsgewicht	20
2.1.5	Trächtigkeitsdauer	22
2.1.6	Muttertierimpfung	22
2.1.7	Kolostrumversorgung	22
2.1.8	Blutwerte	24
2.1.9	Muttertier	26
2.1.10	Aufstallung der Kälber	27
2.1.11	Betrieb	29
2.2	Verlauf der neonatalen Diarrhoe	35
2.2.1	Letalität	35
2.2.2	Durchfalldauer	35
2.2.3	Erkrankungsalter	37
2.2.4	Kotkonsistenz	38
2.2.5	Körperhaltung	40
2.2.6	Verhalten	42
2.2.7	Dehydratation	42
2.2.8	Tränkeaufnahme	45
D	Diskussion	48
1	Methodenkritik	48
2	Inzidenz der neonatalen Diarrhoe unter Berücksichtigung möglicher nichtinfektöser Einflussfaktoren	48
2.1	Geschlecht	49
2.2	Zwilling	49
2.3	Geburtsverlauf	49
2.4	Geburtsgewicht	50
2.5	Trächtigkeitsdauer	50
2.6	Muttertierimpfung	50
2.7	Kolostrumversorgung und Blutwerte	51
2.8	Milchleistung des Muttertieres und der Herde	52
2.9	Anzahl Laktationen des Muttertieres	53
2.10	Aufstallung der Kälber	53
2.11	Betriebsgröße	54
2.12	Tränkemanagement	54

2.13	Betreuungspersonen.....	55
2.14	Aufstallung der Kühe.....	55
2.15	Biobetriebe.....	55
2.16	Verwendung von Trockenstellern	55
3	Verlauf der neonatalen Diarrhoe	56
3.1	Letalität.....	56
3.2	Durchfalldauer	56
3.3	Körperhaltung, Verhalten, Dehydratation und Tränkeaufnahme	57
4	Schlussfolgerungen.....	59
E	Zusammenfassung.....	60
F	Summary	62
G	Literaturverzeichnis.....	64
H	Anhang.....	74
1	Fragebögen.....	75
1.1	Betriebserfassungsbogen	75
1.2	Kälbererfassungsbogen.....	76
1.3	Durchfallkalberfassungsbogen	77
2	Daten.....	78
2.1	Betriebe.....	78
2.2	Kälber	79
2.3	Durchfallkälber	89
I	Danksagung.....	93

A Einleitung

Kälberdurchfall ist nach wie vor die häufigste Erkrankung (WILKENS, 1972; SCHULZE HOCKENBECK, 1980; HONDELE, 1986) und die Haupttodesursache bei jungen Kälbern (FREESE et al., 1981; SCHIRRMEIER, 1986; HINRICHS, 1992). Je nach Inzidenz und Verlauf stellt diese Krankheit viele landwirtschaftliche Betriebe vor finanzielle Probleme (CZECH, 1979; POHLENZ et al., 1979; BALJER und WIELER, 1989). Zusätzlich kann die intensive und zeitaufwändige Betreuung der oft schwer kranken Kälber eine psychische Belastung für die Personen sein, die die Kälber versorgen (RADEMACHER, 2000).

Kälber erkranken vor allem in den ersten beiden Wochen ihres Lebens an Durchfall (KATTWINKEL, 1972; FINK, 1980; NOCEK et al., 1984; HONDELE, 1986; VIRTALA et al., 1996; KATIKARIDIS, 2000; RADEMACHER, 2000; BIEWER, 2001). Der Durchfall dieser sehr jungen Kälber wird als neonatale Diarrhoe oder als Neugeborenenendurchfall bezeichnet (KLEE, 1989).

Über Ätiologie und Pathogenese dieser Erkrankung mit ihren vielfältigen infektiösen wie nichtinfektiösen Ursachen ist vergleichsweise viel bekannt.

Die gewonnenen Erkenntnisse beruhen aber vor allem auf Versuchen, die in Kliniken oder unter ausgewählten Bedingungen durchgeführt wurden. Dagegen gibt es nur sehr wenige und meist ungenaue Erhebungen über die Häufigkeit und den Verlauf des Neugeborenenendurchfalls in den bäuerlichen Betrieben.

Mit dieser Arbeit sollen exemplarisch für 25 Betriebe im bayerischen Voralpenland Inzidenz und Verlauf unter gleichzeitiger Erfassung nichtinfektiöser Rahmenbedingungen von Durchfall bei Kälbern bis zu einem Alter von 14 Tagen untersucht werden, damit die Ergebnisse aus Klinikstudien in Anbetracht der tatsächlichen Verhältnisse besser eingeordnet werden können.

B Literaturübersicht

1 Ätiologie der neonatalen Diarrhoe

Die Ursachen für die neonatale Diarrhoe sind vielfältig. Es handelt sich um ein multikausales Krankheitsgeschehen. Sowohl infektiöse als auch nichtinfektiöse Faktoren sind laut BALJER et al. (1987), BALJER und WIELER (1989), DOLL (1992) und RADEMACHER (2000) am Krankheitsgeschehen beteiligt.

Als infektiöse Faktoren hat man als wichtigste Vertreter Viren, vor allem Rota- und Coronaviren identifiziert. Meist liegen, wie BACHMANN (1985), SNODGRASS et al. (1986), BALJER und WIELER (1989), DOLL (1992), HINRICHS (1992) und SCHLERKA et al. (2002) zeigten, Mischinfektionen vor. Der Verlauf des Durchfalls kann durch eine zusätzliche Infektion mit Kryptosporidien oder auch enteropathogenen Escherichia coli-Stämmen kompliziert werden (KIRSCH, 1986; SNODGRASS et al., 1986; BALJER et al., 1987; BALJER und WIELER, 1989; RADEMACHER, 2000).

Die Inzidenz und der Verlauf von Neugeborenenendurchfall werden gemäß den Angaben von FALLON und HARTE (1983), BALJER und WIELER (1989), KATIKARIDIS (2000), RADEMACHER (2000) und BIEWER (2001) nicht nur von den genannten infektiösen Faktoren beeinflusst; große Bedeutung für das Durchfallgeschehen haben auch nichtinfektiöse Faktoren, die den Keimdruck erhöhen oder die Abwehrkraft des Kalbes schwächen.

2 Pathogenese der neonatalen Diarrhoe

POHLENZ et al. (1979), BACHMANN (1985), BALJER und WIELER (1989) und POSPISCHIL (1989) zufolge vermehren sich Rota- und Coronaviren in den differenzierten Enterozyten von Dünndarm und oberem Colon. Durch die Virusvermehrung werden diese Zellen zerstört, und es bleiben die noch unreifen, undifferenzierten Enterozyten übrig. Das führt sowohl zu Störungen in der Absorption als auch zu Hypersekretion.

Kryptosporidien setzen sich mit ihren Haftorganellen am Mikrovillisaum fest und führen so ebenfalls zu einem Untergang der Enterozyten.

Enteropathogene *E. coli* zerstören zum einen über ihr Verotoxin den Mikrovillisaum, führen aber auch durch ihr Enterotoxin zu Hypersekretion (BALJER und WIELER, 1989; WIELER et al., 2002).

Insgesamt überwiegen laut DOLL (1992) bei der neonatalen Diarrhoe des Kalbes die pathophysiologischen Mechanismen der Hypersekretion.

3 Inzidenz der neonatalen Diarrhoe

Über die Inzidenz von Neugeborenenendurchfall bei Kälbern gibt es sehr viele und sehr unterschiedliche Angaben.

Je nach dem, unter welchen Bedingungen die Kälber gehalten wurden, wer die Tiere wie, wann und wie oft auf Durchfall untersuchte, differieren die Angaben zur Inzidenz von Kälberdurchfall zwischen 0 % (GUTZWILLER, 2002) und über 80 % (PARÉ et al., 1993).

Untersucher wie SCHULZE HOCKENBECK (1980) weisen in diesem Zusammenhang auch auf große jahreszeitliche Unterschiede in der Erkrankungshäufigkeit hin, so treten im Winter vermehrt Durchfallerkrankungen bei Kälbern auf.

Eine Rolle spielt aber auch das Alter, bis zu dem die Kälber untersucht wurden. Der Großteil der Durchfallerkrankungen beim Kalb manifestiert sich jedoch in den ersten zwei Lebenswochen, und so sind die verschiedenen Literaturangaben, selbst wenn die Kälber verschieden lang untersucht wurden, ansatzweise vergleichbar. So untersuchten BENDALI et al. (1999) Kälber bis zu einem Alter von 30 Tagen, von denen nur 15 % nach der zweiten Lebenswoche an Durchfall erkrankten. Ähnliche Ergebnisse finden sich bei PARÉ et al. (1993), VIRTALA et al. (1996) oder KATIKARIDIS (2000).

Auch hinsichtlich der Definition von Durchfall sind die verschiedenen Untersuchungen vergleichbar. Sie definieren Durchfallkot als Kot mit mindestens dünnbreiiger Konsistenz.

Die niedrigsten Erkrankungsraten wurden bei der Erfassung von tierärztlich behandelten durchfallkranken Kälbern ermittelt. SCHULZE HOCKENBECK (1980) fand hier eine Inzidenz von 9,47 % in Herdbuchbetrieben, beziehungsweise 6,68 % in Betrieben ohne Herdbuch; CURTIS et al. (1988) eine solche von 9,9 % und BUSATO et al. (1997) eine Inzidenz von 7,9 %.

Beurteilt der Betriebsleiter das Auftreten von Durchfall, wurden Werte von 23,8 % (HONDELE, 1986), 20,5 % (BUSATO et al., 1997), 35 % (STÄRK et al., 1997), 29 % (DONOVAN et al., 1998a) und 15,4 % (KATIKARIDIS, 2000) erreicht.

Genauere Angaben zum Auftreten von Durchfall finden sich bei VIRTALA et al. (1996). In dieser Untersuchung wurden 410 Kälber aus 18 Herden regelmäßig tierärztlich auf Durchfall untersucht, wobei während der ersten zwei Kälberlebenswochen bei diesen eine Inzidenz von 20,28 % ermittelt wurde. Auch bei VILLOUTA et al. (1980) wurden die Kälber im Rahmen einer Erhebung über nichtinfektiöse Durchfallfaktoren gezielt auf Durchfall untersucht. Hier erkrankten 43,86 % der Kälber in den ersten zwei Lebenswochen an Durchfall. PARÉ et al. (1993) untersuchten auf zwei großen Farmen täglich Kälber bis zu einem Alter von vier Wochen auf eine Durchfallerkrankung, in dem einen Betrieb ermittelten sie eine Inzidenz von 58,7 % in dem anderen eine von 83,7 %.

KATTWINKEL stellte 1972 als tierärztlicher Leiter des Versuchsguts Oberschleißheim bei seinen Kälbern eine Durchfallinzidenz von 44 % allein in der ersten Lebenswoche fest.

Zusammenfassend fällt auf, dass die mitgeteilte Inzidenz am größten ist, wenn Tiermediziner in möglichst kurzen Abständen Kälber gezielt auf das Auftreten von Durchfall untersuchten.

4 Verlauf der neonatalen Diarrhoe

VILLOUTA et al. geben 1980 für Kälber, die aufgrund von Durchfall tierärztlicher Behandlung bedurften, eine durchschnittliche Durchfalldauer von 3,4 Tagen an. DONOVAN et al. (1998a) ermittelten bei ihren vergleichbaren Beobachtungen eine durchschnittliche Dauer des Durchfalls von 3,8 Tagen.

Bei einer Erhebung von KATIKARIDIS (2000) unter Landwirten schätzten zirka die Hälfte der Landwirte die durchschnittliche Durchfalldauer ihrer Kälber auf drei Tage, zirka je ein Viertel der Landwirte schätzte die Dauer auf weniger als drei oder mehr als drei Tage ein. Bei einer ähnlichen Untersuchung von BIEWER (2001) schätzten 23,8 % der Betriebsleiter die durchschnittliche Dauer der Kälberdurchfälle in ihrem Betrieb auf zwei Tage, 42,8 % auf drei Tage und 27,5 % auf vier Tage. Nur in 5,9 % der Betriebe war die so ermittelte durchschnittliche Durchfalldauer länger als vier oder kürzer als zwei Tage.

BENDALI et al. berichteten 1999 von einer mittleren Durchfalldauer von drei Tagen, wobei 68,1 % der untersuchten Kälber zwischen einem Tag und drei Tagen Durchfall hatten.

Im Verlauf einer Durchfallerkrankung kommt es HARTMANN et al. (1981) und ARGENZIO (1985) zufolge zu pathophysiologischen Veränderungen des Flüssigkeits- und Elektrolythaushalts und des Säure-Basen-Gleichgewichts. Je nach Schweregrad der Erkrankung ent-

steht Dehydratation bis hin zum hypovolämischen Schock (KLEE, 1989). In diesem Zusammenhang wurden von KLEE (1985) auch prärenale Azotämien beobachtet. Der Dehydratationsgrad kann klinisch geschätzt werden: Bis zu einem Verlust von 5 % der Körpermasse sind keine klinischen Symptome feststellbar, bei einer Dehydratation von 6-7 % ist der Hautturgor herabgesetzt, bei 8-10 % sind die Bulbi eingesunken und bei einem Flüssigkeitsdefizit von über 10 % kommt es zum Festliegen (HUNT, 1985; CONSTABLE et al., 1998; RADEMACHER, 2000). Durch den Verlust von bikarbonatreichem Sekret mit den Dünndarmfäzes kommt es ARGENZIO (1985) und KLEE (1989) zufolge zu einer metabolischen Azidose. WENDEL et al. (2001) und RADEMACHER et al. (2002) schätzten den Azidosegrad klinisch ein: Sie gehen bei einem Kalb, das noch sicher stehen kann, aber müde ist, von einer leichten Azidose mit einem negativen Basenexzess von bis zu 10 mmol/l aus, bei einer mäßigen Azidose kann das Kalb nur unsicher stehen und reagiert vermindert auf Umweltreize. Liegt eine schwere Azidose mit einem negativen Basenexzess größer als 20 mmol/l vor, ist das Kalb apathisch bis komatös und liegt fest. Zusätzlich zu den direkt durch den Durchfall ausgelösten pathophysiologischen Störungen kann es nach Angaben von KLEE (1989) und RADEMACHER et al. (2002) im Verlauf des Durchfallgeschehens zu verschiedenen komplizierenden Krankheiten kommen.

Landwirte, die von KATIKARIDIS (2000) zum Verlauf des Kälberdurchfalls in ihrem Betrieb befragt wurden, gaben zu 19,8 % an, das Allgemeinbefinden der Kälber verschlechterte sich rasch oder sehr rasch. 72,9 % gaben an, das Allgemeinbefinden verschlechterte sich nur mäßig oder langsam und 7,4 % der Landwirte stellten während des Durchfalls keine Veränderung des Allgemeinbefindens fest.

Die von BIEWER (2001) befragten Landwirte meinten zu 44,1 %, das Allgemeinbefinden der Kälber verschlechterte sich innerhalb des ersten Tages nach Durchfallbeginn, 48,8 % innerhalb des zweiten Tages und 7,1 % sahen gar keine Verschlechterung des Allgemeinbefindens ihrer Kälber bei Durchfall.

Zum Trinkverhalten der Kälber während der Durchfallerkrankung befragt, gaben 29,6 % (20,9 %) der Landwirte an, die Trinklust sei immer vorhanden, 42,0 % (25,6 %) sie sei anfangs vorhanden, 12,3 % (20,1 %) sie sei gleich reduziert und für 16 % (31,4 %) war die Trinklust der Kälber unterschiedlich (KATIKARIDIS, 2000; die Prozentzahlen in Klammer: BIEWER, 2001).

Die Letalität bei Kälberdurchfall kann, je nach Betrieb zwischen 0 % und über 60 % betragen (KATIKARIDIS, 2000). In größeren Populationen berichten etwa BAKHEIT und GREENE

(1981) von einer Letalität von 3,2 %, HONDELE (1986) ermittelte eine Letalität von 4,8 % und die von BIEWER (2001) mitgeteilte Letalität beträgt 1,5 %.

5 Faktoren mit möglichem Einfluss auf Inzidenz und Verlauf der neonatalen Diarrhoe

Die nichtinfektiösen Faktoren, die Einfluss auf das Durchfallgeschehen beim neugeborenen Kalb haben können, sind vielfältig. Ihnen ist gemeinsam, dass sie entweder den Keimdruck für das Kalb erhöhen oder im weitesten Sinn Einfluss auf die Abwehrkraft des Kalbes haben (RADEMACHER et al., 2002). Zusätzlich wird im Zusammenhang mit Kälberdurchfall immer wieder die Rolle der Diätetik diskutiert.

5.1 Faktoren mit Einfluss auf den Keimdruck

5.1.1 Geburtshygiene

Neugeborene Kälber sind in der Zeit bis zur ersten Kolostrumaufnahme für eine Infektion besonders empfänglich (GRUNERT, 1993). Deshalb ist Hygiene während und nach der Geburt von besonderer Bedeutung. Die Geburt sollte, wie DOLL et al. (1995) empfehlen, in einem separaten sauberen Abkalbeabteil erfolgen. BAKHEIT und GREENE (1981) und KATIKARIDIS (2000) ermittelten, dass Kälber, die in separaten Abkalbeabteilen geboren wurden, seltener an Durchfall erkrankten.

Auch während der Geburt kann das Kalb nach GRUNERT (1993) schon mit Erregern in Kontakt kommen, wenn der Geburtsweg durch unhygienische Geburtshilfe kontaminiert wird.

5.1.2 Aufstallung der Kälber

Neugeborene Kälber sollten einzeln gehalten werden, da die Gruppenhaltung das Durchfallrisiko erhöht (FRERKING et al., 1975; SCHULZE HOCKENBECK, 1980; HANCOCK, 1983) und, wie von SVENSSON et al. (2003) berichtet, der Durchfall bei in Gruppe gehaltenen Kälbern schwerer verläuft. Geeignete Aufstallungsformen sind die Einzelbox und das Kälberiglu, wobei das Iglu nach Angaben von FRERKING et al. (1975), RADEMACHER (2000) und BIEWER (2001) noch besser als die Einzelbox ist.

Nicht nur die Art sondern auch der Ort der Aufstallung hat Einfluss auf die Häufigkeit von Erkrankungen und damit vor allem auf die Häufigkeit von Neugeborenenendurchfall bei Kälbern. So ist die Anbindung an der Stallaußenwand eine ungeeignete Aufstallungsform für ein Kalb: An der Stallaußenwand ist es kalt, feucht, es zieht und das Kalb ist laut WALSER und BOSTEDT (1990) direkt hinter den Kühen stehend einem massiven Keimdruck ausgesetzt.

Ideal ist es, Kälber in einem Bereich zu halten, in dem sie keinen Kontakt zu älteren Artgenossen haben (FINK, 1980; SCHULZE HOCKENBECK, 1980; RADEMACHER, 2000).

5.1.3 Tränkehygiene

In den ersten zwei Lebenswochen sollte jedes Kalb, wie RADEMACHER (2000) empfiehlt, einen eigenen Tränkeimer haben. Wenn weniger als ein Eimer pro Kalb vorhanden ist, steigt nach Untersuchungen von KATIKARIDIS (2000) das Durchfallrisiko.

5.2 Einflüsse auf die Abwehrkraft des Kalbes

5.2.1 Geschlecht

Männliche Kälber hatten in einer Untersuchung von SCHULZE HOCKENBECK (1980) signifikant häufiger Durchfall als weibliche. Auch in den Untersuchungen von FINK (1980) erkrankten und starben mehr männliche als weibliche Kälber an einer Jungtiererkrankung.

5.2.2 Geburtsgewicht

Ein sehr hohes Geburtsgewicht kann zu einer erhöhten Anfälligkeit für Krankheiten im Säuglingsalter führen (GRUNERT, 1993). STREIT (1990) fand aber auch bei Kälbern mit einem niedrigen Geburtsgewicht höhere Aufzuchtverluste als bei Kälbern, deren Geburtsgewicht als normal oder schwer eingeschätzt wurde. PARÉ et al. (1993) ermittelten einen Zusammenhang zwischen dem Abweichen vom durchschnittlichen Geburtsgewicht in einer Herde und einem erhöhten Auftreten einer Durchfallerkrankung.

SCHULZE HOCKENBECK (1980) fand keinen Einfluss des Geburtsgewichts auf das Auftreten von Durchfall bei Kälbern.

5.2.3 Geburtsverlauf

Während der Geburtsverlauf laut MARTINEZ et al. (1983) einen deutlichen Einfluss auf die perinatale Sterblichkeit von Kälbern hat, fanden SCHULZE HOCKENBECK (1980), ZAREMBA et al. (1982) und BIEWER (2001) keinen Einfluss des Geburtsverlaufs auf Durchfallinzidenz und Letalität. KATIKARIDIS (2000) stellte in Betrieben, in denen viele Kalbinnen und Kühe allein kalben, eine geringere Durchfallhäufigkeit fest.

5.2.4 Betreuungspersonen

Die Versorgung der Kälber übernimmt in den meisten Betrieben die Bäuerin (KATIKARIDIS, 2000). Nach Untersuchungen von FINK (1980) erkrankten 13,5 % der von einem Bauern betreuten, aber nur 8,8 % der von einer Bäuerin betreuten Kälber an einer Jungtiererkrankung. Erhebliche Unterschiede ergeben sich bei KATIKARIDIS (2000), wenn man Kälber, die immer nur von einer bestimmten Person versorgt werden, mit Kälbern, die von wechselnden Personen betreut werden, vergleicht. Erkrankten erstere Kälber zu nur 10,7 % an Durchfall, waren es bei den wechselnd betreuten 45,0 %.

5.2.5 Lokale und humorale Abwehr

Das Kalb ist nach der Geburt auf die Versorgung mit maternalen Antikörpern über das Kolostrum angewiesen. Ein Maß für die systemische Immunität, also die Menge der aus dem Kolostrum aufgenommenen Antikörper eines Kalbes, ist der Gehalt an Immunglobulin G im Kälberserum, wie BUSCHMANN (1990) und GRUNERT (1993) berichteten. Auch die Bestimmung des Gesamteiweißgehaltes im Serum ist laut NAYLOR et al. (1977) aussagekräftig. Ein weiterer Hinweis auf das Ausmaß des passiven Immuntransfers beim Kalb kann durch die Bestimmung der γ -Glutamyltransferase, kurz γ GT, gewonnen werden. Es besteht laut PERINO et al. (1993) und PARISH et al. (1997) eine direkte Beziehung zwischen dem Gehalt an Immunglobulin G und γ GT im Kälberserum in den ersten Lebenstagen. Für WILSON et al. (1999) und WEAVER et al. (2000) ist der Gehalt an γ GT dagegen nur ein schlechter Hinweis auf den erfolgten Immuntransfer. KURZ und WILLETT (1991) gaben zu bedenken, dass die γ GT auch ein Indikator für Zellschäden sei und deshalb beim neugeborenen Kalb vorsichtig interpretiert werden müsse.

Von einem ausreichend erfolgten passiven Immuntransfer kann man, so PERINO et al. (1993) und PARISH et al. (1997), dann ausgehen, wenn der im Serum gemessene Wert von Immunglobulin G in den ersten drei Lebenstagen größer 10 g/l ist. Die Gesamtproteinkonzentration im Serum sollte BRAUN und TENNANT (1983) zufolge mindestens 55 g/l betragen und es sollten, wie PARISH et al. (1997) ermittelten, am dritten Lebenstag des Kalbes mindestens 110 U/l γ GT vorhanden sein.

Bei einer kolostrumfreien Aufzucht erkrankten in einem Versuch von NOCEK et al. (1984) mehr als doppelt so viele Kälber an Durchfall wie in der mit Kolostrum großgezogenen Kontrollgruppe. Je früher, je mehr und je öfter neugeborene Kälber in den ersten 12 Lebensstunden Kolostrum trinken, desto seltener erkrankten und sterben sie an Durchfall, wie Untersuchungen von KATIKARIDIS (2000), BIEWER (2001) und GUTZWILLER (2002) zeigten.

BACHMANN (1985) sowie BALJER und WIELER (1989) machten für diesen Schutz ausschließlich lokale Effekte der Immunglobuline im Darm des Kalbes verantwortlich. Dementsprechend konnten BRADLEY et al. (1979), DONOVAN et al. (1998b), RAJALA und CASTRÉN (1995), STEFFEN et al. (1997) und GUTZWILLER (2002) keinen Zusammenhang zwischen systemischer Immunität und Inzidenz oder Letalität von Durchfall finden. Im Widerspruch dazu fanden BOYD (1972), AIEKENS (1976), KRAMER (1977), NAYLOR et al. (1977), VILLOUTA et al. (1980), FALLON und HARTE (1983), NOCEK et al. (1984) sowie POSTEMA und MOL (1984) jeweils Zusammenhänge zwischen einer guten systemischen Immunität und einer geringeren Durchfallinzidenz.

5.2.6 Anzahl Laktationen des Muttertieres

Ob die Anzahl Laktationen des Muttertieres einen Einfluss auf die Durchfallinzidenz hat, ist unklar. SCHULZE HOCKENBECK (1980) und HONDELE (1986) fanden keine signifikant höhere Durchfallinzidenz bei Kälbern primiparer Kühe.

Andere Autoren wie POSTEMA und MOL (1984), LUNDBORG et al. (2003) sowie SVENSSON et al. (2003) fanden eine geringere Durchfallinzidenz bei Kälbern von älteren Muttertieren. Sie erklären diesen Zusammenhang mit der besseren Qualität des Kolostrums bei pluriparen Tieren. Der höhere Gehalt an Immunglobulinen im Kolostrum pluriparer Kühe wurde unter anderen von AEIKENS (1976), KRAMER (1977), BERGER (1979) und GUTZWILLER (2002) bestätigt.

5.3 Diätetik

5.3.1 Tränkemanagement

Die Labgerinnung der Milch im Labmagen des Kalbes läuft optimal ab, wenn die Milch Körpertemperatur hat. Daher ist eine genaue Temperierung der Milch vor der Vertränkung wichtig. In Betrieben, in denen die Tränketemperatur exakt gemessen wird, ist, wie Untersuchungen von KATIKARIDIS (2000) und BIEWER (2001) belegen, die Durchfallinzidenz geringer als in Betrieben, in denen die Temperatur geschätzt wird. Die Autoren diskutierten, dass diese geringere Durchfallinzidenz nicht unbedingt auf die Tränketemperatur an sich zurückzuführen ist, sondern vielleicht vielmehr eine genau eingestellte Tränketemperatur ein Indikator für eine insgesamt intensivere Betreuung der Kälber ist.

Das Fassungsvermögen des Labmagens beträgt in den ersten Lebenswochen maximal zwei Liter. Als Maßnahme zur Vorbeugung von Durchfallerkrankungen sollten die Tiere die erforderliche Milchmenge auf drei Mahlzeiten am Tag verteilt erhalten (RADEMACHER, 2000). HARTMANN et al. (1983) beobachteten bei einer höheren Tränkefrequenz als zweimal täglich einen weniger schweren Verlauf des Neugeborenenendurchfalls bei Kälbern.

5.3.2 Milchfett

Die Enzymausstattung eines Kalbes ist von Geburt an optimal für die Verdauung des Colostralmilchfettes (SIEWERT und OTTERBY, 1971; HOFMANN, 1986).

Von einer Steatorrhoe, wie man sie beim Ferkel wegen zu fetter Sauenmilch kennt (SCHARRER, 1986), wird beim Kalb nicht berichtet. Allerdings erkrankten bei Versuchen von KRAUTZIG (1986) und HARTMANN et al. (1989) bei Fütterung von Milch mit einem Fettgehalt von 8 % fast alle Kälber an Durchfall. DIRKSEN (1976) machte unter anderem einen zu hohen Fettgehalt im Milchaustauscher für nichtinfektiöse Durchfälle verantwortlich. Bei einem Fütterungsversuch, bei dem der Fettgehalt im Milchaustauscher auf bis zu 7 % erhöht wurde, stellten JASTER et al. (1992) dagegen keine vermehrt krankhaft veränderten Kotkonsistenzen bei Kälbern fest.

C Eigene Untersuchungen

1 Material und Methodik

1.1 Betriebe

Es wurden Betriebe in die Untersuchung einbezogen, die in dem Gebiet Bichl, Benediktbeuern, Kochel, Großweil, Sindelsdorf lagen und von der Tierarztpraxis Dr. Paul Münsterer in 83673 Bichl betreut wurden. Des Weiteren mussten in dem Betrieb im Untersuchungszeitraum von Oktober 2002 bis Februar 2003 Kälber geboren werden und der Betriebsleiter mit den täglichen Besuchen in seinem Betrieb einverstanden sowie zu der nötigen intensiven Mitarbeit bereit sein.

Diese Voraussetzungen trafen auf 25 Betriebe zu.

Für jeden Betrieb wurde zusammen mit dem Betriebsleiter und unter Zuhilfenahme von teilweise vorhandenen Milchleistungsprüfberichten des LKV, Leistungsmerkmale und Managementfaktoren anhand eines Fragebogens (siehe Anhang H 1.1) erfasst.

1.2 Kälber

Es wurden alle 205 Kälber in den 25 Betrieben, die im Untersuchungszeitraum geboren wurden, für die Untersuchung erfasst.

Dazu wurde für jedes einzelne Kalb zusammen mit dem Betriebsleiter und unter Einbeziehung der Besamungsdokumentation ein Fragebogen (siehe Anhang H 1.2) zur Erfassung von individuellen Merkmalen wie Geburtsverlauf, Biestmilchversorgung oder Trächtigkeitsdauer ausgefüllt.

In den Milchprüfbetrieben wurde zusätzlich anhand des Jahresabschlusses 2002 des LKV die durchschnittliche Milch-, Fett- und Eiweiß- Jahreslebensleistung des jeweiligen Muttertieres, soweit vorhanden, festgehalten.

Im Alter von drei Tagen wurde jedem Kalb aus der Halsvene eine Blutprobe entnommen, die im Labor der Klinik für Wiederkäuer der Ludwig-Maximilians-Universität München in Oberschleißheim auf Gesamteiweiß, Gammaglutamyltransferase und Albumin untersucht wurde.

Zusätzlich wurde jedes Kalb vom ersten Lebenstag an bis zu einem Alter von 14 Tagen täglich auf das Vorliegen einer Durchfallerkrankung hin untersucht. Dazu wurde einmal täglich

Kotabsatz provoziert und in die Grade wässrig (4), suppig (3), dünnbreiig (2), mittel- und dickbreiig (1) eingeteilt.

Als Durchfall wurde wässriger, suppiger oder dünnbreiiger Kot bei mindestens einer Untersuchung gewertet. Eine Durchfallerkrankung wurde als beendet angesehen, wenn mindestens drei Tage in Folge kein Durchfallkot bei der Untersuchung abgesetzt wurde. Ein oder zwei durchfallfreie Tage innerhalb einer Durchfallerkrankung wurden in die Gesamtdauer mit einbezogen.

Ein an Durchfall erkranktes Kalb wurde auch jenseits der Altersgrenze von 14 Tagen so lange untersucht, bis es drei Tage lang keinen Durchfall mehr hatte.

Für jedes an Durchfall erkrankte Kalb wurden mit Hilfe eines Erfassungsbogens (siehe Anhang H 1.3) täglich neben der Kotkonsistenz verschiedene Parameter festgehalten: Bei einer klinischen Untersuchung wurden die Parameter Körperhaltung, Verhalten und Dehydratationsgrad bestimmt, die Einteilung erfolgte jeweils in vier Stufen: physiologisch (1), geringgradig beeinträchtigt (2), mittelgradig beeinträchtigt (3) und hochgradig beeinträchtigt (4). Des Weiteren wurde durch Befragung des Landwirtes die Tränkeaufnahme des Kalbes beurteilt (gut (1), mittel (2), schlecht (3)) sowie Behandlungsmaßnahmen festgehalten.

1.3 Statistik

Untersuchung von zwei Größen einer Stichprobe auf Korreliertheit

Waren beide Größen metrisch, wurde der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman bestimmt und die zugehörige Signifikanz bindungskorrigiert berechnet.

War nur eine der Größen metrisch, wurde entweder der Mann-Whitney-U-Test oder, bei mehr als zwei Klassen, der Kruskal-Wallis-Test angewendet.

Untersuchung von einer Größe aus zwei Stichproben auf Korreliertheit

War die untersuchte Größe metrisch, wurde anhand einer Mehrfeldertafel mit Fishers exaktem Test bzw. mit Pearsons χ^2 -Test ausgewertet.

War die untersuchte Größe nicht metrisch, wurde mit der Faustregel oder dem Lilliefors-Test beurteilt, ob die Größe normalverteilt war.

Bei Normalverteilung wurde der F-Test zur Prüfung auf Varianzgleichheit durchgeführt.

Bei Annahme gleicher Varianzen fand der Student-t-Test Anwendung, bei verschiedenen Varianzen wurde der Welch-t-Test verwendet.

Konnte nicht angenommen werden, dass die Größe normalverteilt ist, wurde der Mann-Whitney-U-Test (bindungskorrigiert) gebraucht.
(HEINECKE et al., 1992; LORENZ, 1996)

2 Ergebnisse

2.1 Inzidenz der neonatalen Diarrhoe unter Berücksichtigung möglicher nichtinfektiöser Einflussfaktoren

Von den 205 untersuchten Kälbern erkrankten 98 in den ersten 14 Lebenstagen an Durchfall. Damit betrug die Inzidenz des Neugeborenenendurchfalls 47,8 %.

Die Erkrankungshäufigkeit unterschied sich von Betrieb zu Betrieb beträchtlich, wie Abbildung 1 verdeutlicht.

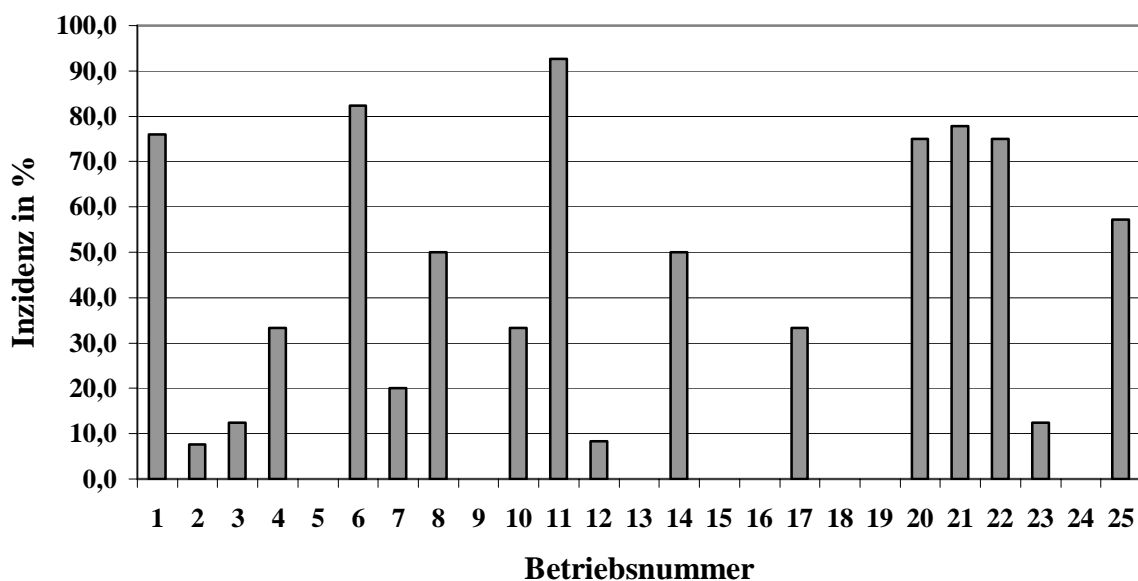


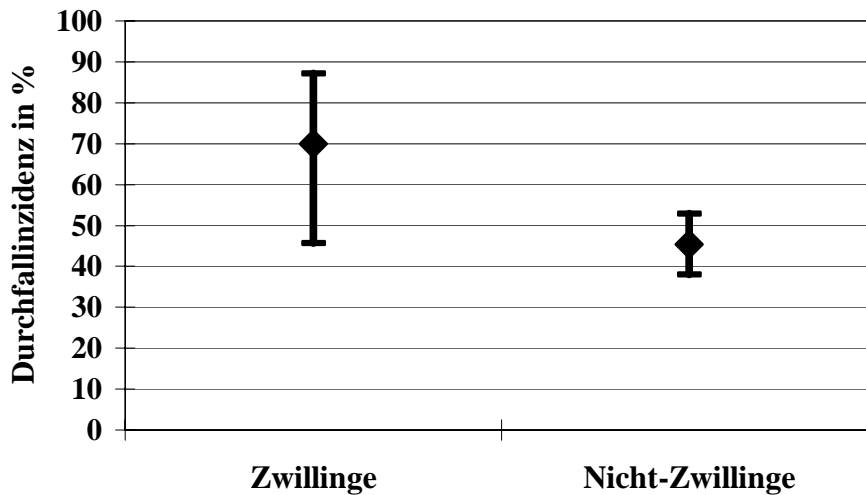
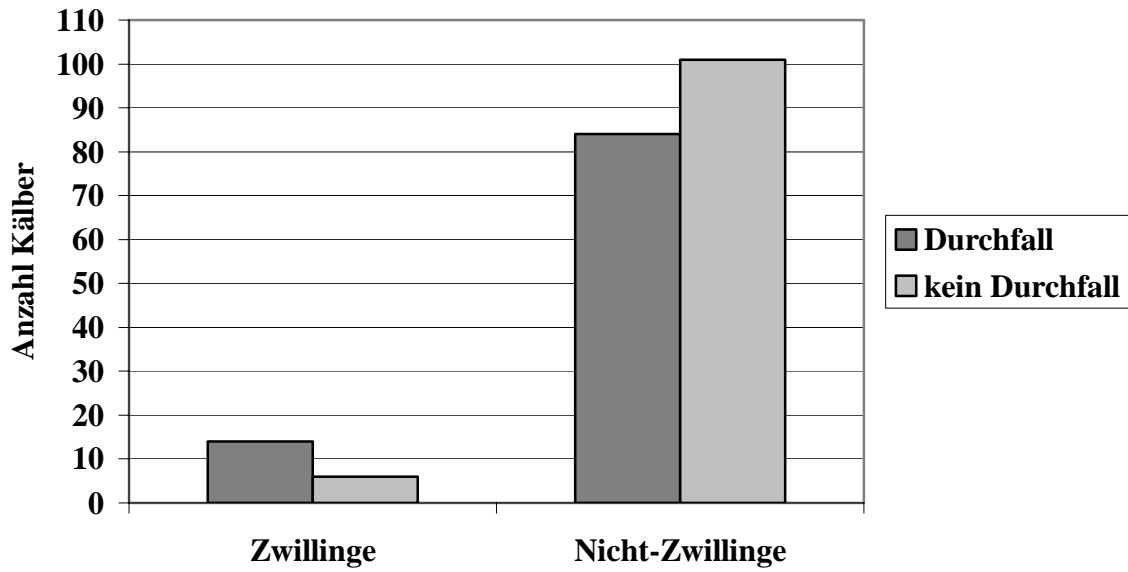
Abbildung 1
Inzidenzen der neonatalen Diarrhoe in den untersuchten Betrieben

2.1.1 Geschlecht

Es wurden 105 männliche und 100 weibliche Kälber erfasst. Die Inzidenz bei den männlichen Tieren betrug 42,9 %, bei den weiblichen 53,0 %. Weibliche Tiere erkrankten allerdings nicht signifikant häufiger an Neugeborenenendurchfall ($p = 14,6 \%$).

2.1.2 Zwilling

Innerhalb der 205 Kälber wurden 20 Zwillingkälber erfasst. Sie erkrankten, wie in den Abbildungen 2a und 2b dargestellt, mit einer Inzidenz von 70,0 % häufiger an Durchfall als Nicht-Zwillinge mit 45,4 %. Der Zusammenhang ist signifikant ($p = 3,6 \%$).

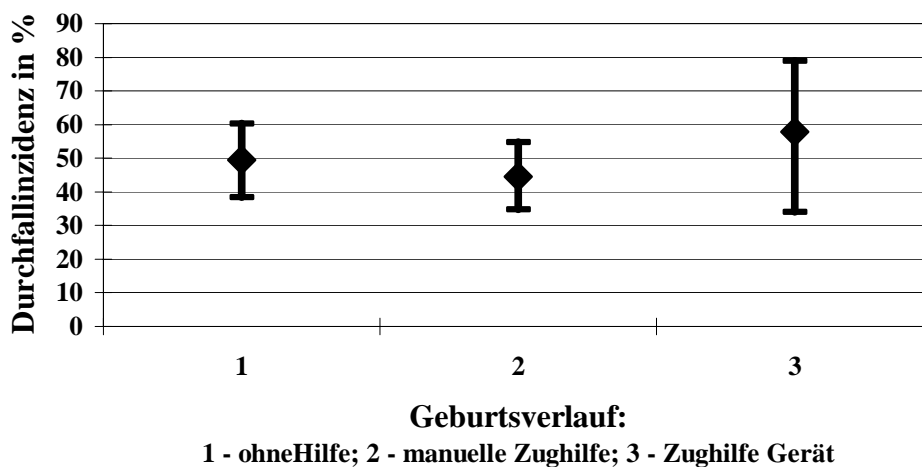
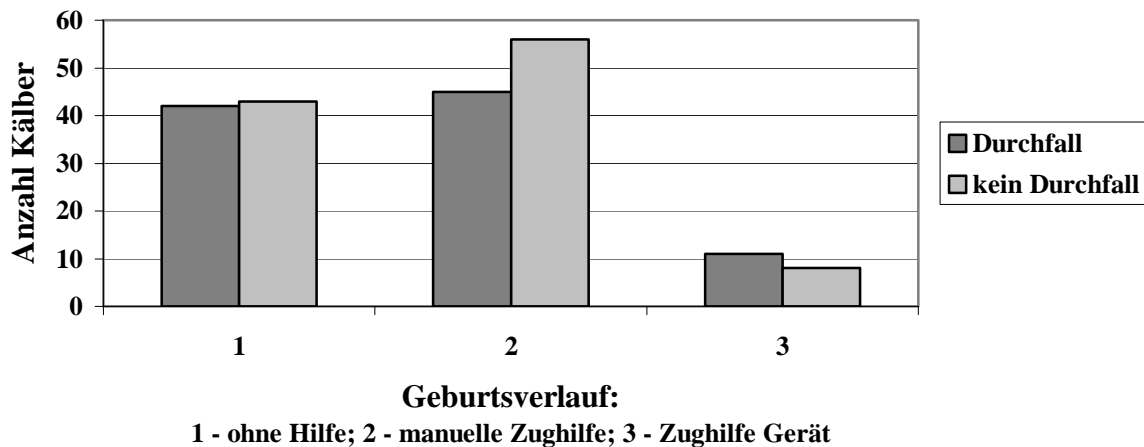


Abbildungen 2a und 2b

Durchfallinzidenz im Vergleich: Zwillingenkälber – Nicht-Zwillingenkälber

2.1.3 Geburtsverlauf

Von den 205 erfassten Kälbern wurden nach Angaben der Landwirte 85 (41,5 %) ohne Hilfe geboren. Bei 101 Kälbern (49,3 %) wurde eine manuelle Zughilfe und bei 19 Kälbern (9,3 %) Zughilfe mit einem Gerät durchgeführt.



Abbildungen 3a und 3b

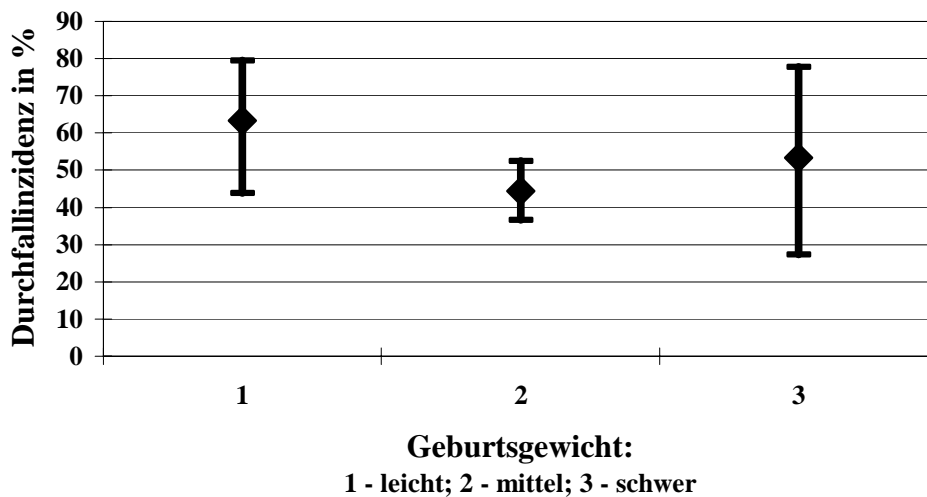
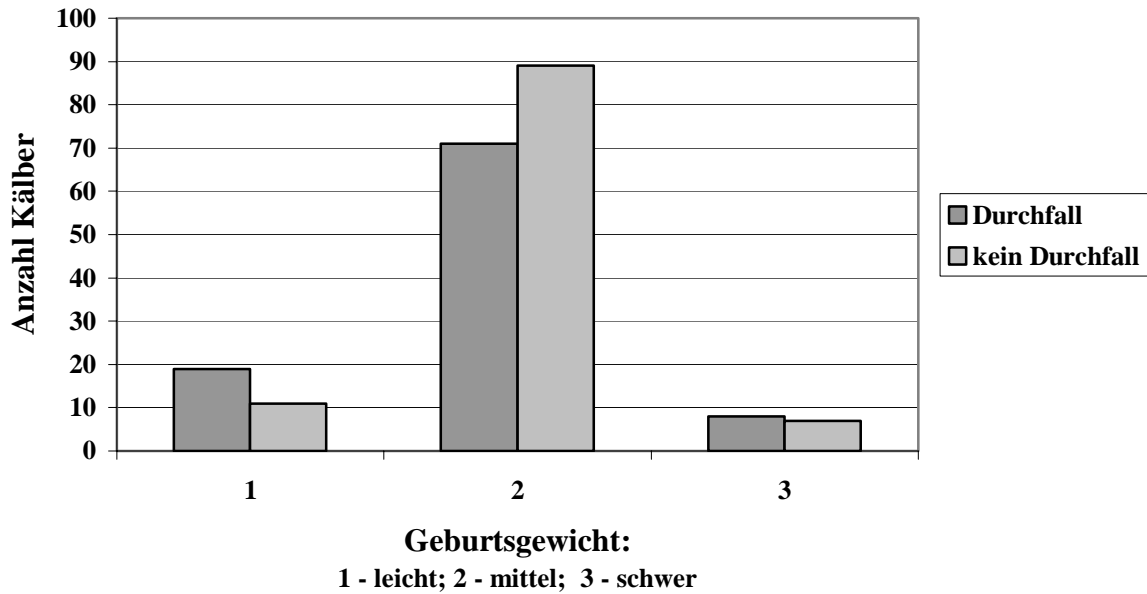
Vergleich der Durchfallinzidenz bei unterschiedlichem Geburtsverlauf

Wie die Abbildungen 3a und 3b veranschaulichen, hatten Kälber, die ohne oder mit nur manueller Zughilfe zur Welt kamen, mit 49,4 % bzw. 44,6 % eine niedrigere Durchfallinzidenz als Kälber, die mit Hilfe eines Gerätes entwickelt wurden (57,9 %). Der Zusammenhang zwischen Geburtsverlauf und Durchfallhäufigkeit ist jedoch nicht signifikant ($p = 52,4\%$).

2.1.4 Geburtsgewicht

Zur Beurteilung des Geburtsgewichtes schätzte die Untersucherin das Gewicht: Kälber mit einem geschätzten Gewicht bis 35 kg wurden als leicht, Kälber zwischen 36 kg und 45 kg wurden als mittel-schwer und schwerere Kälber als schwer eingestuft.

160 Kälber (78,0 % der Kälber dieser Studie) hatten ein geschätztes mittleres Geburtsgewicht, 30 Kälber (14,6 %) wurden als leicht und 15 Kälber (7,4 %) als schwer beurteilt.



Abbildungen 4a und 4b

Vergleich der Durchfallinzidenz bei unterschiedlichem Geburtsgewicht

63,3 % der bei der Geburt als leicht eingeordneten Kälber und 53,3 % der schweren Kälber erkrankten, wie die Abbildungen 4a und 4b veranschaulichen in ihren ersten zwei Lebenswochen an Durchfall. Damit war ihre Erkrankungsrate höher als die der Kälber mit mittlerem Geburtsgewicht, von denen 44,4 % erkrankten. Der Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht und Inzidenz ist allerdings nicht signifikant ($p = 14,7 \%$).

2.1.5 Trächtigkeitsdauer

Bei 155 Kälbern konnte die Trächtigkeitsdauer ermittelt werden. Die durchschnittliche Trächtigkeitsdauer dieser Kälber betrug 286,2 Tage. 72 dieser Kälber hatten keinen Durchfall, 83 erkrankten.

Nicht an Durchfall erkrankte Kälber wurden durchschnittlich 287,5 Tage ausgetragen, Durchfallkälber 285,5 Tage. Es gibt hier keinen statistisch nachweisbaren Zusammenhang zwischen Tragezeit und Durchfallinzidenz ($p = 36,0 \%$)

2.1.6 Muttertierimpfung

Eine Muttertierimpfung wurde in zwei Betrieben durchgeführt. Insgesamt wurden die Mütter von 46 Kälbern geimpft. 84,8 % dieser Kälber sind an Durchfall erkrankt. Der statistische Zusammenhang ist hochsignifikant ($p = 1,2 \times 10^{-6}$).

2.1.7 Kolostrumversorgung

Erstgabe

Abbildung 5 zeigt die Verteilung der bei 195 Kälbern erfassten Zeitpunkte der ersten Biestmilchgabe nach Angabe des jeweiligen Landwirts.

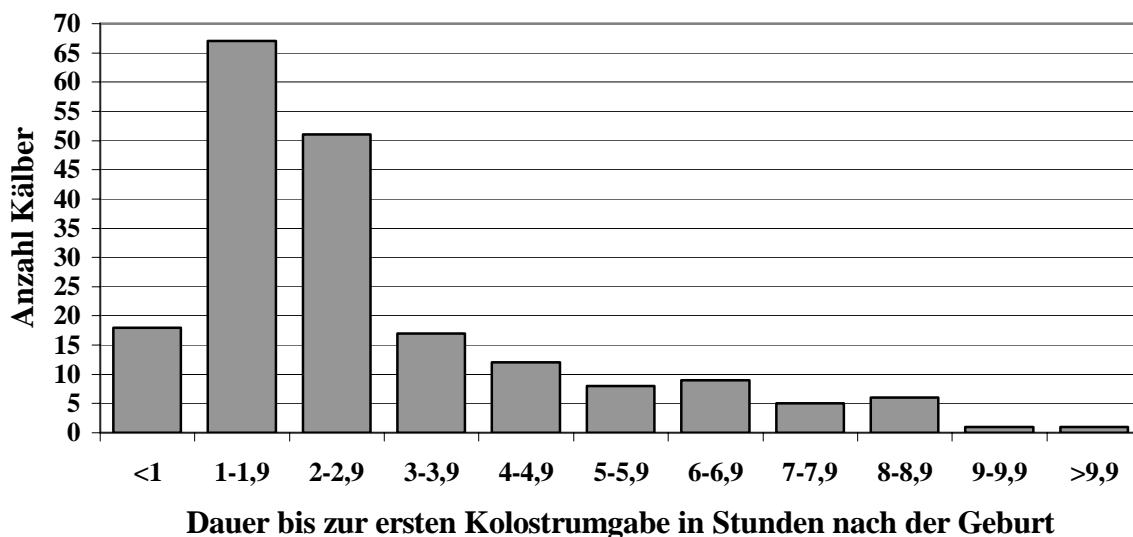


Abbildung 5

Verteilung der Dauer bis zur ersten Kolostrumgabe

93 der diesbezüglich ausgewerteten Kälber (47,7 %) erkrankten später an Durchfall. Sie erhielten Kolostrum nach durchschnittlich 2,2 Stunden. Die anderen 102 Kälber (52,3 %), die in

den ersten zwei Lebenswochen nicht an Durchfall erkrankten, erhielten durchschnittlich 2,6 Stunden nach der Geburt das erste Mal Kolostrum.

Es gibt keine Korrelation zwischen dem Zeitpunkt der ersten Kolostrumgabe und der Durchfallinzidenz ($p = 56,2 \%$).

Erstmenge

Bei 196 Kälbern ist die Kolostrummenge, die sie bei der ersten Mahlzeit aufgenommen haben, nach Angaben der Landwirte erfasst worden. Die Verteilung veranschaulicht Abbildung 6.

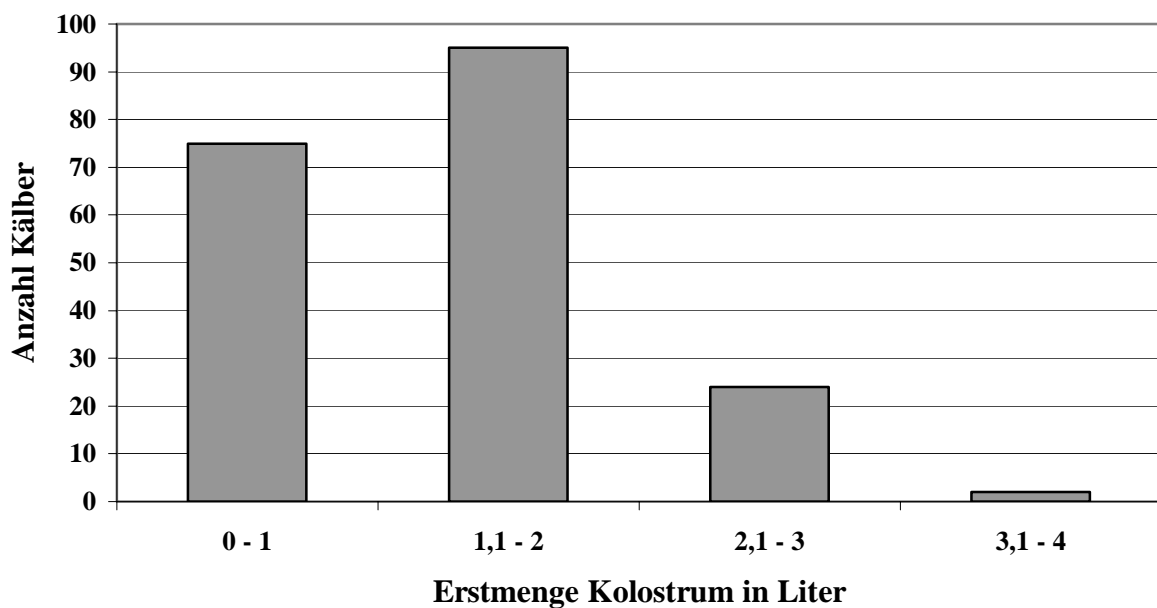


Abbildung 6

Verteilung der bei der ersten Mahlzeit nach der Geburt getrunkenen Menge Kolostrum

93 dieser Kälber (47,4 %) erkrankten in den ersten zwei Lebenswochen an Durchfall. Sie tranken bei ihrer ersten Mahlzeit nach der Geburt durchschnittlich 1,6 Liter Kolostrum. Die 103 Kälber, die nicht an Durchfall erkrankten, tranken durchschnittlich 1,8 Liter Kolostrum bei der ersten Mahlzeit.

Es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen einer Durchfallerkrankung und der Menge des bei der ersten Mahlzeit getrunkenen Kolostrums ($p = 26,2 \%$).

Gesamtmenge

Die in den ersten 24 Lebensstunden vom Kalb aufgenommene Gesamtmenge an Kolostrum wurde nach Angaben der Landwirte bei 196 Kälbern festgehalten (siehe Abbildung 7).

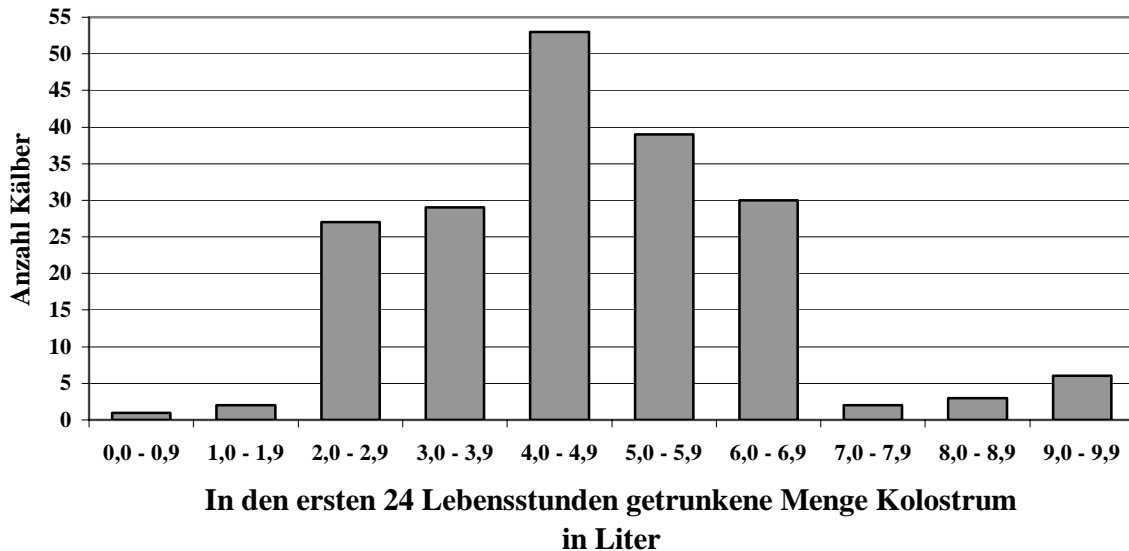


Abbildung 7

Verteilung der in den ersten 24 Lebensstunden getrunkenen Menge Kolostrum

Die 93 später an Durchfall erkrankten Kälber tranken im Laufe ihrer ersten 24 Lebensstunden durchschnittlich 4,5 Liter Kolostralmilch. Die 103 Kälber, die nicht an Durchfall erkrankten, tranken im gleichen Zeitraum durchschnittlich 4,1 Liter.

Es besteht keine Korrelation zwischen der Gesamtmenge Kolostrum, die in den ersten 24 Lebensstunden getrunken wurde, und der Durchfallinzidenz ($p = 20,6\%$).

2.1.8 Blutwerte

Von 202 Kälbern wurde aus dem Serum von Blutproben, die den Kälbern im Alter von drei Tagen entnommenen wurden, γ GT, Gesamtprotein und Albumin gemessen.

97 dieser Kälber (48,0 %) hatten Durchfall.

Gammaglutamyltransferase

Der durchschnittliche γ GT -Wert der Kälberseren lag bei 370,2 U/l. Das Minimum betrug 9,6 U/l, das Maximum 2658,0 U/l. Die Messwerte waren wie in Abbildung 8 dargestellt verteilt.

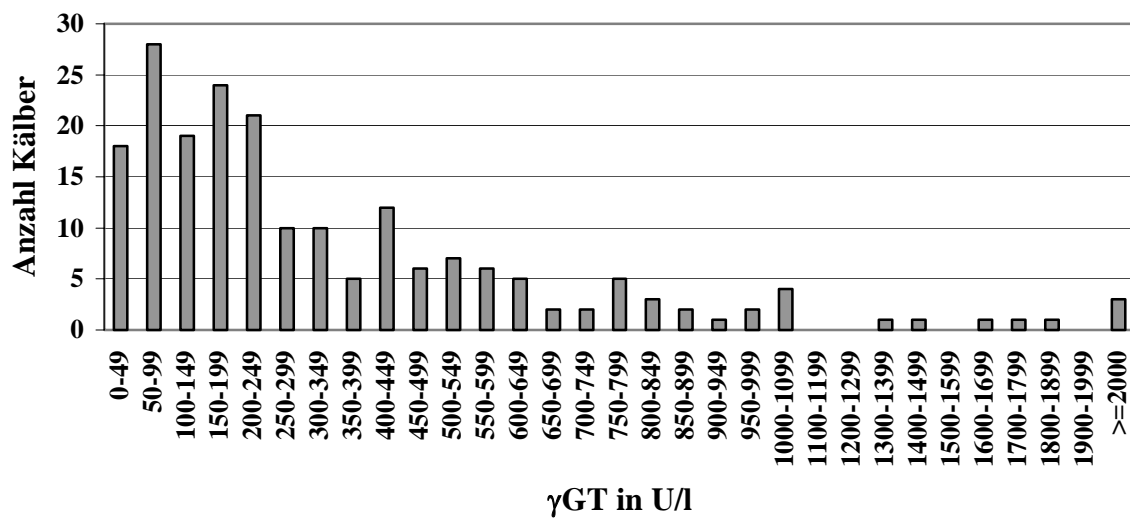


Abbildung 8
Verteilung der in den Kälberseren gemessenen γ GT-Werte

Kälber, die innerhalb der ersten zwei Lebenswochen an Durchfall erkrankten, hatten einen durchschnittlichen γ GT-Wert von 385,6 U/l im Serum, Kälber, die nicht an Durchfall erkrankten, einen Wert von 356,0 U/l.

Es gibt keinen signifikanten Zusammenhang zwischen den in den Kälberseren gemessenen γ GT-Wert und der Durchfallinzidenz ($p = 60,0\%$).

Gesamteiweiß

Der durchschnittliche Gesamtproteingehalt im Serum aller Proben betrug 55,7 g/l. Der geringste gemessene Wert betrug 38,1 g/l, der höchste 79,9 g/l.

Durchfallkälber hatten durchschnittlich 55,8 g/l Gesamtprotein im Serum, Nicht-Durchfallkälber 55,6 g/l.

Es gibt keinerlei Korrelation zwischen Gesamtproteingehalt im Kälberserum und Auftreten von Durchfall in den ersten zwei Lebenswochen ($p = 83,0\%$).

Gesamteiweiß minus Albumin

Als Hinweis auf den Gamma-Globulingehalt im Serum wurde die Differenz zwischen Gesamtproteingehalt und Albumingehalt berechnet. Der Durchschnitt über alle gemessenen Serumproben betrug 31,3 g/l. Das Minimum lag bei 15,0 g/l, das Maximum bei 58,4 g/l.

Für Durchfallkälber wurde ein Wert von 31,4 g/l, für nicht an Durchfall erkrankte ein Wert von 31,3 g/l ermittelt.

Auch hier konnte kein Zusammenhang zwischen der Differenz zwischen Gesamteiweiß und Albumin auf der einen Seite und der Durchfallinzidenz auf der anderen ermittelt werden ($p = 96,2 \%$).

2.1.9 Muttertier

Anzahl Laktationen

Wie Abbildung 9 zeigt, gibt es keinen Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Durchfallerkrankung und der Anzahl Laktationen des jeweiligen Muttertieres ($p = 94,1 \%$).

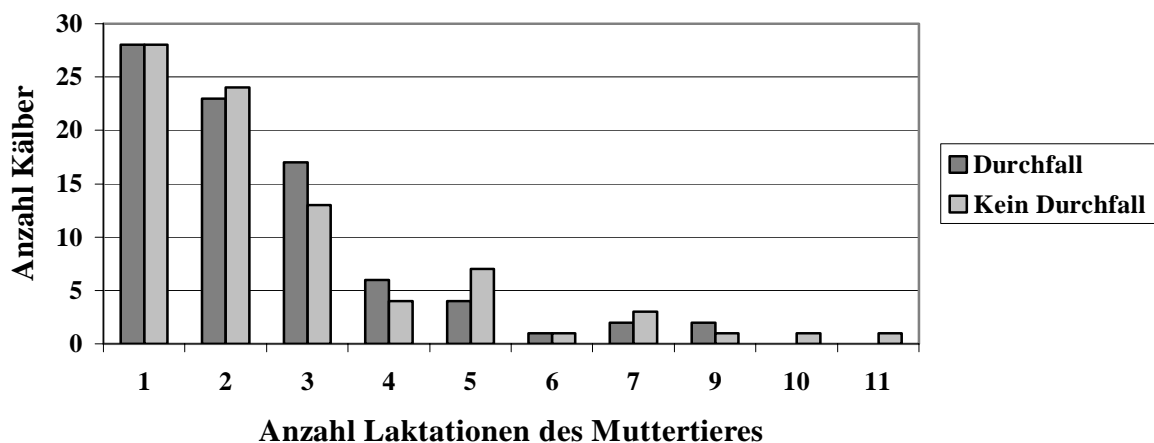


Abbildung 9

Vergleich der Durchfallinzidenz bei unterschiedlicher Anzahl Laktationen des Muttertieres

Milchleistung

Für 118 Kälber konnte die durchschnittliche jährliche Laktationsleistung ihrer Muttertiere ermittelt werden.

61 dieser Kälber (51,7 %) hatten Durchfall.

Milchmenge

Muttertiere von Durchfallkälbern hatten eine durchschnittliche jährliche Laktationsleistung von 6387 kg, Mütter von Kälbern, die keinen Durchfall bekamen, eine Leistung von 5628 kg. Der Zusammenhang zwischen durchschnittlicher Milchmengenleistung der Mutter und der Durchfallinzidenz ist hochsignifikant ($p = 0,2 \%$).

Fett

Die Mütter von Durchfallkälbern hatten in ihren bisherigen Laktationen durchschnittlich einen Milchfettgehalt von 4,10 %, Mütter von nicht an Durchfall erkrankten Kälbern einen von 3,96 %. Eine Korrelation zwischen Fettgehalt der Mütter und Durchfallhäufigkeit ihrer Kälber ist fast signifikant ($p = 6,2 \%$).

Eiweiß

Die Milcheiweißgehalte der Mütter von Durchfallkälbern wie auch der von Nichtdurchfallkälbern betragen jeweils durchschnittlich 3,33 %.

2.1.10 Aufstallung

Art

Von den 205 erfassten Kälbern waren 72 (35,1 %) in einem Kälberiglu untergebracht. 87 (42,4 %) der Kälber waren in einer Kälberbox im Stall eingestellt, 39 (19,0 %) der Kälber waren im Stall bei den Kühen angebunden und sieben (3,5 %) der Kälber wurden in Gruppe gehalten. Die unterschiedlichen Durchfallhäufigkeiten in Abhängigkeit von der jeweiligen Aufstallungsart zeigt Abbildung 10.

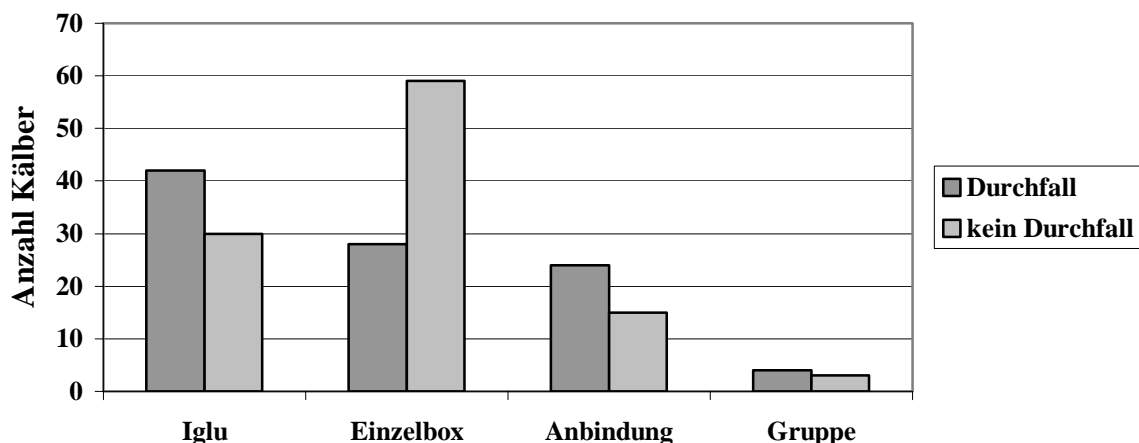


Abbildung 10

Vergleich der Durchfallinzidenz bei unterschiedlichen Aufstallungsarten

Kälber, die in einer Kälberbox aufgestellt wurden, hatten mit einer Inzidenz von 32,2 % seltener Durchfall als die Kälber anderer Aufstellungsarten wie Iglu (58,3 %), Anbindung (61,5 %) und Gruppe (57,1 %). Der Zusammenhang zwischen Art der Aufstallung und Durchfallhäufigkeit ist hochsignifikant ($p = 0,2 \%$).

Einzelaufstallung

Die Durchfallinzidenz bei Kälbern, die so aufgestellt waren, dass sie keinen Kontakt zu Artgenossen hatten, betrug 27,8 %. Kälber, die nicht einzeln aufgestellt waren, hatten eine Erkrankungsrate von 65,7 %. Abbildung 11 veranschaulicht diesen Sachverhalt.

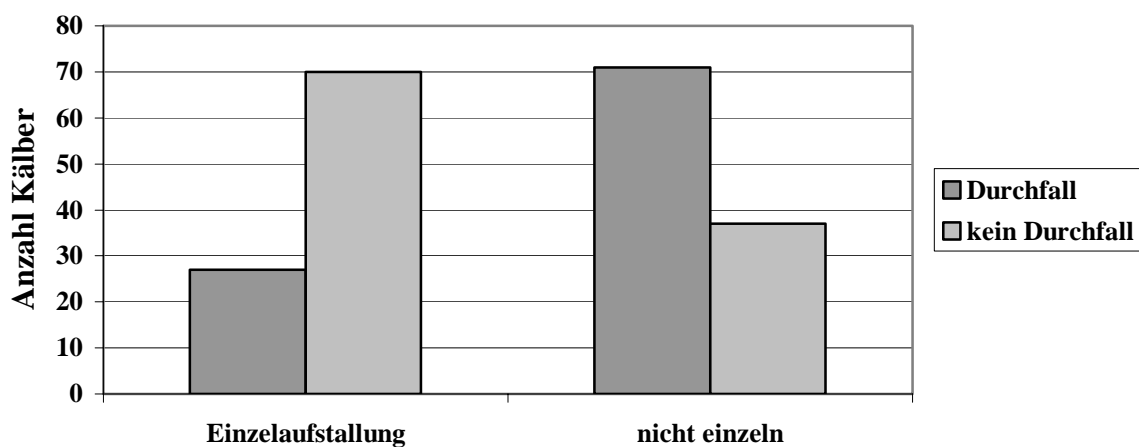


Abbildung 11

Vergleich der Durchfallinzidenz zwischen einzeln aufgestellten und nicht einzeln aufgestellten Kälbern

Einzeln aufgestallte Kälber hatten hochsignifikant ($p = 5,8 \times 10^{-8}$) seltener Durchfall als Kälber, die direkten Kontakt zu Artgenossen hatten (siehe Abbildung 11).

Die Möglichkeit zur Einzelaufstallung wurde innerhalb der verschiedenen Aufstellungsarten unterschiedlich genutzt. Während bei Anbinde- und Gruppenhaltung eine Einzelaufstallung nicht möglich ist, waren von den Kälbern im Iglu 54,2 % einzeln untergebracht, von den Kälbern in einer Box 75,9 %.

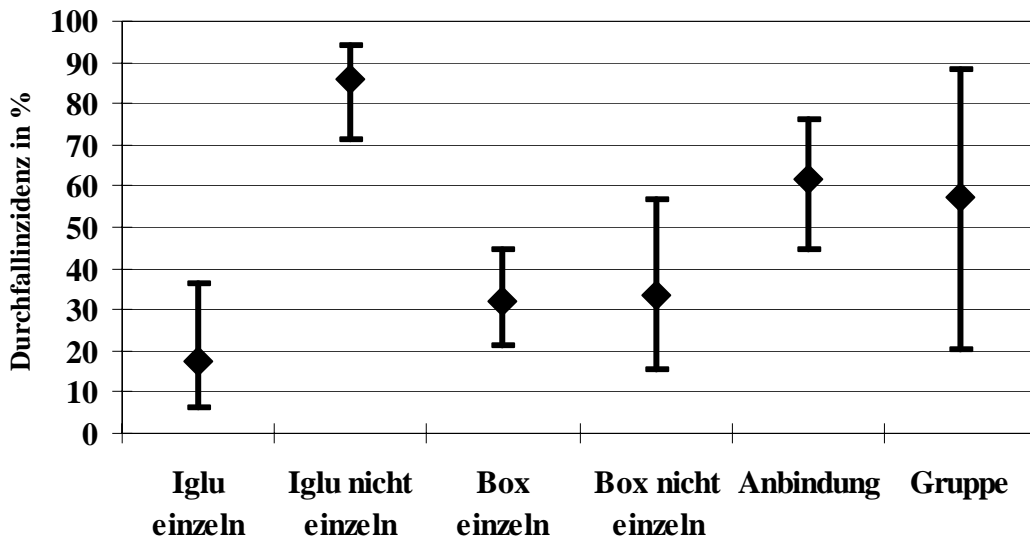


Abbildung 12

Vergleich der Durchfallinzidenz bei unterschiedlichen Aufstellungsformen

Abbildung 12 zeigt die verschiedenen Aufstellungsarten aufgetrennt für Kälber, die einzeln aufgestellt waren, und Kälber, die direkten Kontakt zu Artgenossen hatten. Vergleicht man diese Aufstellungsformen, so erkrankten Kälber, die einzeln in einem Iglu untergebracht waren, mit einer Inzidenz von 17,2 % am seltensten an Durchfall. Nicht einzeln im Iglu aufgestallte Kälber erkrankten zu 86,0 %.

Von den einzeln in einer Kälberbox gehaltenen Kälbern erkrankten 31,8 % an Durchfall, waren sie nicht allein in der Box, betrug die Krankheitsrate 33,8 %.

Die Aufstellungsform hat einen hochsignifikanten Zusammenhang mit der Durchfallinzidenz ($p = 3,9 \times 10^{-9}$).

2.1.11 Betrieb

Betriebsgröße

Kuhzahl

Die in der Studie erfassten Betriebe hatten durchschnittlich 26,8 Kühe. Der kleinste Betrieb hatte sieben Kühe, der Betrieb mit den meisten Kühen 49. Der Median ist 27, die Standardabweichung 10,5.

Die Häufigkeit von Neugeborenenendurchfall in einem Betrieb ist nicht signifikant mit der Anzahl Kühe im Betrieb korreliert ($p = 11,6$ %).

Gesamtrinderzahl

Abbildung 13 zeigt die Verteilung der Gesamtrinderzahl. Die durchschnittliche Gesamtrinderzahl der Betriebe betrug 62,6. Der kleinste Betrieb hatte 22 Tiere, der größte Betrieb 132 Tiere. Der Median ist 54, die Standardabweichung 30,2.

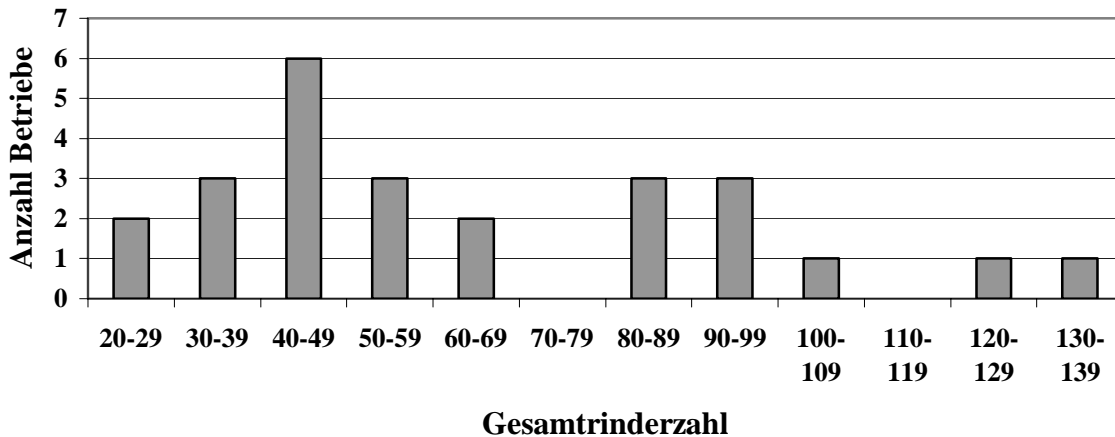


Abbildung 13

Verteilung der Gesamtrinderzahl der untersuchten Betriebe

Kälber in Betrieben mit vielen Rindern erkrankten signifikant häufiger an Durchfall als Kälber in kleineren Betrieben.

Der Zusammenhang Gesamtrinderzahl und Durchfallinzidenz ist signifikant ($p = 3,8 \%$).

Abkalbungen pro Jahr

Für die Anzahl Abkalbungen in einem Jahr konnte kein signifikanter Zusammenhang zur Durchfallinzidenz im Betrieb dargestellt werden ($p = 14,7 \%$).

Leistung

Die Betriebsleistungen 2002 wurden für 20 Betriebe und damit für 184 Kälber ermittelt.

Milchleistung

Die 20 Betriebe hatten eine Jahresleistung von durchschnittlich 6116 kg Milch. Die geringste erfasste Leistung betrug 4066 kg, die höchste 8162 kg. Der Median betrug 6025 kg, die Standardabweichung 1096 kg.

Die Häufigkeit von Durchfall und die Milchmenge des Betriebs waren nicht signifikant korreliert ($p = 31,7 \%$).

Fettgehalt

In den 20 Betrieben wurde ein durchschnittlicher Milchfettgehalt von 4,01 % gemessen. Der geringste erfasste Fettgehalt betrug 3,69 %, die höchste 4,57 %. Der Median betrug 4,01 % die Standardabweichung 0,22 %.

Zur Durchfallhäufigkeit hatte der durchschnittliche Milchfettgehalt keinen signifikanten Zusammenhang ($p = 74,5 \%$).

Eiweißgehalt

Zwischen dem Eiweißgehalt, durchschnittlich 3,39 % bei einer Standardabweichung von 0,11 % (Minimum 3,20 %, Maximum 3,57 %, Median 3,40 %) und der Durchfallinzidenz gab es keinen signifikanten Zusammenhang ($p = 32,3 \%$).

Zwischenkalbezeit

Auch die Zwischenkalbezeit hatte keinen signifikanten Zusammenhang zur Durchfallinzidenz ($p = 77,6 \%$).

Sie betrug bei den 20 Betrieben durchschnittlich 405,5 Tage, die kürzeste Zwischenkalbezeit war 366 Tage, die längste 511 Tage. Der Median betrug 398,5 Tage, die Standardabweichung 31,8 Tage.

Tränkemanagement

Dauer der Tränkung mit Muttermilch

In drei Betrieben erhielten die Kälber nach Angabe der Landwirte fünf Tage lang Muttermilch, hier betrug die durchschnittliche Durchfallinzidenz 9,5 %. Sechs Betriebe gaben an, sieben Tage lang, ein Betrieb acht Tage lang und ein weiterer Betrieb zehn Tage lang Muttermilch zu tränken. Die Inzidenzen waren durchschnittlich 46,4 %, 12,5 % und 75,0 %.

14 von 25 Betrieben gaben 14 Tage oder länger Muttermilch und hatten eine durchschnittliche Durchfallinzidenz von 28,8 %.

Zwischen der Dauer der Muttermilchgabe und der Durchfallhäufigkeit im Betrieb ist kein signifikanter Zusammenhang erkennbar ($p = 48,5 \%$).

Anzahl Milchmahlzeiten pro Tag

22 der 25 Betriebe tränkten ihre Kälber zweimal täglich, diese hatten eine durchschnittliche Durchfallinzidenz von 30,2 %. Nur zwei Betriebe tränkten dreimal täglich, sie hatten eine Inzidenz von 38,0 %. Ein Betrieb hielt seine Kälber in Mutterkuhhaltung. Hier war die Inzi-

denz 57,1 %. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Milchtrinkung und der Durchfallinzidenz im Betrieb ist nicht erkennbar ($p = 95,8 \%$).

Tränkemenge pro Tag

Abbildung 14 zeigt, wie viel Milch den Kälbern täglich vertränkt wurde.

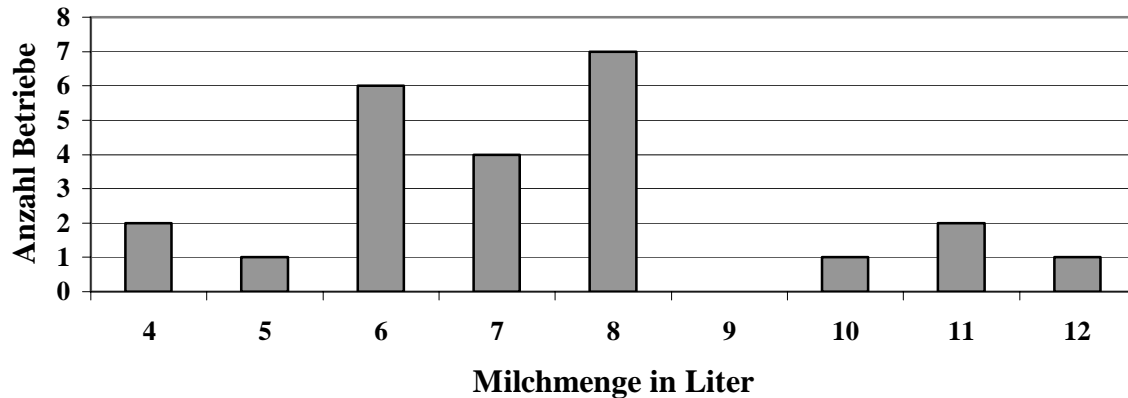


Abbildung 14

Verteilung der täglichen Tränkemenge für Kälber während der ersten zwei Lebenswochen

Auch zwischen der täglich vertränkten Milchmenge und der Durchfallinzidenz gibt es keinen signifikanten Zusammenhang ($p = 64,9 \%$).

Tränketemperatur

In fünf Betrieben wurde die Tränketemperatur geschätzt, die durchschnittliche Durchfallinzidenz betrug hier 24,4 %. In drei Betrieben wurde die Temperatur gemessen, die durchschnittliche Inzidenz betrug 62,5 %. 16 Betriebe nahmen die Milch für die Kälber beim Melken direkt aus der Leitung, die durchschnittliche Inzidenz dieser Betriebe betrug 26,9 %.

Die sieben Kälber aus dem Mutterkuhbetrieb wurden nicht berücksichtigt.

Es gibt keinen Zusammenhang zwischen Tränketemperatur und Durchfallinzidenz ($p = 17,3\%$).

Tränkeeimer

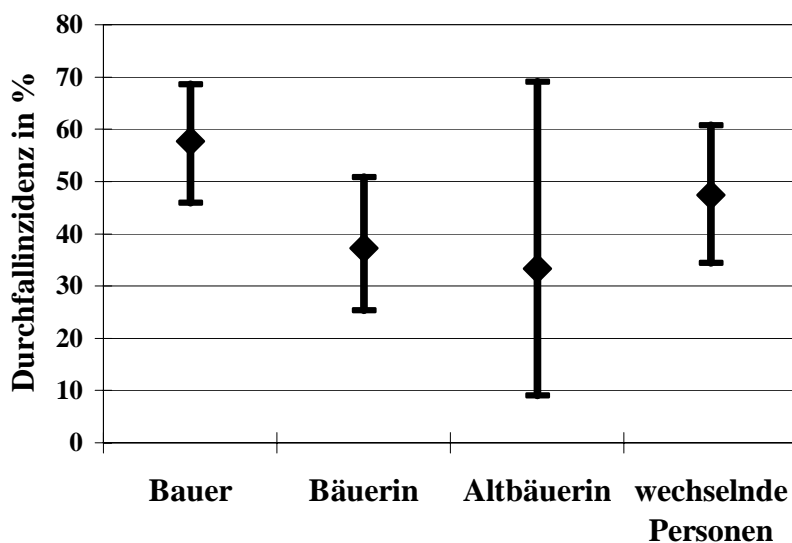
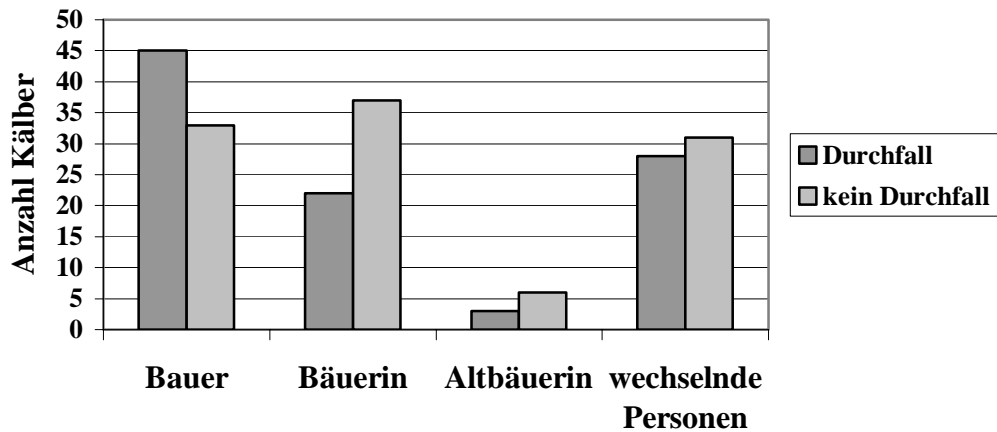
Es war zwar möglich aus den Angaben der Landwirte zu ermitteln, wie viele Tränkeeimer in den Betrieben jeweils vorhanden waren, aber es war nicht möglich zu ermitteln, wie viele

Eimer tatsächlich für die Kälber verwendet wurden. Die Verteilung der vorhandenen Tränke-
eimer auf die Kälber war willkürlich und wechselhaft.

Betreuungspersonen

Betreuende Person

Für jedes Kalb wurde erfasst, von welchen Personen es in seinem Betrieb betreut wurde.



Abbildungen 15a und 15b

Vergleich der Durchfallinzidenz bei unterschiedlichen Betreuungspersonen

In sieben Betrieben wurden die Kälber vom Bauern versorgt, in 10 Betrieben von der Bäuerin, in einem Betrieb von der Altbäuerin und in sieben weiteren Betrieben kümmerten sich wechselnde Personen um die Kälber. Auch wenn, wie in den Abbildungen 15a und 15b zu sehen, Kälber, die vom Bauern betreut wurden, tendenziell häufiger an Durchfall erkrankten, war dieser Zusammenhang nicht signifikant ($p = 90,6 \%$).

Landwirt im Hauptberuf

Fünf Betriebe wurden nicht hauptberuflich geführt. In diesen Betrieben betrug die Durchfallinzidenz durchschnittlich 11,7 %. In den 20 hauptberuflich bewirtschafteten Betrieben betrug sie 36,9 %, ein signifikanter Zusammenhang liegt nicht vor ($p = 9,7 \%$).

Aufstallung der Kühe

In vier Betrieben wurden die Tiere ganzjährig angebunden gehalten, die durchschnittliche Durchfallinzidenz in diesen Betrieben betrug 30,2 %. 14 Betriebe hatten Anbindehaltung mit Weidegang im Sommer und einer Inzidenz von 38,2 %. Die sieben Betriebe mit Laufställen hatten mit 70,5 % die höchste durchschnittliche Inzidenz.

Der Zusammenhang zwischen Aufstallung der Kühe und der Durchfallhäufigkeit im Betrieb ist signifikant ($p = 3,6 \%$).

Abkalbebox

In zwei Betrieben war eine Abkalbebox baulich vorgesehen. In keinem Betrieb wurde sie zweckentsprechend verwendet.

Biobetriebe

Fünf Betriebe gehörten einem der Bio-Verbände an.

Die durchschnittliche Inzidenz der Biobetriebe betrug 23,0 %, die der konventionellen Betriebe 34,1 %. Der Unterschied ist aber nicht signifikant ($p = 46,8 \%$).

Verwendung von Trockenstellern

In 12 Betrieben war die routinemäßige Verwendung eines intramammär anzuwendenden Langzeitantibiotikums zum Trockenstellen üblich. Die durchschnittliche Inzidenz in diesen Betrieben betrug 44,0 %. In den Betrieben, die die so genannten Trockensteller nicht routinemäßig sondern nur selten in besonderen Fällen einsetzten, betrug die durchschnittliche Inzidenz 20,7 %.

Der Zusammenhang zwischen routinemäßigem Einsatz von Trockenstellern im Betrieb und der Durchfallinzidenz im Betrieb ist fast signifikant ($p = 5,6 \%$).

2.2 Verlauf der neonatalen Diarrhoe

2.2.1 Letalität

Von den 98 an Durchfall erkrankten Kälbern sind vier während ihrer Durchfallerkrankung gestorben. Nach den klinischen Befunden, die kurz vor dem Tod der Kälber erhoben wurden, ist ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Durchfallerkrankung und Tod sehr wahrscheinlich. Unter der Annahme, dass diese Kälber alle an Durchfall und seinen Folgen gestorben sind, betrug die Letalität 4,10 %, die Mortalität 1,95 %.

2.2.2 Durchfalldauer

Für die Ermittlung der durchschnittlichen Durchfalldauer (siehe C.1.2) wurden diese vier Kälber nicht berücksichtigt. Sie starben zwei, fünf, sieben und elf Tage nach Beginn ihrer Durchfallerkrankung.

Die verbleibenden 94 Kälber hatten durchschnittlich 5,1 Tage lang Durchfall. Die Standardabweichung beträgt 2,9, der Median vier Tage.

Eine Durchfallerkrankung dauerte mindestens zwei und höchstens 16 Tage.

Über 80 % der Kälber hatten bis einschließlich sieben Tage lang Durchfall.

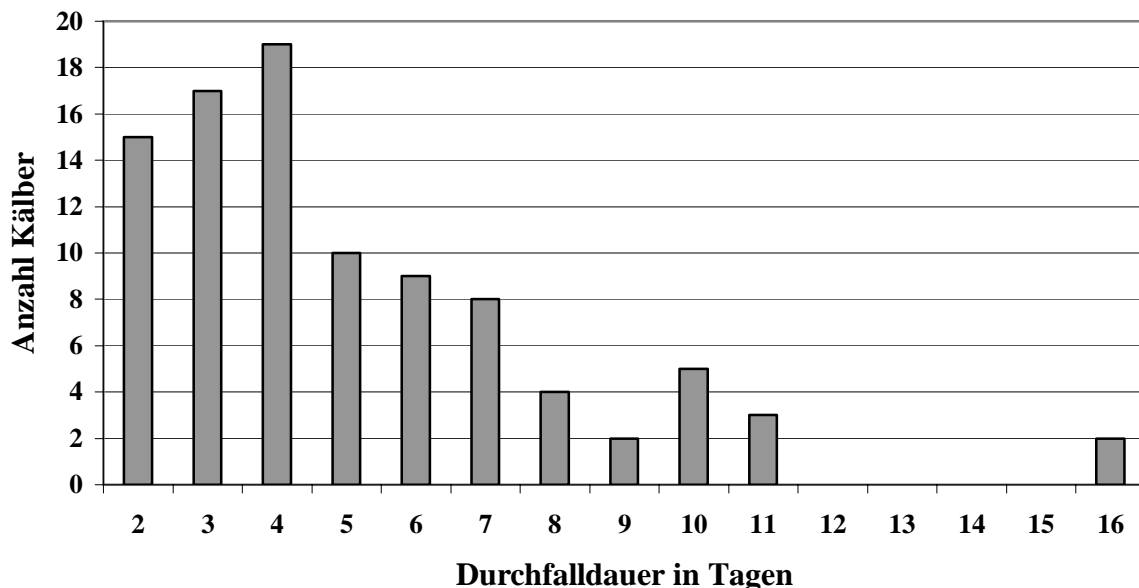


Abbildung 16
Verteilung der Durchfalldauer

Von den 94 durchfallkranken Kälbern, die ihre Erkrankung überlebten, setzten 67 Kälber bei jeder der täglichen Untersuchungen bis zur Genesung Durchfallkot ab. Bei dieser Gruppe dauerte der Durchfall durchschnittlich 3,2 Tage.

Bei den anderen 27 Kälbern gab es innerhalb der Erkrankung mindestens einmal einen oder zwei aufeinanderfolgende Tage, in denen bei der Untersuchung kein Durchfallkot abgesetzt wurde. Bei diesen Kälbern dauerte die Durchfallerkrankung durchschnittlich 10,0 Tage, wobei an durchschnittlich 6,5 Tagen bei der täglichen Untersuchung Durchfallkot abgesetzt wurde.

Unterbrechungen einer Durchfallerkrankung, die länger als zwei aufeinanderfolgende Tage dauerten, wurden nicht beobachtet.

Mögliche nichtinfektiöse Einflüsse auf die Dauer der Durchfallerkrankung

Geschlecht

42 der 94 durchfallerkrankten Kälber waren männlich, 52 weiblich. Die männlichen Kälber hatten durchschnittlich 5,3 Tage lang Durchfall, die weiblichen 5,0 Tage.

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Geschlecht des Kalbes und der Dauer seiner Durchfallerkrankung besteht nicht ($p = 97,9 \%$).

Zwilling

Die 14 an Durchfall erkrankten Zwillinge hatten mit durchschnittlich 7,0 Tagen länger Durchfall als die 80 Nicht-Zwillinge, die durchschnittlich 4,8 Tage lang krank waren.

Der Zusammenhang ist mit einer Fehlerwahrscheinlichkeit $p = 6,1 \%$ fast signifikant.

Geburtsverlauf und Geburtsgewicht

Der Geburtsverlauf hatte keinen erkennbaren Einfluss auf die Dauer einer späteren Durchfallerkrankung ($p = 40,5 \%$).

Die Kälber, deren Geburtsgewicht als leicht eingeschätzt wurde, hatten im Vergleich am längsten Durchfall. Er dauerte durchschnittlich 6,3 Tage im Vergleich zu 4,9 bzw. 4,0 Tagen bei den mittelschweren und schweren Kälbern. Ein signifikanter Zusammenhang besteht jedoch nicht ($p = 11,1 \%$).

Alter des Muttertieres und Muttertierimpfung

Das Alter der Mutter hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Durchfalldauer ($p = 36,5 \%$), ebenso wenig die Muttertierimpfung ($p = 21,9 \%$).

Aufstallung der Kälber

Die Durchfalldauer in den verschiedenen Aufstallungsarten Iglu, Box, Anbindung und Gruppe betrug durchschnittlich 5,2; 4,7; 5,5 und 5,0 Tage. Es konnte keine signifikante Korrelation zwischen der Art der Aufstallung und der Durchfalldauer festgestellt werden ($p = 74,0 \%$).

Teilt man die Durchfallkälber in die Gruppen einzeln aufgestallt und nicht einzeln aufgestallt ein, so hatten die einzeln aufgestellten Kälber mit 4,4 Tagen weniger lang Durchfall als die Kälber, die direkten Kontakt zu Artgenossen hatten und deren Durchfall durchschnittlich 5,4 Tage lang dauerte. Der Zusammenhang zwischen Einzelaufstallung und Durchfalldauer ist fast signifikant ($p = 5,5 \%$).

Aufstallung der Kühe

Die Aufstallung der Kühe im Betrieb hatte keinen erkennbaren Zusammenhang mit der Durchfalldauer der Kälber ($p = 26,9 \%$).

Trockensteller

19 der durchfallerkrankten Kälber kamen aus Betrieben, in denen ein Trockensteller bei der Trockenstellung der Kühe nicht routinemäßig eingesetzt wurde. Diese Kälber hatten durchschnittlich 4,0 Tage lang Durchfall. Die 75 Durchfallkälber aus Betrieben, bei denen regelmäßig antibiotisch trockengestellt wurde, hatten durchschnittlich 5,4 Tage lang Durchfall. Ein signifikanter Zusammenhang ist allerdings nicht feststellbar ($p = 10,5 \%$).

Betriebsgröße

Weder die Anzahl der Kühe in einem Betrieb noch die Gesamttrinderzahl hatten einen signifikanten Zusammenhang mit der Dauer der Durchfallerkrankungen ($p = 63,0 \%$; $p = 34,0 \%$).

2.2.3 Erkrankungsalter

Die 98 an Durchfall erkrankten Kälber waren am ersten Krankheitstag durchschnittlich 6,1 Tage alt, die Standardabweichung betrug 2,7 Tage, der Median sechs Tage. Das jüngste Kalb war bei Krankheitsbeginn einen, das älteste 13 Tage alt.

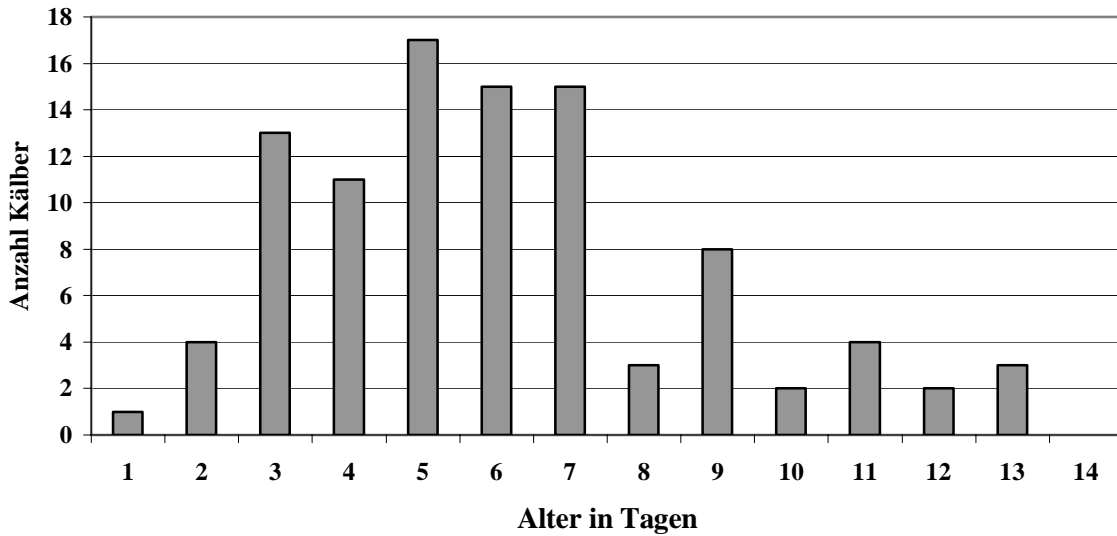


Abbildung 17
 Alter der Kälber bei Beginn der Durchfallerkrankung (n=98)

2.2.4 Kotkonsistenz

Am ersten Durchfalltag war die Kotkonsistenz insgesamt „am flüssigsten“; 61,7 % der Kälber setzten suppigen, 19,4 % der Kälber wässrigen Kot ab.

Der Verlauf der Kotkonsistenz ist in den Abbildungen 18, 19 und 20 exemplarisch für die Kälber mit zwei, drei und vier Tagen Durchfall dargestellt.

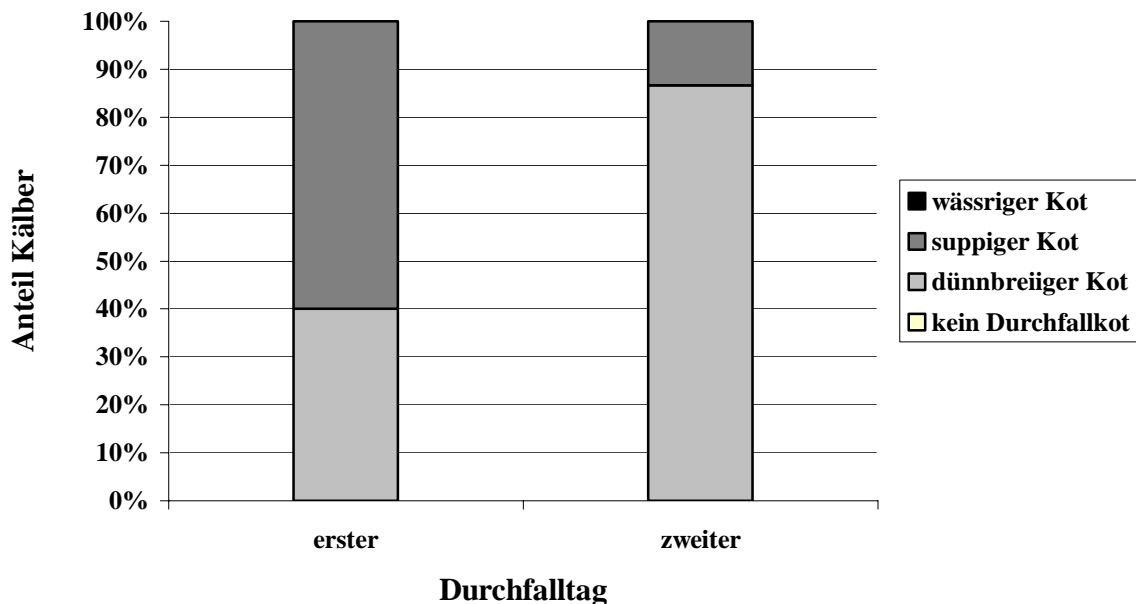


Abbildung 18
 Verlauf der Kotkonsistenz bei Kälbern mit einer Durchfalldauer von zwei Tagen (n=15)

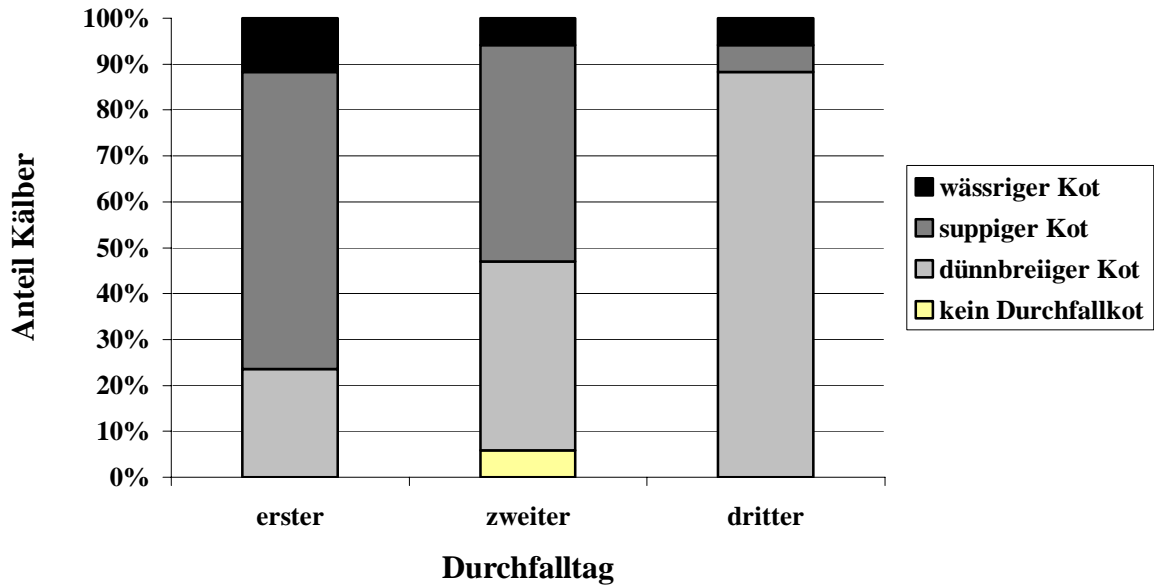


Abbildung 19
Verlauf der Kotkonsistenz bei Kälbern mit einer Durchfalldauer von drei Tagen (n=17)

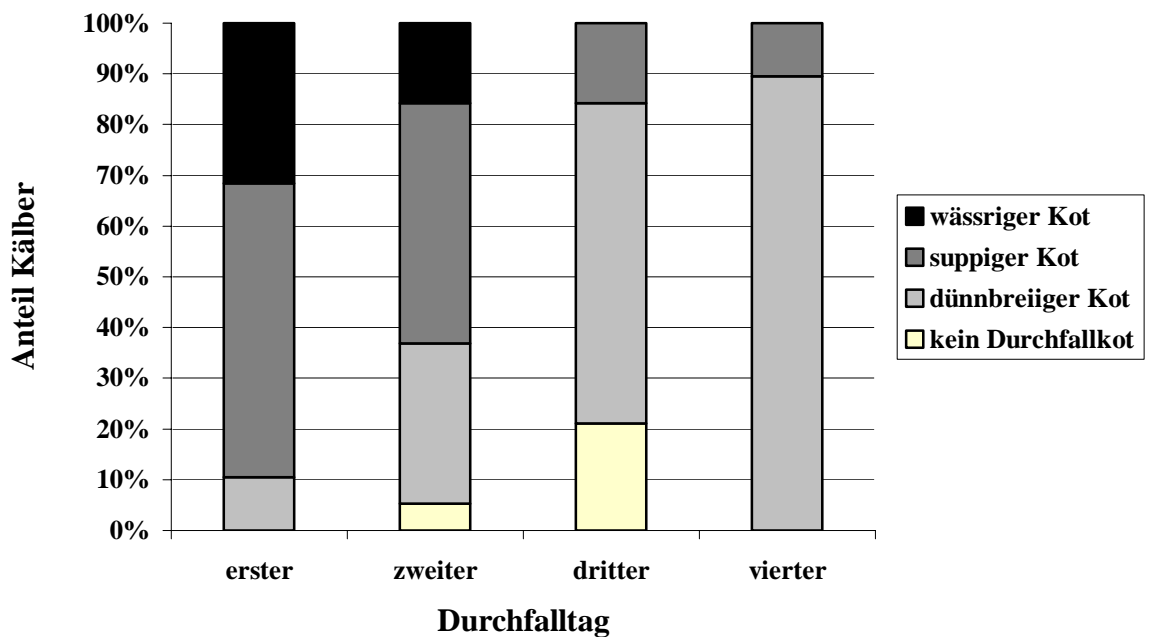


Abbildung 20
Verlauf der Kotkonsistenz bei Kälbern mit einer Durchfalldauer von vier Tagen (n=19).

Drei der vier an Durchfall gestorbenen Kälber setzten am ersten Durchfalltag wässrigen Kot ab, ein Kalb hatte suppigigen Kot. Bei der letzten Untersuchung vor ihrem Tod hatten drei der Kälber suppigigen, ein Kalb wässrigen Kot.

Am letzten Durchfalltag vor der Genesung wurde von fast allen Kälbern (93,6 %) dünnbreiiger Kot abgesetzt. Wässriger Kot war am letzten Durchfalltag nur bei einem Kalb festzustellen.

Im Allgemeinen war zu beobachten, dass sich die Kotkonsistenz in den ersten drei Durchfalltagen kontinuierlich verfestigte: Bei 79,8 % der Kälber fand in den ersten zwei Durchfalltagen, bei 66,0 % innerhalb der ersten drei Tage keine Verschlechterung der Kotkonsistenz statt. Bei einer Durchfalldauer jenseits von drei Tagen konnte keine Regelmäßigkeit im Verlauf der Kotkonsistenz mehr festgestellt werden.

2.2.5 Körperhaltung

33 der 98 Durchfallkälber (33,7 %) zeigten bei wenigstens einer Untersuchung eine mindestens geringgradig beeinträchtigte Körperhaltung. Bei 18 der Durchfallkälber (18,4 %) lag eine nur geringgradige, bei vier Kälbern (4,1 %) eine mittelgradige Beeinträchtigung vor. Sieben Kälber (7,1 %) lagen fest (hochgradige Beeinträchtigung).

Der Verlauf der Körperhaltung ist in den Abbildungen 21, 22 und 23 exemplarisch für die Kälber mit zwei, drei und vier Tagen Durchfall dargestellt.

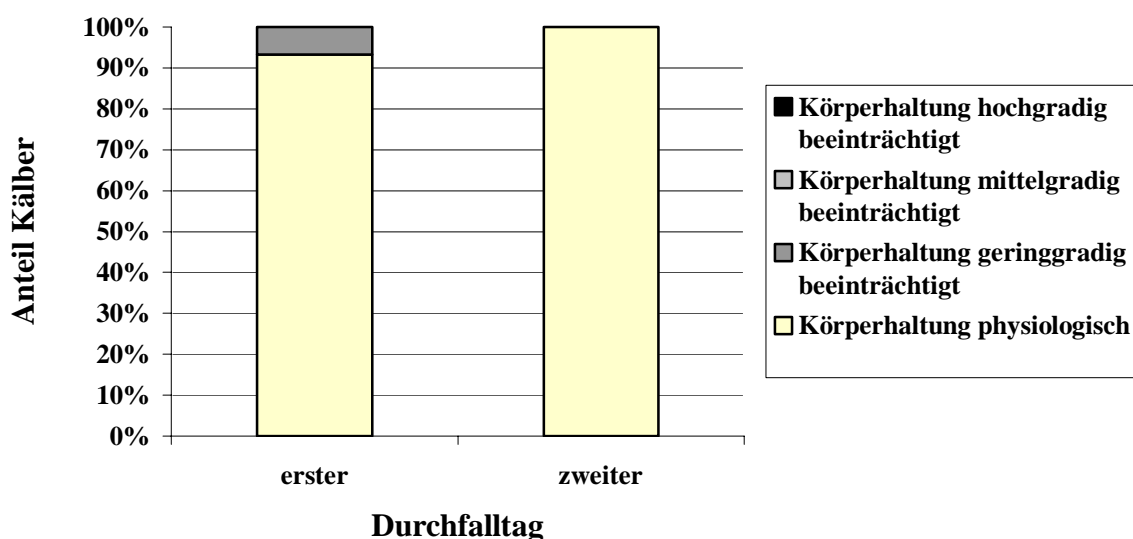


Abbildung 21

Verlauf der Körperhaltung bei Kälbern mit einer Durchfalldauer von zwei Tagen (n=15)

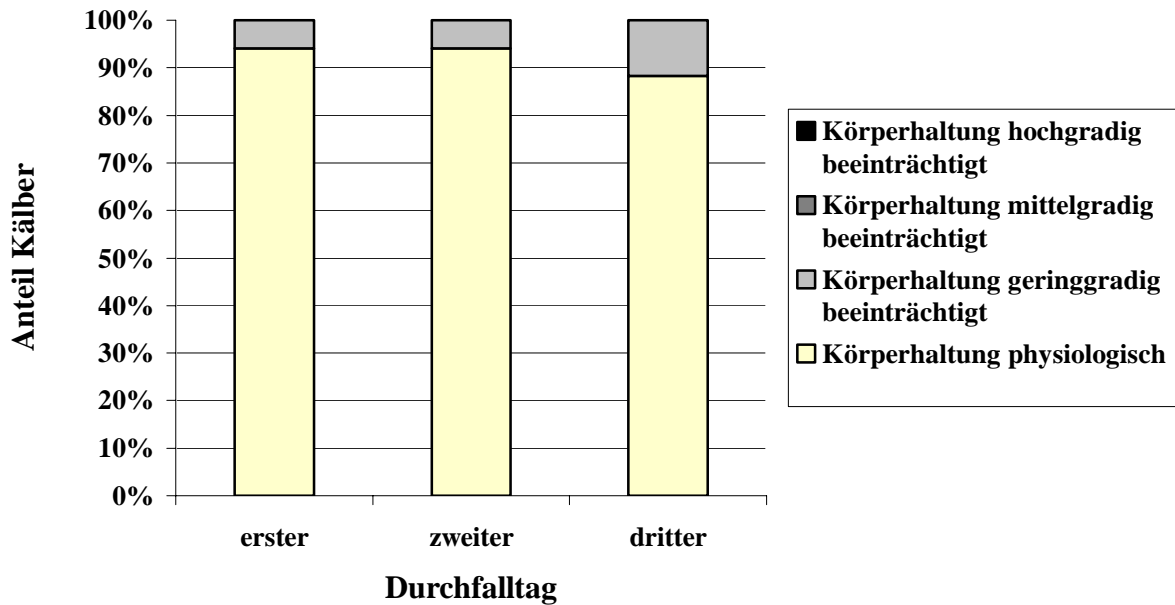


Abbildung 22

Verlauf der Körperhaltung bei Kälbern mit einer Durchfalldauer von drei Tagen (n=17)

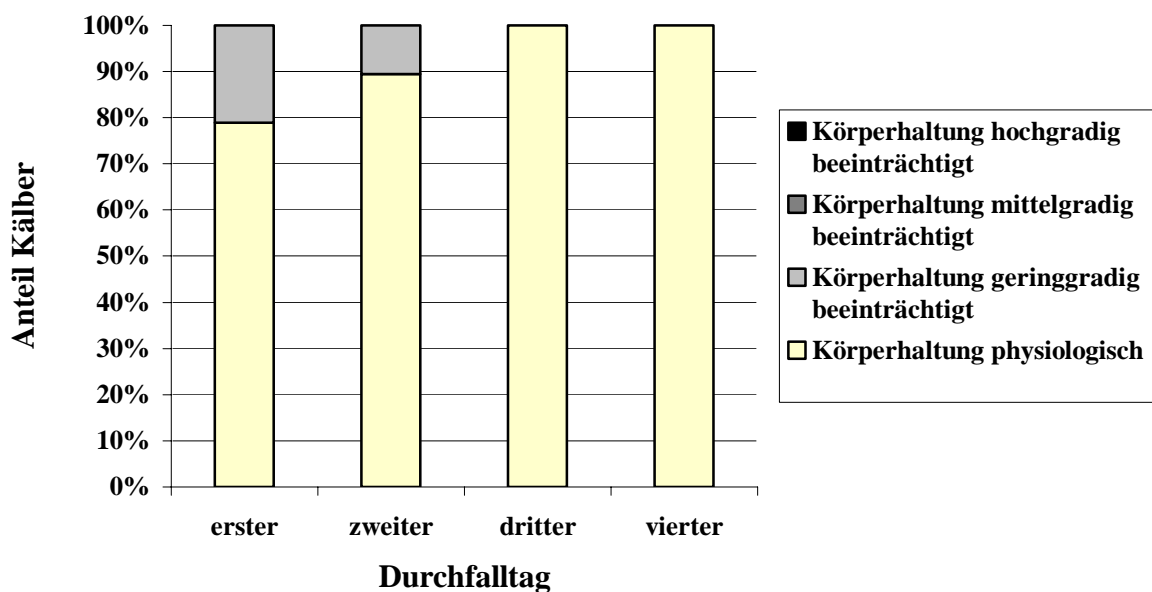


Abbildung 23

Verlauf der Körperhaltung bei Kälbern mit einer Durchfalldauer von vier Tagen (n=19)

Eine mittel- oder hochgradige Beeinträchtigung der Körperhaltung wurde, mit Ausnahme der im Krankheitsverlauf gestorbenen Kälber, nie länger als einen Tag festgestellt.

Wenn ein Kalb zum Festliegen kam, dann immer am zweiten oder dritten Tag seines Durchfallgeschehens. Ausnahmen sind zwei im Verlauf der Erkrankung gestorbene Kälber.

Bei den vier an Durchfall gestorbenen Kälbern war die Körperhaltung im Krankheitsverlauf an mindestens einem Tag beeinträchtigt. Zwei der vier Kälber lagen zwei bzw. vier Tage lang bis zu ihrem Tod fest. Die beiden anderen Kälber hatten jeweils an mindestens einem Tag eine geringgradig beeinträchtigte Körperhaltung.

Von den fünf festliegenden Kälbern, die ihre Erkrankung überlebt haben, waren drei Kälber am Tag des Festliegens hochgradig und jeweils eins mittel- und geringgradig dehydriert, zwei dieser Kälber waren hochgradig und drei mittelgradig in ihrem Verhalten gestört.

2.2.6 Verhalten

Bei 53,1 % der 98 Durchfallkälber wurde im Laufe der Erkrankung wenigstens einmal eine Beeinträchtigung des Verhaltens festgestellt. 40 der Durchfallkälber (40,8 %) waren im Verhalten mindestens bei einer Untersuchung geringgradig gestört, acht Kälber (8,2 %) waren mittelgradig gestört und bei vier Kälbern lag bei mindestens einer Untersuchung ein hochgradig gestörtes Verhalten vor.

Der Verlauf der Verhaltensbeeinträchtigung ist in den Abbildungen 24, 25 und 26 exemplarisch für die Kälber mit zwei, drei und vier Tagen Durchfall dargestellt.

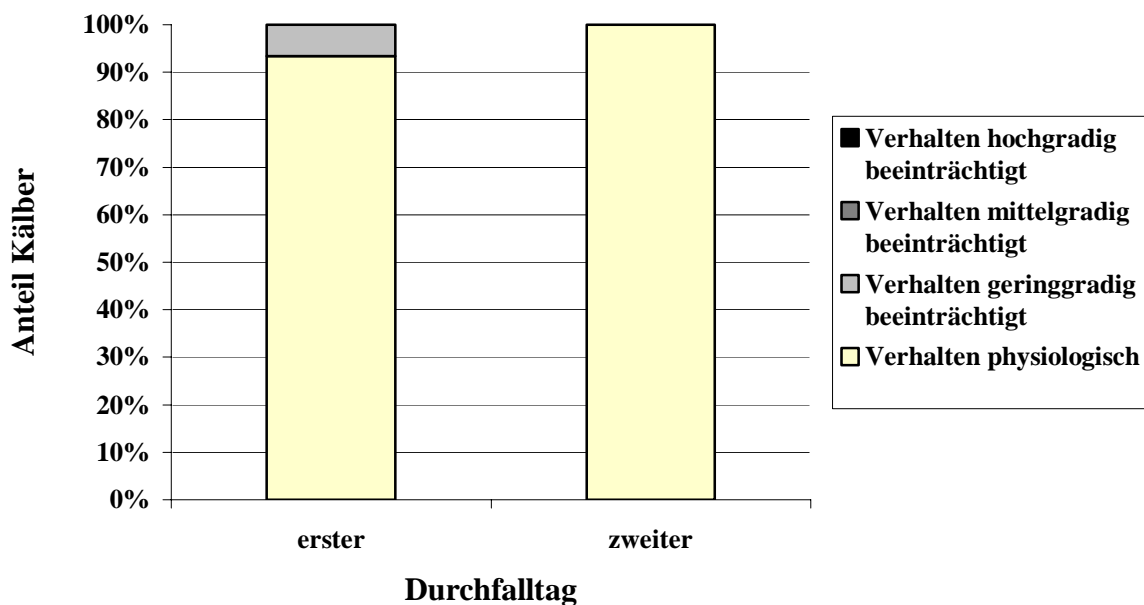


Abbildung 24

Verlauf der Verhaltensbeeinträchtigung bei Kälbern mit einer Durchfalldauer von zwei Tagen (n=15)

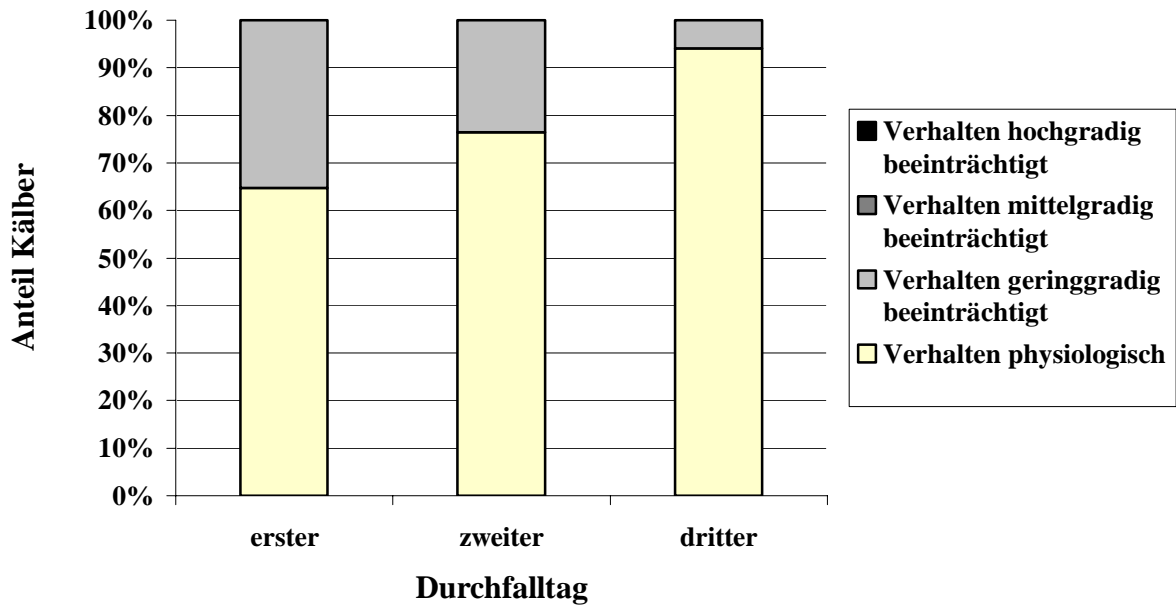


Abbildung 25

Verlauf der Verhaltensbeeinträchtigung bei Kälbern mit einer Durchfalldauer von drei Tagen (n=17)

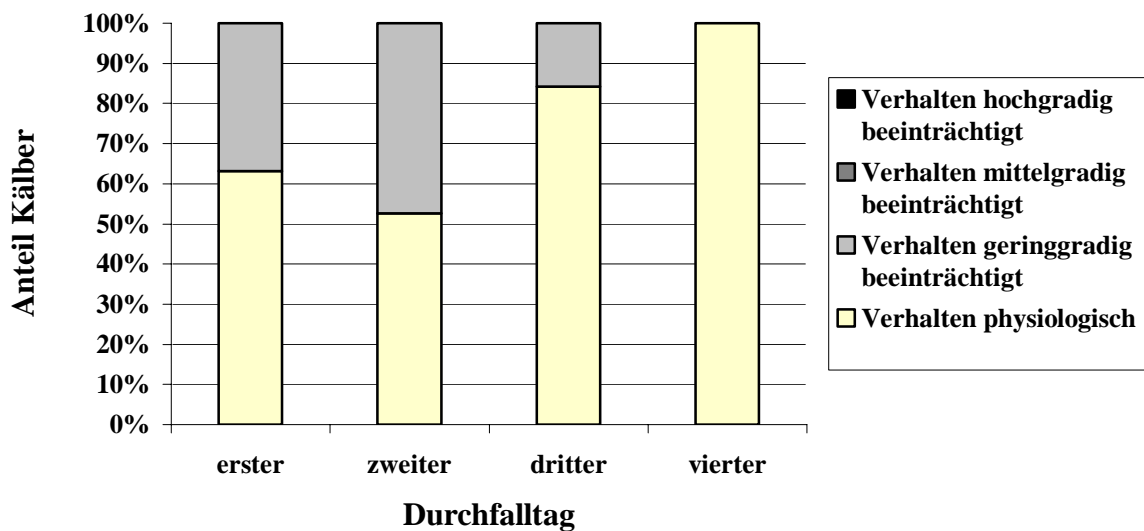


Abbildung 26

Verlauf der Verhaltensbeeinträchtigung bei Kälbern mit einer Durchfalldauer von vier Tagen (n=19)

Bei den Kälbern, die ihre Erkrankung überlebt haben, lag, bis auf eine Ausnahme, eine mittel- oder hochgradige Störung nie länger als einen Tag vor.

Bei zwei der an Durchfall gestorbenen Kälber lag an drei aufeinander folgenden Tagen eine mindestens mittelgradige Verhaltensbeeinträchtigung vor.

2.2.7 Dehydratation

Von den 98 an Durchfall erkrankten Kälbern wurde bei 36 bei mindestens einer Untersuchung eine mindestens geringgradige Dehydratation festgestellt. Dabei waren 22 Kälber (22,4 % der Durchfallkälber) nur geringgradig, neun Kälber (9,2 %) mittelgradig und fünf Kälber (5,1 %) hochgradig dehydriert.

Eine mittel- oder hochgradige Dehydratation lag nie länger als einen Tag in Folge vor.

Von den fünf hochgradig dehydrierten Kälbern lagen drei am Tag der hochgradigen Dehydratation fest, bei einem Kalb war die Körperhaltung mittelgradig, bei einem geringgradig beeinträchtigt.

Am ersten Tag der Erkrankung waren nur vier der 98 Kälber dehydriert, es wurde bei diesen Kälbern jeweils eine geringgradige Dehydratation festgestellt.

Am zweiten Durchfalltag waren mit 23,5 % der Durchfallkälber relativ am meisten Kälber mindestens geringgradig dehydriert. Danach betrug der Anteil dehydrierter Kälber täglich zwischen 5,7 % und 17,1 %.

Der Verlauf der Dehydratation ist in den Abbildungen 27 und 28 exemplarisch für die Kälber mit drei und vier Tagen Durchfall dargestellt. Kälber, die zwei Tage lang Durchfall hatten, waren nie dehydriert.

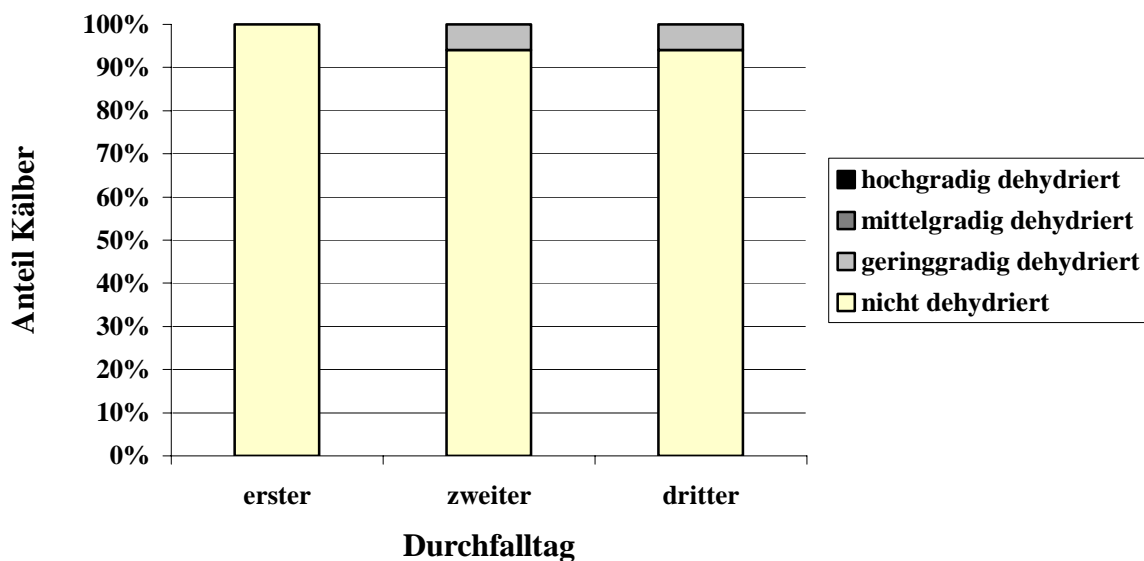


Abbildung 27

Verlauf der Dehydratation bei Kälbern mit einer Durchfalldauer von drei Tagen (n=17)

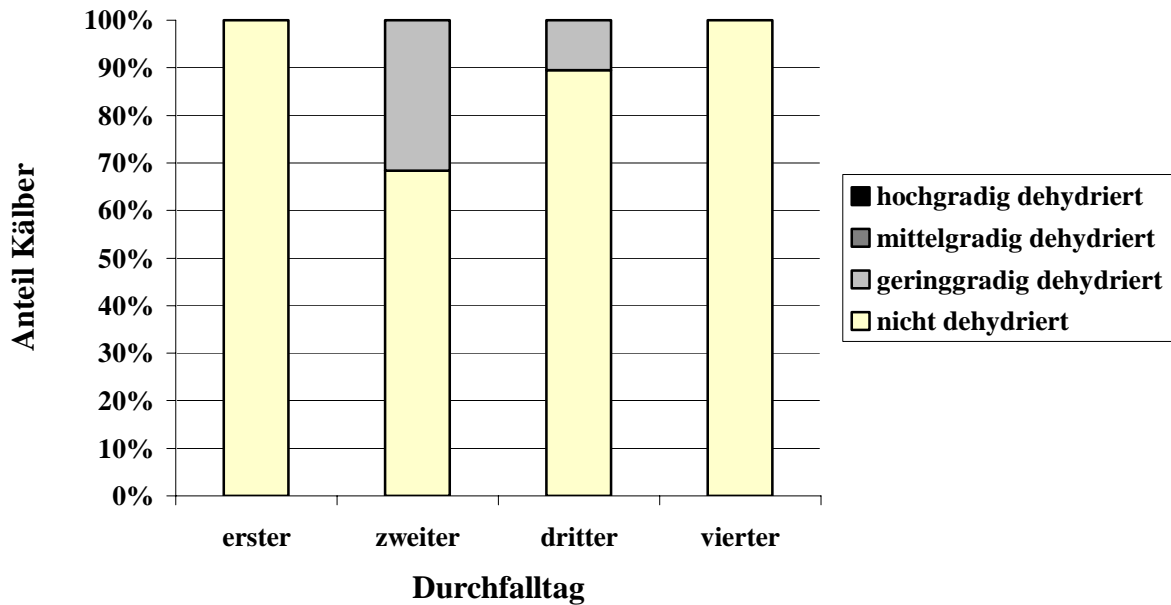


Abbildung 28

Verlauf der Dehydratation bei Kälbern mit einer Durchfalldauer von vier Tagen (n=19)

2.2.8 Tränkeaufnahme

72 der 98 Kälber (73,5 %) haben an mindestens einem Tag nicht gut getrunken. Die Tränkeaufnahme war dabei am ersten Durchfalltag am schlechtesten: 44 Kälber (44,9 %) zeigten eine mittlere, 24 Kälber (24,5 %) eine schlechte Tränkeaufnahme, insgesamt war die Tränkeaufnahme damit am ersten Durchfalltag bei 68 Kälbern (69,4 %) eingeschränkt.

An den folgenden Durchfalltagen war die Tränkeaufnahme nie bei mehr als 43,1% der Durchfallkälber eingeschränkt. Eine schlechte Tränkeaufnahme zeigten maximal 16,7 %.

Der Verlauf der Tränkeaufnahme ist in den Abbildungen 29, 30 und 31 exemplarisch für die Kälber mit zwei, drei und vier Tagen Durchfall dargestellt.

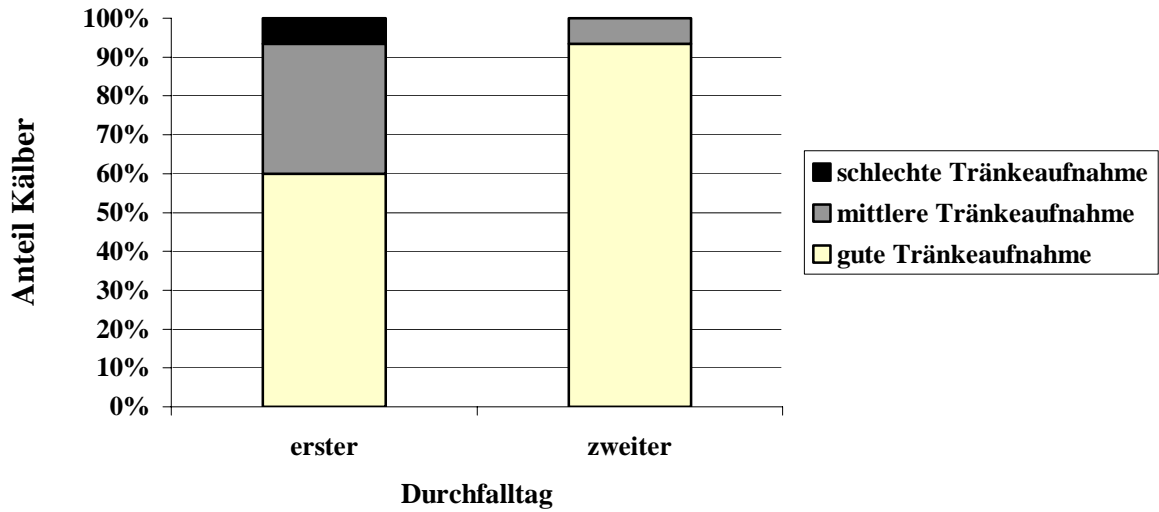


Abbildung 29

Verlauf der Tränkeaufnahme bei Kälbern mit einer Durchfalldauer von zwei Tagen (n=15)

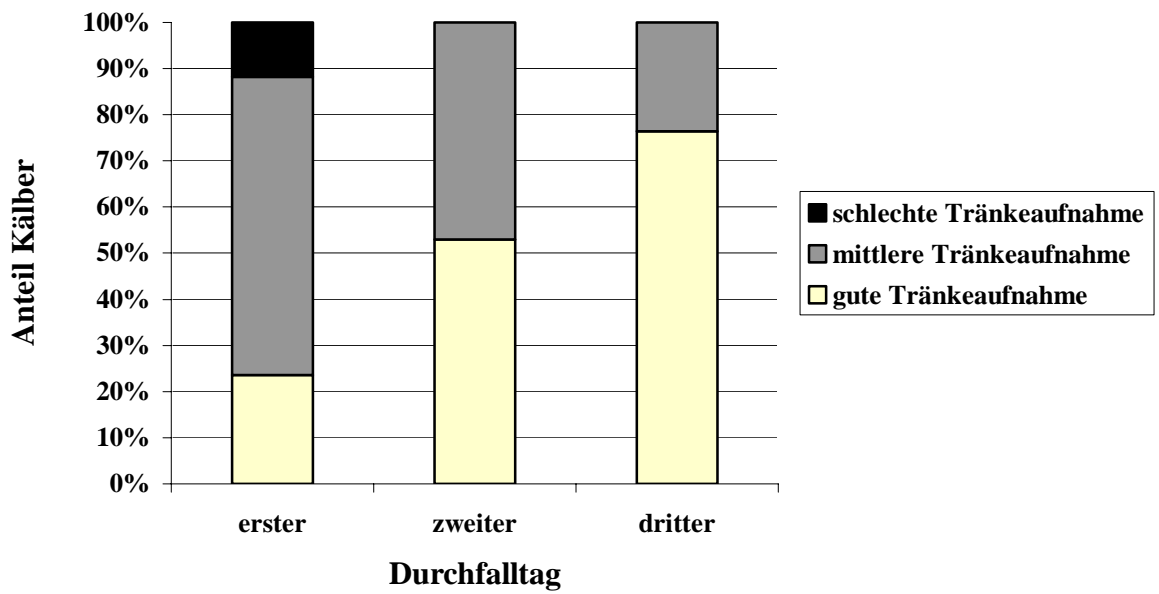


Abbildung 30

Verlauf der Tränkeaufnahme bei Kälbern mit einer Durchfalldauer von drei Tagen (n=17)

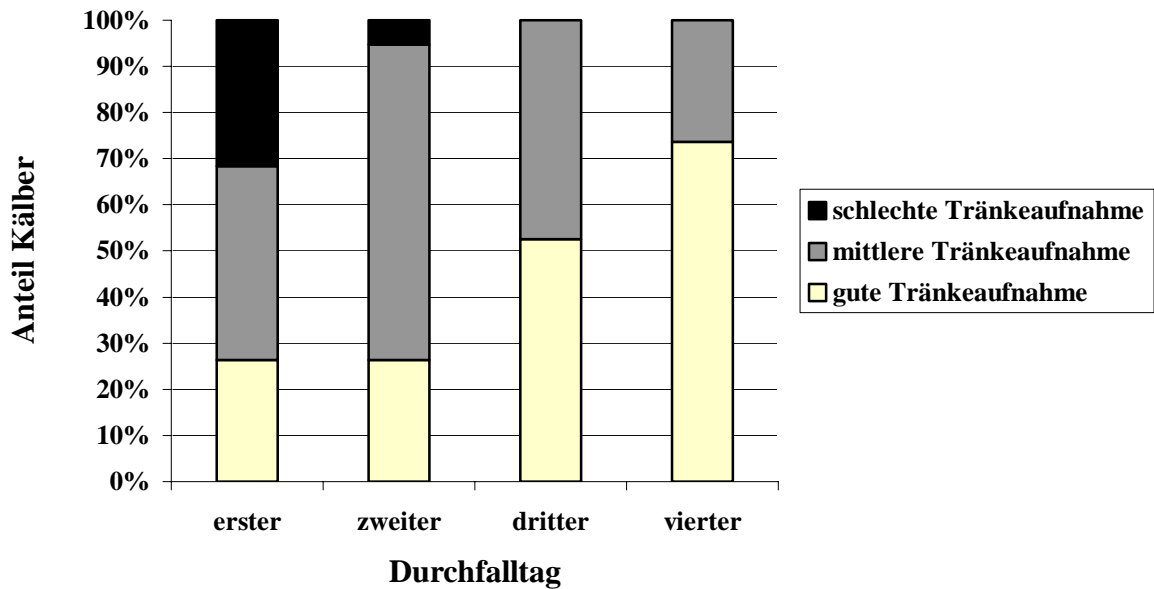


Abbildung 31

Verlauf der Tränkeaufnahme bei Kälbern mit einer Durchfalldauer von vier Tagen (n=19)

Von den 30 Kälbern, die am ersten Durchfalltag gut getrunken hatten, waren am nächsten Durchfalltag zwei Kälber (6,6 %) geringgradig dehydriert, eine schwerere Austrocknung kam in dieser Gruppe nicht vor. Von den 44 Kälbern, die am ersten Krankheitstag mittel getrunken haben, waren am nächsten Tag neun Kälber (20,5 %) geringgradig und jeweils ein Kalb (je 2,3 %) mittel- oder hochgradig dehydriert. 24 Kälber hatten am ersten Tag nur schlecht getrunken, von ihnen waren am nächsten Tag neun Kälber (37,6 %) geringgradig und ein Kalb (4,2 %) mittelgradig dehydriert.

Auch an den anderen Durchfalltagen waren von den Kälbern, die schlecht oder mittel getrunken haben, mehr Kälber am selben und am Folgetag dehydriert als von den Kälbern, die gut tranken.

D Diskussion

1 Methodenkritik

Die für diese Arbeit erfassten Daten sind zum einen Teil gemessen und damit vergleichbar, wie zum Beispiel die Serumwerte, die Ergebnisse aus den LKV-Berichten oder die Erhebungen der Untersucherin, der andere Teil der Daten stammt aber aus der Befragung und der Dokumentation der Betriebsleiter. Diese Daten sind nur bedingt vergleichbar, da zum Beispiel jeder Betriebsleiter etwas anderes unter einem schlecht trinkenden Kalb versteht oder aber manche Angaben aus Unachtsamkeit oder Unaufrichtigkeit nicht den tatsächlichen Gegebenheiten entsprechen.

Ein weiteres Problem besteht bei der Auswertung der gesammelten Daten. Viele der erfassten Parameter sind voneinander abhängig. So haben zum Beispiel die sehr großen Betriebe häufiger die Kühe in einem Laufstall aufgestellt als die kleinen Betriebe. Auch antibiotische Trockensteller werden in großen Betrieben häufiger eingesetzt als in kleinen.

Auf diese Weise sind viele der erfassten Parameter miteinander verwoben und es ist schwierig, die wirklichen Ursachen jeweils herauszustellen.

Aufgabe dieser Untersuchung war gerade im Zusammenspiel der verschiedenen Parameter diejenigen zu erkennen, die trotz oder wegen einer Verkettung mit anderen einen signifikanten Zusammenhang zum Durchfallgeschehen haben. Mögliche Einflüsse dieser Parameter auf das Durchfallgeschehen werden im Folgenden diskutiert.

2 Inzidenz der neonatalen Diarrhoe unter Berücksichtigung möglicher nichtinfektiöser Einflussfaktoren

Die in dieser Arbeit ermittelte Durchfallinzidenz aller Kälber von 47,8 % und die ermittelte durchschnittliche Betriebsinzidenz von 31,9 % sind im Vergleich zu vielen anderen Untersuchungen, in denen der tierärztlich behandelte Durchfall erfasst wurde oder in denen die Betriebsleiter die Durchfallhäufigkeit bestimmten, wie von SCHULZE HOCKENBECK (1980), HONDELE (1986) oder KATIKARIDIS (2000), sehr hoch.

Diese hohe Inzidenz deckt sich aber gut mit Beobachtungen anderer Studien, wie von KATTWINKEL (1972), VILLOUTA et al. (1980), PARÉ et al. (1993) oder VIRTALA et al.

(1996), in denen Tierärzte ähnlich genau wie in der vorliegenden Arbeit Kälber in den ersten Lebenswochen auf Durchfall untersuchten.

Es erkrankten diesen Beobachtungen zu Folge in vielen Betrieben deutlich mehr Kälber an Durchfall, als vom Tierarzt behandelt werden.

Interessanter ist die Diskrepanz zwischen den Durchfallinzidenzen, die vom Betriebsleiter ermittelt wurden, und denen, die durch häufige tierärztliche Untersuchung ermittelt wurden: Die Landwirte scheinen nicht jede Durchfallerkrankung bei den Kälbern zu bemerken.

Die zwischen 0 % und über 90 % sehr unterschiedlichen Inzidenzen in den einzelnen Betrieben sind vergleichbar mit Beobachtungen von KATIKARIDIS (2000) und BIEWER (2001). Die Ursache für diese so unterschiedlichen Krankheitshäufigkeiten sind in der vorliegenden Arbeit nicht eindeutig erkennbar, was für eine Faktorenkrankheit wie den Neugeborenen-durchfall der Kälber typisch ist.

Trotzdem hatten bei dieser Feldstudie einige der erfassten nichtinfektiösen Faktoren einen größeren Einfluss auf die Inzidenz der neonatalen Diarrhoe als andere.

2.1 Geschlecht

In dieser Untersuchung wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den Krankheitsfällen von männlichen und weiblichen Kälbern festgestellt. In anderen Untersuchungen (FINK, 1980; SCHULZE HOCKENBECK, 1980) erkrankten männliche Kälber häufiger und schwerer an Durchfall.

2.2 Zwilling

Zwillinge erkrankten signifikant häufiger und länger an Neugeborenenendurchfall als Nicht-Zwillinge. Ursachen dafür könnten die in der Regel kürzere Tragezeit, das geringere Geburtsgewicht und nicht optimale Bedingungen ante natum sein, die insgesamt zu einer herabgesetzten Abwehrkraft der Zwillingskälber führen. Weder Geburtsgewicht noch Tragezeit hatten in dieser Untersuchung einen Einfluss auf das Durchfallgeschehen, über individuelle Bedingungen ante natum lässt sich nur spekulieren.

2.3 Geburtsverlauf

Wie auch in den Arbeiten von SCHULZE HOCKENBECK (1980), ZAREMBA et al. (1982), KATIKARIDIS (2000) und BIEWER (2001) wurde in dieser Arbeit kein Zusammenhang zwischen Geburtsverlauf und Inzidenz festgestellt. Im Zusammenspiel mit den vielen anderen Faktoren kommt dem Geburtsverlauf keine erkennbare Bedeutung zu.

2.4 Geburtsgewicht

Nach STREIT (1990) und GRUNERT (1993) führt eine Abweichung vom Durchschnittsgewicht allgemein zu einer erhöhten Krankheitsanfälligkeit im Säuglingsalter. PARÉ et al. (1993) ermittelten diesen Zusammenhang auch besonders für Durchfallerkrankungen.

Auch in der vorliegenden Untersuchung hatten leichte und schwere Kälber häufiger Durchfall als mittelschwere Kälber, dies ist allerdings nur eine Tendenz, ein signifikanter Zusammenhang besteht wie auch bei SCHULZE HOCKENBECK (1980) nicht.

Das häufigere Auftreten von Durchfall bei den leichten Kälbern ist auch im Zusammenhang mit den Ergebnissen bei den Zwillingen (siehe C 2.1.2) zu betrachten. Diese hatten eine signifikant größere Durchfallhäufigkeit und zusätzlich wurden 12 der 20 erfassten Zwillinge (60,0 %) beim Geburtsgewicht als leicht eingestuft. Der Anteil leichter Kälber unter allen erfassten Kälbern betrug 14,6 %.

2.5 Trächtigkeitsdauer

In dieser Untersuchung wurde kein signifikanter Zusammenhang zwischen Tragezeit und Durchfallinzidenz gefunden. Die Tragezeit hat also im Zusammenspiel mit den anderen möglichen nichtinfektiösen Ursachen für den Neugeborenenendurchfall keinen entscheidenden Einfluss auf die Kälbergesundheit.

2.6 Muttertierimpfung

Kälber von Mutterschutz geimpften Müttern hatten deutlich häufiger Durchfall als die Kälber nicht geimpfter Mütter. Dieser hochsignifikante Zusammenhang zwischen Muttertierimpfung und Inzidenz der neonatalen Diarrhoe in dieser Arbeit widerspricht allen bekannten Untersuchungen.

Alle Kälber, deren Mütter geimpft waren, kamen in dieser Arbeit aus zwei Betrieben. Diese beiden Betriebe hatten Durchfallinzidenzen von 76,0 % und 92,6 %. Als Reaktion auf ihr Durchfallproblem haben beide Betriebsleiter etwa ein Jahr vor Beginn der Studie begonnen bei den Muttertieren eine Mutterschutzimpfung durchzuführen. Diese Maßnahme hatte bis zum Zeitpunkt der Studie keinen erkennbaren Erfolg.

Eine Mutterschutzimpfung ist in Problembetrieben als alleinige Maßnahme ungeeignet, die Durchfallproblematik zu beherrschen.

2.7 Kolostrumversorgung und Blutwerte

Weder Zeitpunkt noch Menge der ersten Kolostrumgabe noch die getrunzene Kolostrummenge in den ersten 24 Lebensstunden hatten einen signifikanten Zusammenhang zur Durchfallhäufigkeit.

Diese Ergebnisse widersprechen den Untersuchungsergebnissen etwa von AIEKENS (1976), KATIKARIDIS (2000) oder BIEWER (2001), die ermittelt haben, dass eine frühzeitige, ausreichende Kolostrumgabe die Durchfallinzidenz senkt.

BACHMANN (1985) und BALJER (1989) machten für diesen Schutz vor einer Durchfallerkrankung durch das Kolostrum ausschließlich lokale Effekte der kolostralen Immunglobuline im Darm verantwortlich. Damit wäre die Menge der resorbierten Immunglobuline nicht für das Durchfallgeschehen relevant. Damit ist zu erklären, warum Autoren wie RAJALA und CASTRÉN (1995) oder STEFFEN et al. (1997) gerade keinen Zusammenhang zwischen einem im Serum nachgewiesenen erfolgten passiven Immuntransfer und einer geringeren Durchfallinzidenz sahen. Auch in der vorliegenden Arbeit konnte kein Zusammenhang zwischen der Durchfallinzidenz und der gemessenen Blutwerte wie Gesamteiweiß oder γ GT gefunden werden.

Zahlreiche Untersuchungen wie die von AIEKENS (1976), FALLON und HARTE (1983), NOCEK et al. (1984) oder VILLOUTA et al. (1997) widersprechen jedoch diesen Ergebnissen. Sie fanden alle einen signifikanten Zusammenhang zwischen hohen direkten oder indirekten Immunglobulinwerten im Blut und einer geringeren Durchfallinzidenz.

Klären kann diesen scheinbaren Widerspruch die Arbeit von GUTZWILLER (2002). Der Autor ermittelte einen Zusammenhang zwischen der häufigen Gabe kleiner Kolostrummenge in den ersten Lebenstagen und einer geringen Durchfallinzidenz, konnte aber keinen Zusammenhang zwischen Immunglobulinwerten im Blut und der Durchfallinzidenz finden.

Der Schutzeffekt der kolostralen Immunglobuline ist demnach ausschließlich lokaler Natur, eine häufige Tränkung kann die Inzidenz senken. Sind die Immunglobuline aber aus dem Kälberdarm resorbiert, haben sie keinen Einfluss mehr auf das Durchfallgeschehen. Die widersprüchlichen Ergebnisse der anderen Autoren sind dadurch zu erklären, dass ein Kalb, das häufig Kolostrum trinkt, insgesamt auch größere Mengen aufnimmt und so natürlich auch einen größeren Immunglobulingehalt im Blut aufzuweisen hat. Ursache für die geringere Durchfallinzidenz ist aber nicht der systemische Schutz durch die resorbierten Immunglobuline, sondern der lokale Schutz der im Darm anwesenden Immunglobuline.

Die Menge Kolostrum, die dem Kalb direkt nach der Geburt bzw. in den ersten 24 Stunden angeboten wird, senkt zwar die Durchfallinzidenz nicht, es wurden in der vorliegenden Arbeit

aber auch keine Hinweise gefunden, dass große Mengen Kolostrum Durchfall auslösen. Die Angst vieler Landwirte in dieser Hinsicht ist also unbegründet.

2.8 Milchleistung von Muttertier und Betrieb

Muttertiere mit einer hohen Milchmengenleistung hatten hochsignifikant mehr durchfallkranke Kälber als Kühe, die nicht so viel Milch gaben. Da weder Kolostrummenge noch die Menge der resorbierten Immunglobuline einen Zusammenhang zur Durchfallinzidenz zeigten, muss der häufig geäußerte Verdacht, bei Hochleistungskühen sei das Kolostrum „verdünnt“ und deshalb die Kälber häufiger durchfallkrank, verworfen werden.

Der Zusammenhang zwischen Durchfallinzidenz und Milchmengenleistung der Mutter könnte indirekter Natur sein, da hochleistende Kühe in der Regel aus „hochleistenden“ und damit häufig großen Betrieben kommen und in dieser Arbeit ja ein Zusammenhang zwischen hoher Durchfallinzidenz und Betriebsgröße nachgewiesen wurde. Diese Vermutung muss aber verworfen werden, denn die Hochleistungsbetriebe in dieser Studie hatten keine höhere Durchfallhäufigkeit zu beklagen.

Eine mögliche Ursache für die erhöhte Durchfallinzidenz bei Kälbern hochleistender Mütter könnte vielmehr der vermehrte Stress sein, unter dem eine hochleistende Kuh im Vergleich zu einer weniger leistenden Kuh steht. Eine subklinische Ketose der Kuh während Trächtigkeit und nach der Geburt beeinflusst auch das Kalb. KLIMES et al. (1989) berichteten, dass Kälber von Müttern mit Ketonurie mehr Ketonkörper im Blut haben als Kälber gesunder Mütter. Des Weiteren fanden sie bei den Kälbern von Kühen mit Ketose höhere AST- und niedrigere Immunglobulinspiegel im Blut.

Ein weiterer Hinweis darauf, dass eine Ketose der Mutter das Kalb auch schon vor der Geburt beeinträchtigt, findet sich bei LECHOWSKI (1996). In dieser Untersuchung wurde bei trächtigen Kühen in den letzten zwei Monaten der Trächtigkeit eine subklinische Azidose (entsprechend einer Ketoazidose) induziert. Die Kälber dieser Kühe hatten nach der Geburt unphysiologisch erhöhte Leberwerte, was auf ödematöse Veränderungen der Hepatozyten zurückzuführen war.

Eine hohe Milchleistung bringt also nicht nur für die Kuh bei schlechtem Management Probleme, auch die noch ungeborenen Kälber leiden unter einer Stoffwechselstörung wie der Ketose. In dieser Arbeit wurde nicht auf eine mögliche Ketose der Mutter untersucht und der Schluss, dass eine Kuh mit hoher Milchleistung ein erhöhtes Risiko einer Ketose und damit das Kalb ein erhöhtes Durchfallrisiko hat, ist spekulativ. Es wäre interessant diesen Sachverhalt genauer zu untersuchen.

Auch die Kälber von Müttern, deren Milch einen hohen Fettgehalt aufgewiesen hatte, hatten häufiger Durchfall, der Zusammenhang ist allerdings nicht signifikant. Der Milchfettgehalt im Betriebsdurchschnitt hatte wie bei der Milchmenge im Betriebsdurchschnitt gar keinen Zusammenhang zum Durchfallgeschehen. Der ermittelte Zusammenhang zwischen Milchfettgehalt der Mutterkuh und der Durchfallhäufigkeit ihres Kalbes muss wie schon bei der Milchmenge individuell bei Mutter und Kalb gesucht werden. Die Vermutung vieler Landwirte und auch mancher Autoren (DIRKSEN, 1976), dass zu fette Milch Durchfall mit verursachen kann, kann also nicht völlig widerlegt werden, wenngleich in der Literatur gehäufte Durchfälle erst bei Milchfettgehalten jenseits von 7 % beobachtet wurden (KRAUTZIG, 1986; JASTER et al., 1992).

Der Grund für die mit erhöhtem Milchfettgehalt einhergehende höhere Durchfallhäufigkeit der Kälber könnte wiederum in einer Ketose der Mutter zu suchen sein, da durch diese Stoffwechselstörung die Lipolyserate und damit auch der Milchfettgehalt erhöht ist (HARTMANN et al., 1989; HOLTENIUS und HOLTENIUS, 1996).

Der Milcheiweißgehalt vom Muttertier wie auch im Betriebsdurchschnitt hatte keinen Einfluss auf das Durchfallgeschehen, auch in der Literatur sind hierzu keine Hinweise zu finden.

2.9 Anzahl Laktationen des Muttertieres

Es gibt keinen Zusammenhang zwischen der Anzahl Geburten, die ein Muttertier schon hinter sich hat, und der Durchfallinzidenz der Kälber.

Es wäre denkbar gewesen (POSTEMA und MOL, 1984; LUNDBORG et al., 2003 oder SVENSSON et al., 2003), dass Kälber von Kalbinnen und Jungkühen häufiger an Durchfall erkranken, da zum einen die Kolostrumqualität bei diesen Tieren noch nicht optimal ist und zum anderen die Geburten hier oft schwerer verlaufen.

Weder Kolostrum noch Geburtsverlauf hatten in dieser Untersuchung einen Einfluss auf das Durchfallgeschehen und so wäre ein Zusammenhang zwischen dem Alter des Muttertieres und Durchfallhäufigkeit ungewöhnlich gewesen.

2.10 Aufstallung der Kälber

Die Kälber in dieser Studie, die so aufgestellt waren, dass sie keinen Kontakt zu Artgenossen hatten, hatten hochsignifikant seltener Durchfall als die Kälber, die nicht einzeln aufgestellt waren. Diese Beobachtungen decken sich mit den Untersuchungen von FRERKING et al. (1975), SCHULZE HOCKENBECK (1980) und HANCOCK (1983).

Beim Vergleich der einzelnen Unterbringungsarten wie Kälberbox oder Anbindehaltung ohne Unterscheidung, ob die Kälber einzeln aufgestellt waren oder nicht, weisen die in der Kälberbox aufgestellten Kälber die niedrigste Durchfallinzidenz vor den im Iglu aufgestellten Kälbern auf. Dies widerspricht scheinbar Untersuchungen von RADEMACHER (2000) und BIEWER (2001), die das Iglu als die Aufstallungsform für die geringste Durchfallinzidenz propagierten. Dazu ist aber zu bemerken, dass in dieser Studie sehr viele Kälberiglus von den Landwirten mit zwei, manchmal sogar mit drei Kälbern belegt wurden. Unter Einbeziehung der Einzelaufstallung war auch in dieser Arbeit deutlich, dass einzeln im Iglu untergebrachte Kälber deutlich seltener an Durchfall erkrankten als Kälber der anderen Aufstallungsformen.

2.11 Betriebsgröße

Die Anzahl der Kühe im Betrieb wie auch die Anzahl der Abkalbungen pro Jahr hatten keinen Einfluss auf die Durchfallinzidenz im Betrieb. Beides sind Hinweise darauf, wie intensiv ein Milchviehbetrieb bewirtschaftet wird. Es scheint also im Gegensatz zu den Ergebnissen von SCHULZE HOCKENBECK (1980) die Intensität der Milchwirtschaft kein Risikofaktor für eine erhöhte Durchfallinzidenz zu sein. In der vorliegenden Studie waren allerdings auch keine wirklich großen Betriebe erfasst.

Dagegen war der Zusammenhang zwischen Durchfallauftreten und Gesamttrinderzahl im Bestand signifikant. Verantwortlich hierfür ist der im Vergleich zu kleineren Betrieben höhere Keimdruck. FINK (1980) und SCHULZE HOCKENBECK (1980) kamen zu vergleichbaren Ergebnissen.

2.12 Tränkemanagement

Keiner der zur Erfassung des Tränkemanagements untersuchten Parameter hatte einen erkennbaren Zusammenhang zur Inzidenz der neonatalen Diarrhoe. Die Erkenntnisse von KATIKARIDIS (2000) und BIEWER (2001) die Tränketemperatur betreffend konnten damit nicht nachvollzogen werden. Da vor allem die größten Betriebe die Tränketemperatur exakt einstellten und eben diese Betriebe auch größere Durchfallinzidenzen hatten, liegt hier vielleicht eine Überlappung vor, die einen möglichen, aber damit auch kleinen Einfluss der Tränketemperatur nicht darstellen lässt. Aus diesem Grund konnten wohl auch die Ergebnisse von HARTMANN et al. (1983) oder RADEMACHER (2000) nicht nachvollzogen werden, die einen positiven Einfluss auf den Neugeborenenendurchfall durch eine mindestens dreimal tägliche Tränkung der Kälber zeigten.

Insgesamt ist jedoch festzustellen, dass die alleinige Optimierung des Tränkemanagementes keinen erkennbaren Einfluss auf die Durchfallinzidenz hat.

2.13 Betreuungspersonen

In dieser Arbeit hatten Kälber, die von einem Bauern betreut wurden, ein höheres Risiko Durchfall zu bekommen als Kälber, die von anderen Personen betreut wurden. Damit scheinen sich tendenziell Ergebnisse von FINK (1980) und KATIKARIDIS (2000) zu bestätigen, wonach Kälber, die von der Bäuerin betreut wurden, seltener Durchfall hatten. Dieser Zusammenhang war aber nicht signifikant und im Zusammenspiel mit den anderen Faktoren spielt die Betreuungsperson nur eine untergeordnete Rolle.

2.14 Aufstallung der Kühe

Der signifikante Zusammenhang zwischen hoher Inzidenz der neonatalen Diarrhoe und Laufstallhaltung der Kühe in dieser Studie deckt sich mit Ergebnissen von FRERKING et al. (1975), SCHULZE HOCKENBECK (1980) oder WALSER und BOSTEDT (1990), wonach ein hoher Keimdruck ausgelöst durch direkten und indirekten Kontakt mit Artgenossen das Durchfallrisiko erhöht.

2.15 Biobetriebe

Die Tatsache allein, dass ein Betrieb biologisch bewirtschaftet wurde, hatte keinen erkennbaren Zusammenhang mit der Durchfallinzidenz. Die Biobetriebe unterschieden sich in der Kälberhaltung und Versorgung nicht von den meisten konventionell bewirtschafteten Betrieben, daher ist ein solcher Einfluss auf die Durchfallinzidenz auch nicht wahrscheinlich.

2.16 Verwendung von Trockenstellern

Die Kälber in den Betrieben, die Trockensteller routinemäßig einsetzen, hatten fast signifikant häufiger Durchfall. Verantwortlich dafür könnten Antibiotikareste in der Muttermilch sein, die die Darmflora des Kalbes und damit die wichtigen lokalen Abwehrkräfte im Darm beeinträchtigen. RADEMACHER (1985) stellte bei antibiotisch behandelten Durchfallkälbern eine längere Krankheitsdauer fest. Es wäre durch eine weitere Untersuchung zu prüfen, ob in der Milch vorschriftsmäßig antibiotisch trockengestellter Kühe noch ausreichend Antibiotikareste vorhanden sind, die dann die Darmflora und damit die Auftretenshäufigkeit der neonatalen Diarrhoe beeinflussen.

3 Verlauf der neonatalen Diarrhoe

3.1 Letalität

Mit einer Letalität von 4,10 % sind in dieser Feldstudie vergleichsweise (BAKHEIT und GREENE 1981; HONDELE, 1986; KATIKARIDIS, 2000; BIEWER, 2001) wenige Kälber an Neugeborenenendurchfall gestorben. Mögliche Ursachen dafür sind die Sensibilisierung des Landwirtes für die Früherkennung des Kälberdurchfalls, ausgelöst durch die Untersucherin, die jeden Tag in den Stall kam, und die dadurch engmaschige Überwachung der Kälber und ständige „Verfügbarkeit“ des Tierarztes.

Alle Kälber, die länger als einen Tag festlagen, und alle Kälber, die länger als einen Tag mittel- oder hochgradig in ihrem Verhalten gestört waren, sind gestorben. Da alle Kälber in dieser Untersuchung bei mittel- oder hochgradiger Verhaltensbeeinträchtigung oder Festliegen tierärztlich behandelt wurden, kann man diesen Sachverhalt auch so formulieren, dass die Kälber, die auf eine tierärztliche Behandlung hin nicht am nächsten Tag schon eine deutlich bessere Körperhaltung und ein deutlich verbessertes Verhalten zeigten, eine schlechte Überlebensprognose haben. Es haben dagegen alle Kälber ihre Erkrankung überlebt, bei denen sich mittelgradig oder hochgradig unphysiologische Befunde bei Körperhaltung und oder Verhalten nach Behandlung innerhalb eines Tages so sehr besserten, dass nur noch eine höchstens geringgradige Beeinträchtigung vorlag. Nach den Beobachtungen in dieser Feldstudie kann also am Tag nach der Behandlung schwerer Folgen einer Durchfallerkrankung (mit einer Dauertropfinfusion) anhand der klinischen Untersuchung des Kalbes eine Prognose quoad vitam gestellt werden. Es wäre interessant, ob sich diese Tendenz bei einer Untersuchung mit einer größeren Anzahl Kälber, die schwer an den Folgen des Durchfalls erkrankt sind, bestätigen ließe.

Die Ursachen für die Unterschiede in der Reaktion auf die tierärztliche Behandlung wurden hier nicht näher untersucht. Möglicherweise lag bei den trotz Behandlung gestorbenen Kälbern eine das Durchfallgeschehen komplizierende Krankheit vor, auf die auch KLEE (1989) und RADEMACHER et al. (2002) hinwiesen.

3.2 Durchfalldauer

Die in dieser Untersuchung ermittelte durchschnittliche Durchfalldauer von 5,1 Tagen liegt über den in der Literatur veröffentlichten Ergebnissen von VILLOUTA (1980) oder DONOVAN et al. (1998a).

Eindrucksvoll ist der große Unterschied in der durchschnittlichen Durchfalldauer zwischen den Kälbern, die kontinuierlich bei jeder der täglichen Untersuchungen Durchfallkot absetzten (3,2 Tage) und den Kälbern, die bei ein oder zwei aufeinanderfolgenden Untersuchungen keinen Durchfallkot absetzten (10,0 Tage). Die Durchfalldauer der Kälber mit kontinuierlichem Durchfall deckt sich mit den Beobachtungen der genannten Autoren. Dies legt den Schluss nahe, dass die Kälber, die während ihrer Durchfallerkrankung durchfallfreie Tage hatten, nicht unter einer kontinuierlichen Erkrankung litten sondern eine Re- oder Superinfektion bekamen.

Diese Vermutung wird durch die Beobachtung unterstützt, dass bis zu einer Durchfalldauer von drei Tagen bei den meisten Kälbern keine Verschlechterung der Kotkonsistenz festgestellt werden konnte. Jenseits einer Durchfalldauer von drei Tagen konnte dagegen keine Regelmäßigkeit im Verlauf der Kotkonsistenz mehr beobachtet werden.

3.3 Körperhaltung, Verhalten, Dehydratation und Tränkeaufnahme

Die Tränkeaufnahme war am ersten Durchfalltag deutlich schlechter als an den folgenden Durchfalltagen. 69,4 % der Kälber zeigten eine eingeschränkte Tränkeaufnahme. KATIKARIDIS (2000) und BIEWER (2001) kommen hier zu anderen Ergebnissen. Nur 12,3 % (KATIKARIDIS) bzw. 20,1 % (BIEWER) der befragten Landwirte gaben an, die Trinklust sei gleich zu Beginn der Erkrankung reduziert. Insgesamt 71,6 % bzw. 46,5 % der Landwirte sahen die Trinklust zu Beginn der Erkrankung nicht reduziert. Da diese Daten durch Befragen der Landwirte zum Durchfallgeschehen im Betrieb allgemein gewonnen wurden, sind sie sicherlich nicht sehr genau, wie schon die recht großen Unterschiede zwischen den Ergebnissen der vergleichbaren Untersuchungen von KATIKARIDIS (2000) und BIEWER (2001) vermuten lassen.

Bei der individuellen Erfassung jedes Kalbes in dieser Untersuchung war am ersten Durchfalltag die Tränkeaufnahme der am stärksten vom physiologischen Bereich abweichende Parameter. Da sich Körperhaltung, Verhalten und Dehydratation erst ab dem zweiten Tag des Durchfallgeschehens deutlicher verschlechterten, liegt die Vermutung nahe, dass die Kälber mit einsetzendem Durchfall aus klinisch nicht fassbaren Gründen keine Lust zum Trinken hatten. Durch den einsetzenden Durchfall hatten die Kälber vielleicht Bauchschmerzen und schränkten deshalb ihre Tränkeaufnahme ein. In dieser Studie hatten Kälber mit einer eingeschränkten Tränkeaufnahme am ersten Durchfalltag ein erhöhtes Risiko am nächsten Tag dehydriert zu sein. Aufgrund dieser Beobachtungen wäre eine schmerzlindernde Behandlung

der Kälber gleich zu Beginn der Durchfallerkrankung überlegenswert, so könnte eine eher aufrechterhaltene Tränkeaufnahme einer möglichen Dehydratation vorbeugen.

Insgesamt haben mit 16,7 % aber nur wenige Kälber an einem oder mehreren Tagen schlecht getrunken, der Großteil der Kälber kann demnach allein durch eine Tränkung mit einer adäquaten Elektrolyttränke vor den Folgen des Durchfalls wie Azidose und Dehydratation geschützt werden.

Für die Parameter Körperhaltung, Verhalten und Dehydratation zeigte sich tendenziell, dass, je länger der Durchfall insgesamt dauerte, ein größerer Anteil Kälber schwerer beeinträchtigt war. So waren Kälber bis zu einer Erkrankungsdauer von einschließlich vier Tagen nie mehr als geringfügig in Körperhaltung, Verhalten oder Dehydratation unphysiologisch.

Interpretiert man die in dieser Arbeit beobachteten Verläufe des Neugeborenenendurchfalls, so scheint der Durchfall in zwei Ausprägungen aufgetreten zu sein. Die erste Ausprägung wäre ein Durchfallgeschehen mit einer Dauer von zwei bis vier Tagen, in dessen Verlauf das betroffene Kalb jeden Tag Durchfallkot absetzte und nie mehr als geringgradig beeinträchtigt war.

Die zweite Ausprägung wäre eine längere Durchfallerkrankung, während der die Kälber teilweise mittel- und hochgradig beeinträchtigt waren und bei der ein kontinuierlicher Verlauf des Durchfallgeschehens oft nicht mehr erkennbar war.

Entspricht die erste Ausprägung dem unkomplizierten Neugeborenenendurchfall mit einer, wie auch in der Literatur angegebenen Dauer von etwa drei Tagen, dann wäre ein Neugeborenenendurchfall, der länger als vier Tage dauert, ein durch Begleiterkrankungen und/oder Re- bzw. Superinfektionen verschlimmertes Krankheitsgeschehen.

4 Schlussfolgerungen

Unter den vielen möglichen oder in anderen Arbeiten gesicherten Einflüssen auf Durchfallinzidenz und -verlauf hat sich in dieser Arbeit im weitesten Sinn der Keimdruck als entscheidend herausgestellt. Durch eine Einzelaufstallung in den ersten zwei Lebenswochen, am besten im Iglu, lässt sich eine deutliche Reduzierung der Durchfallerkrankungen unter den Kälbern erreichen.

Andere Managementfaktoren wie eine optimale Tränkung der Kälber, eine ausreichende Versorgung mit Kolostrum oder eine gute Geburtshygiene sind zweifelsfrei der Kälbergesundheit insgesamt zuträglich und schon aus Tierschutzgründen geboten, haben in dieser Arbeit aber im Zusammenspiel aller erfasster Rahmenbedingungen der Kälberaufzucht für die Inzidenz und den Verlauf der neonatalen Diarrhoe beim Kalb keine entscheidende Bedeutung.

In der Praxis ergibt sich oft das Problem, dass man vor allem in Betrieben mit Durchfallproblemen „den Wald vor lauter Bäumen nicht mehr sieht“. Man trägt als betreuender Tierarzt dem betroffenen Landwirt eine Fülle von Maßnahmen an, um die Kälberaufzuchtbedingungen zu verbessern. Der Landwirt befolgt mehr oder weniger diese Vorschläge, was teilweise mit beträchtlichem Aufwand verbunden sein kann; er ist letztlich frustriert, sollte der gewünschte deutliche Erfolg nicht zu verzeichnen sein.

Folgt man den Ergebnissen dieser Arbeit, ergibt sich folgende Empfehlung für die Landwirte zur Vermeidung von Kälberdurchfall: Als wichtigste Maßnahme ist zunächst für eine optimale Aufstallung aller Kälber, also einzeln und im Iglu, zu sorgen. Dadurch allein ist in der Regel schon eine deutliche Entschärfung der Durchfallproblematik zu verzeichnen und man kann in der Perfektionierung der Haltungsbedingungen zusammen mit einem motivierten Landwirt fortfahren.

Besonderes Augenmerk sollte man hierbei auf die Betreuung der besonders durchfallgefährdeten Kälber wie Zwillinge, Kälber aus großen Betrieben oder Kälber von Müttern mit hoher Milchleistung richten.

E Zusammenfassung

„Inzidenz und Verlauf von Neugeborenenendurchfall bei Kälbern in einem Praxisgebiet in Oberbayern“

von Diana Girnus

Es war Ziel dieser Arbeit, unter Feldbedingungen die Inzidenz und den Verlauf der neonatalen Diarrhoe von Kälbern in 25 Betrieben des Voralpenlandes zu ermitteln.

Gleichzeitig sollte der tatsächliche Einfluss der Vielzahl in klinischen Versuchen ermittelten oder theoretisch vorstellbaren nichtinfektiösen Faktoren auf das Durchfallgeschehen unter tatsächlichen Aufzuchtbedingungen in den bäuerlichen Betrieben ermittelt und bewertet werden.

Es wurden dazu 205 Kälber aus 25 Betrieben bis zu einem Alter von 14 Tagen täglich auf das Auftreten des Neugeborenenendurchfalls untersucht. Gleichzeitig wurden für jedes Kalb nichtinfektiöse Rahmenbedingungen erfasst und ausgewertet.

Bei an neonataler Diarrhoe erkrankten Kälbern wurde zusätzlich täglich eine kurze klinische Untersuchung durchgeführt sowie die Konsistenz des Durchfallkotes festgehalten.

Inzidenz

Die Durchfallinzidenz unter den 205 Kälbern betrug 47,8 %.

Als wichtigsten Einfluss auf die Durchfallhäufigkeit konnte die Aufstallung der Kälber ausgemacht werden: Einzeln gehaltene Kälber hatten hochsignifikant seltener Durchfall. Die in Sachen Durchfallprävention optimale Aufstallung ist das einzeln belegte Kälberiglu, so aufgestallte Kälber erkrankten nur zu 17,2 % an Durchfall.

Keinen Einfluss auf die Durchfallinzidenz hatte die Versorgung mit Kolostrum; weder die Menge, noch der Zeitpunkt der Kolostralmilchaufnahme war mit der Inzidenz der Durchfallerkrankung in Zusammenhang zu bringen.

Auch die aus Blutproben der drei Tage alten Kälber ermittelten Gesamteiweiß und γ GT-Werte zeigten keinerlei Zusammenhang zum Durchfallgeschehen.

Ein höheres Risiko für Durchfallerkrankungen haben lediglich Kälber aus Betrieben mit vielen Rindern, aus Betrieben mit Laufstallhaltung der Kühe sowie Kälber von Müttern mit großer Milchleistung sowie Zwillinge.

Verlauf

Die Mortalität betrug 1,95 %, die Letalität 4,10 %.

Durchschnittlich setzten die Kälber 5,1 Tage lang Durchfallkot ab.

Die Kälber, deren Durchfallerkrankung kontinuierlich verlief, die also bei jeder der täglichen Untersuchungen Durchfallkot absetzten, hatten durchschnittlich 3,2 Tage lang Durchfall. Kälber, die während der Durchfallerkrankung einen oder zwei durchfallfreie Tage hatten, hatten durchschnittlich 10,0 Tage lang Durchfall.

Einzel im Iglu aufgestallte Kälber hatten weniger lang Durchfall als Kälber in allen anderen Aufstallungsformen.

Für alle anderen untersuchten möglichen Einflüsse auf die Durchfalldauer, wie zum Beispiel Kolostrumversorgung, Geburtsverlauf, Betriebsgröße oder γ GT-Gehalt im Kälberserum, konnte kein signifikanter Zusammenhang hergestellt werden.

Die Kälber erkrankten in einem Alter von durchschnittlich 6,1 Tagen an Durchfall, das jüngste Kalb war bei Krankheitsbeginn einen, das älteste 13 Tage alt.

Die Tränkeaufnahme war am ersten Durchfalltag am schlechtesten. Körperhaltung, Verhalten und Dehydratation verschlechterten sich erst ab dem zweiten Durchfalltag.

F Summary

“Incidence and course of neonatal diarrhoea in calves in an area served by a veterinarian practice in Upper Bavaria”

by Diana Girnus

This study has sought to establish the incidence and the course of neonatal diarrhoea in calves under field conditions in 25 farms in the area below the German Alps.

At the same time, the actual influence of the many non-infectious factors that had been determined in clinical tests or were considered theoretically possible as having a bearing on calves' diarrhoea was to be established and its importance assessed under real life rearing conditions in the small rural farms.

To this end, 205 calves up to the age of 14 days from 25 farms were examined on a daily basis to establish the presence of neonatal diarrhoea. At the same time, non-infectious conditions were established and evaluated for each calf.

Calves that showed signs of neonatal diarrhoea were, in addition, subjected to a brief daily clinical examination and the consistency of their faeces were recorded.

Incidence of diarrhoea

The incidence of diarrhoea amongst the 205 calves amounted to 47.8 %.

It could be established that the most important influence on the frequency of diarrhoea was the calves' type of housing. Calves that were held separately had less diarrhoea than the others. The optimum solution in terms of diarrhoea prevention is the calf hutch; only 17.2 % of calves thus kept contracted diarrhoea.

The provision of colostrum had no influence on the incidence of diarrhoea. Neither the amount of colostrum milk nor when it was drunk bore any relation to the incidence of diarrhoea.

Neither did the total protein and γ GT values of the blood samples taken from three-day-old calves show any relevance to the presence or lack of diarrhoea.

A higher risk of suffering from diarrhoea was incurred only by calves in farms with many cattle, from farms practising loose housing of cows as well as by calves from cows with above average milk yield and twins.

The course of the sickness

The mortality was 1.95 % and the lethality 4.10 %.

On average, the calves suffered 5.1 days from diarrhoea.

The calves that continuously showed signs of diarrhoea, i.e. on a daily basis, suffered 3.2 days on average. On the other hand, calves that were free of diarrhoea for one or two days during the sickness suffered an average of 10.0 days.

Calves housed in a calf hutch were sick for a significantly shorter period of time than those housed in any other way.

All the other possible influences on the duration of the diarrhoea that were examined, for example the supply of colostrum, the course of the birth, the size of the farm or the γ GT value in the calf serum, were not markedly significant.

The calves started suffering from diarrhoea on average at the age of 6.1 days. The youngest calf was one day old, the oldest 13 days.

The calf was least prone to accept nourishment on the first day of diarrhoea. From the second day onwards, the calf showed signs of physical deterioration, abnormal behaviour and dehydration.

G Literaturverzeichnis

AEIKENS, T. (1976)

Untersuchungen über den Gammaglobulingehalt im Blutserum neugeborener Kälber in den ersten drei Lebenstagen während der Monate Dezember bis April. Vet. Med. Diss. Hannover

ARGENZIO, R. A. (1985)

Pathophysiology of neonatal calf diarrhea. In: Hunt (Hrsg.): Symposium on calf diarrhea. Vet. Clinics of North. America; Food Animal Practice; 1; 461-469

BACHMANN, P. A. (1985)

Pathogenese und Immunologie virusbedingter, neonataler Diarrhoen. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 98, 294-298

BAKHEIT, H. A., H. J. GREENE (1981)

Control of bovine neonatal diarrhoea by management techniques. Vet. Rec. 108 (21) 455-8

BALJER, G., W. EICHHORN, E. GÖBEL, M. WOLF, P.A. BACHMANN (1987)

Vorkommen und Verbreitung wichtiger Durchfallerreger bei neugeborenen Kälbern in Süddeutschland im Zeitraum von 1984 und 1986. Tierärztl. Umschau 42, 56-65

BALJER, G., L. WIELER (1989)

Ätiologie, Pathogenese und Immunprophylaxe der neonatalen Durchfallerkrankungen der Kälber. VET 4, 18-26

BENDALI, F., H. BICHÉT, F. SCHELCHER, M. SANAA (1999)

Pattern of Diarrhoea in newborn beef calves in south-west France. Vet. Res. 30, 61-74

BERGER, W. (1979)

Vergleichende Untersuchungen über den Gammaglobulingehalt im Kolostrum und Kälberblut unter besonderer Berücksichtigung des Gesundheitszustandes der neugeborenen Kälber und der Jahreszeit. Diss. Vet.-Med. Hannover

BIEWER, C. (2001)

Faktoren, welche die Inzidenz und Letalität des Kälberdurchfalls beeinflussen. Vet. Med.
Diss. München

BOYD, J. W. (1972)

The Relationship between Serum Immune Globulin Deficiency and Disease in Calves: a Farm
Survey. Vet. Rec. 90, 645-649

BRADLEY, J. A., L. NILO, W. J. DORWARD (1979)

Some Observations on Serum Gammaglobulin Concentrations in Suckled Beef Calves. Can.
vet. J. 20, 227-232

BRAUN, R. K., B. C. TENNANT (1983)

The relationship of serum γ globulin levels of assembled neonatal calves to mortality caused
by enteric diseases. Agri Practice 4, 14-24

BUSATO, A., L. STEINER, A. TONTIS, C. GAILLARD (1997)

Häufigkeiten und Ursachen von Kälberverlusten und Kälberkrankheiten in
Mutterkuhbetrieben. I. Methoden der Datenerhebung, Kälbermortalität, Kälbermorbidity.
Dtsch. tierärztl. Wschr. 104, 131-135

BUSCHMANN, H. (1990)

Infektionsabwehr. In: WALSER, K. und BOSTEDT, H. (Hrsg.): Neugeborenen- und
Säuglingskunde der Tiere.

CONSTABLE, P. D., P. G. WALKER, D. E. MORIN, J. H. FOREMAN (1998)

Clinical and laboratory assessment of hydration status of neonatal calves with diarrhea. J. Am.
Vet. Med Assoc., 212 (7), 991-996

CURTIS, C. R., H. N. ERB, M. E. WHITE (1988)

Descriptive epidemiology of calfhoo morbidity and mortality in New York Holstein herds.
Prev. Vet. Med., 6, 43-62

CZECH, J. (1979)

Aufschlussreiche Informationen über Kälberverluste aus der Tierkörperverwertung. Der Tierzüchter, 31, 96-98

DIRKSEN, G. (1976)

Nicht infektiös bedingte Magen-Darmkrankheiten des Kalbes und Jungrindes. Prakt. Tierarzt, 58, 86-92

DOLL, K. (1992)

Untersuchung über die Bedeutung unspezifischer Faktoren in der Pathogenese der Diarrhoe beim Kalb. Habil.-Schrift, München

DOLL, K., P. WEIRATHER, H. M. KÜCHLE (1995)

Kälberdurchfall als Bestandsproblem: Betriebsinterne Faktoren und häufige Behandlungsfehler. Prakt. Tierarzt 78, 995-1005

DONOVAN, G. A., I. R. DOHOO, D. M. MONTGOMERY, F. L. BENNETT (1998a)

Calf and disease factors affecting growth in female Holstein calves in Florida, USA. Prev. Vet. Med. 33, 1-10

DONOVAN, G. A., I. R. DOHOO, D. M. MONTGOMERY, F. L. BENNETT (1998b)

Associations between passive immunity and mortality in dairy heifers in Florida, USA. Prev. Vet. Med. 34, 31-36

FALLON, R. J., F. J. HARTE (1983)

The occurrence of diarrhea in calves under different management systems. Ann. Rech. Vét. 14 473-478

FINK, T. (1980)

Untersuchungen über den Einfluss von Aufstallungsart, Stallklima und Management auf den Gesundheitszustand von Kälbern (Praxisstudie). Vet. Med. Diss. Hannover

FREESE, E., H.-O. GRAVERT, K. PAPST (1981)

Neue Erkenntnisse zur Statistik von Kälberverlusten. Der Tierzüchter 8, 342-343

FRERKING, H., E. AEHNELT, D. AHLERS, K. D. BURFEINDT (1975)

Bekämpfung der Säuglingskrankheiten bei Kälbern. Tierärztl. Praxis 3, 181-189

GUTZWILLER A. (2002)

Effect of colostrum intake on diarrhoea incidence in new-born calves. Schweiz. Arch. Tierheilkunde 144, 59-64

GRUNERT, E. (1993)

Pathologie der Früchte, Neugeborenen und Säuglinge. In: Richter J., Götze, R. (Hrsg.): Tiergeburtshilfe

HANCOCK, D. D. (1983)

Studies of the epidemiology of mortality and diarrheal morbidity in heifer calves in northeastern Ohio dairy herds. Dissertation-Abstracts-International-B., 1983, 44: 1023-1024

HARTMANN, H., I. HAGELSCHNUR, H. MEYER, C. RUDOLPH, R. LESCHE, G. FÖDISCH (1989)

Zur Wirkung einer unterschiedlichen Konzentration sowie einer veränderten Dispersion des Nahrungsfettes auf die Funktion des Magen-Darm-Kanals von Kälbern. Mh. Vet.-Med., 44, 46-49

HARTMANN, H., H. MEYER, H. OTTO, M. REUSCHE, H. ROHRMANN, P. SCHWEINITZ, G. STEINBACH (1983)

Beziehungen zwischen der täglichen Tränkanzahl und der Durchfallerkrankung sowie der Entwicklung bei Kälbern. Mh. Vet.-Med., 38, 572-578

HARTMANN, H., H. MEYER, G. STEINBACH (1981)

Zur Pathogenese des Kälberdurchfalls mit Schlussfolgerungen für Diätmaßnahmen. Mh. Vet.-Med., 36, 371-377

HEINECKE, A., E. HULTSCH, R. REPGES (1992)

Medizinische Biometrie. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg

HINRICHS, B. (1992)

Abort, Krankheits- und Todesursachen bei Sektionskälbern im Weser-Ems-Gebiet. Vet. Med. Diss. Hannover.

HOFMANN, W. (1986)

Diätmaßnahmen bei Kälberdurchfall. Prakt. Tierarzt, Collegium Vet. XVII, 84-91

HOLTENIUS, P., K. HOLTENIUS (1996)

New aspects of ketone bodies in energy metabolism of dairy cows: a review. Zbl. Veterinärmed. A., 34, 579-587

HONDELE, J. (1986)

Felduntersuchungen über Kälberverluste und Missbildungen in Milchviehbetrieben. Vet. Med. Diss. München

HUNT, E. (1985)

Symposium on Calf Diarrhea. Appendix 4. Field technique for estimating severity of dehydration, volume of fluid necessary for rehydration, and average bicarbonate deficit for a 40-kg neonatal calf with acute diarrhea. Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract., 1, 688-656

JASTER, E. H., G. C. McCOY und N. SPANSKI (1992)

Effect of Extra Energy as Fat or Milk Replacer Solids Diets of Young Dairy Calves on Growth During Cold Weather. J. Dairy Sci., 75, 2524-2531

KATIKARIDIS, M. (2000)

Epidemiologische Erhebungen zur Kälberdiarrhoe in einem Praxisgebiet in Oberbayern. Vet. Med. Diss. München

KATTWINKEL, K. H. (1972)

Erfahrungen mit der Aufzucht von Holstein-Friesian Kälbern. Tierärztl. Umschau 27, 500-506

KIRSCH, R. (1986)

Zur Pathologie und Bekämpfung viral bedingter Enteritiden beim Kalb. Tierärztl. Prax. 14, 211-216

KLEE, W. (1985)

Untersuchungen über die Nierenfunktion bei gesunden und bei an akutem Durchfall erkrankten Kälbern. Habil.-Schrift München

KLEE, W. (1989)

Aspekte der Behandlung neugeborener Kälber mit akutem Durchfall. VET 4, 6-17

KLIMES, J., J. BOUSKA, J. BOUDA, M. DOSTAHOVA, J. TOTH (1989)

The effect of subclinical ketosis in dry cows on the composition of the colostrum and on health indicators in newborn calves. Vet. Med. (Praha), 34; 129-140

KRAMER, U. (1977)

Untersuchungen über den Immunglobulingehalt der von Kälbern am 1. Tag post partum aufgenommenen Kolostralmilch während der Monate Oktober 74 bis April 75 unter besonderer Berücksichtigung des Gesundheitszustandes der Kälber. Vet. Med. Diss. Hannover

KRAUTZIG, I. (1986)

Pathophysiologische Aspekte der Fettverdauung beim jungen Kalb. Mh. Vet.-Med. 41, 714

KURZ, M. M., L. B. WILLETT (1991)

Carbohydrate, Enzyme, and Hematology Dynamics in Newborn Calves. J. Dairy Sci. 74, 2109-2118

LECHOWSKI, R. (1996)

Changes in the profile of liver enzymes in newborn calves induced by experimental, subclinical acidosis in pregnant cows and osmotic diarrhoea. Vet. Res. Commun., 20, 351-365

LORENZ, R. (1996)

Grundbegriffe der Biometrie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart

- LUNDBORG, G. K., P.A. OLTENACU, D. O. MAIZON, E. C. SVENSSON,
P. G. A. LIBERG (2003)
Dam-related effects on heart girth at birth, morbidity and growth rate from birth to 90 days of age in Swedish dairy calves. *Prev. Vet. Med.*, 60, 175-190
- MARTINEZ, M. L., A. E. FREEMAN, P. J. BERGER (1983)
Genetic relationship between calf liveability and calving difficulty of Holsteins. *J. Dairy Sci.* 66 (7), 1494-1502
- NAYLOR, J. M., D. S. KRONFELD; S. BEECH-NIELSEN, R. C. BARTHOLOMEW
(1977)
Plasma Total Protein Measurement for Prediction of Disease and Mortality in Calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 171, 635-638
- NOCEK, J. E., D. G. BRAUND, R. G. WAGNER (1984)
Influence of neonatal colostrum administration, immunoglobulin, and continued feeding of colostrum on calf gain, health and serum protein. *J. Dairy Sci.*, 67, 319-333
- PARÉ, J., M. C. THURMOND, I. A. GARDNER, J. P. PICANSO (1993)
Effect of Birthweight, Total Protein, Serum IgG and Packed Cell Volume on Risk of Neonatal Diarrhea in Calves on Two California Dairies. *Can. J. Vet. Res.* 57, 241-246
- PARISH, S. M., J. W. TYLER, T. E. BESSER, C. C. GAY, D. KRYTENBERG (1997)
Prediction of Serum IgG1 Concentration in Holstein calves Using Serum Gamma Glutamyltransferase Activity. *J. Vet. Int. Med.* 11, 344-347
- PERINO, L. J., R. L. SUTHERLAND, N. E. WOOLLEN (1993)
Serum γ -glutamyltransferase activity and prozein concentration at birth and after suckling in calves with adequate and inadequate passive transfer of immunoglobulin G. *Am. J. Vet. Res.* 54, 56-59
- POHLENZ, J., D. PALMER, W. ZINDEL (1979)
Zur Pathologie und Pathogenese der neonatalen Diarrhoe beim Kalb. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 121, 607-614

POSPISCHIL, A. (1989)

Pathologie und Pathogenese infektiöser Durchfallerkrankungen beim Kalb. VET 4, 27-32

POSTEMA, H. J., J. MOL (1984)

Risk of Disease in Veal Calves: Relationships between Colostrum-Management, Serum Immunoglobulin Levels and Risk of Disease. Zbl. Veterinarmed. A. 31, 751-762

RADEMACHER, G. (1985)

Untersuchungen über die therapeutische Wirksamkeit von Bay. Vp. 2674, einem Chinoloncarbonsäurederivat, bei der Kälberdiarrhoe und Enzootischer Bronchopneumonie des Rindes. Vet. Med. Diss. München

RADEMACHER, G. (2000)

Kälberkrankheiten. Verlags Union Agrar

RADEMACHER, G., I. LORENZ, W. KLEE (2002)

Tränkung und Behandlung von Kälbern mit Neugeborenendurchfall. Tierärztl. Umschau 57, 177-189

RAJALA, P., H. CASTRÉN (1995)

Serum Immunglobulin Concentrations and Healthy of Dairy Calves in Two Management Systems from Birth to 12 Weeks of Age. J. Dairy Sci. 78, 2737-2744

SCHARRER, E. (1986)

Pathophysiologie der Diarrhoe. Prakt. Tierarzt 67, 373-379

SCHIRRMEIER, H. (1986)

Zur Pathologie und Pathogenese der Virusdiarrhoe beim Kalb. Mh. Vet.-Med. 41, 555-558

SCHLERKA, G., S. GÜTLER, W. BAUMGARTNER (2002)

Retrospektive Studie über Erregerspektrum, Klinik, Labordiagnostik und Therapie bei an Durchfall erkrankten Milchkälbern aus dem Patientengut der Klinik von 1996 bis 2000. Tierärztl. Umschau 57, 189-194

SCHULZE HOCKENBECK, W. (1980)

Zur Erkrankungshäufigkeit neugeborener Kälber und deren Beeinflussung durch Präventivmaßnahmen. Vet. Med. Diss. Hannover

SIEWERT, K. L., D. E. OTTERBY (1971)

Effect of Fat Source on Relative Activity of Pregastric Esterase and on Glyceride Composition of Intestinal Contents. J. Dairy Sci. 54, 258-261

SNODGRASS, D. R., H. R. TERZOLO, D. SHERWOOD, I. CAMPELL, J. D. MENZIES, B. A. SYNGE (1986)

Aetiology of diarrhea in young calves. Vet. Rec. 119, 31-34

STÄRK, K. D. C., C. FREI-STÄHELI, P. P. FREI, D. U. PFEIFFER, J. DANUSER, L. AUDIGÉ, J. NICOLET, M. STRASSER, B. GOTTSTEIN, U. KIHM (1997)

Häufigkeit und Kosten von Gesundheitsproblemen bei Schweizer Milchkühen und deren Kälbern (1993-1994) Schweiz. Arch. Tierheilk. 139, 343-353

STEFFEN, S., G. TIETZ, E. GRUNERT (1997)

Untersuchungen des Gesamteiweißgehalts und der γ -Glutamyltransferase (γ -GT) bei Kälbern in den ersten 14 Lebenstagen und ihre Bedeutung für die Voraussage des Gesundheitszustandes in den ersten 2 Wochen post natum. Dtsch. tierärztl. Wschr. 104, 272-276

STREIT, P. (1990)

Einflüsse auf peri- und postnatale Kälberverluste unter besonderer Berücksichtigung der Haltungsbedingungen. Agr. Diss. Kiel

SVENSSON, C., K. LUNDBORG, U. EMANUELSON, S.-O. OLSSON (2003)

Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. Prev. Vet. Med., 58, 179-197

VILLOUTA, G., M. GONZALEZ, W. RUDOLPH (1980)

Quantitative study on serum immunoglobulin levels in suckled calves and their relationship to post-natal diarrhoea in Chile. Br. vet. J. 136, 394-400

- VIRTALA, A.-M. K., G. D. MECHOR, Y. T. GRÖHN, H. N. ERB (1996)
Morbidity from nonrespiratory diseases and mortality in dairy heifers during the first three month of life. JAVMA 208, 2043-2046
- WALSER, K., H. BOSTEDT (1990)
In: WALSER, K., H. Bostedt (Hrsg.): Neugeborenenkunde und Säuglingskunde der Tiere.
- WEAVER, D. M., J. W. TYLER, D. C. VANMENTRE, D. E. HOSTETLER, G. M. BARRINGTON (2000)
Passive Transfer of Colostral Immunoglobulins in Calves. J. Vet. Intern. Med. 14, 569-577
- WENDEL, H., R. SOBOTKA, G. RADEMACHER (2001)
Untersuchungen zur klinischen Abschätzung des Azidosegrades bei Kälbern mit Neugeborenenendurchfall. Tierärztl. Umschau 56, 351-356
- WIELER, L. H., J. JORES, A. LÜBKE-BECKER (2002)
Escherichia coli und andere bakterielle Erreger bei der Kälberdiarrhoe. Vet-Med Report 26 (V4), 2-3
- WILKENS, D. (1972)
Untersuchung über Ursachen der Erkrankungen und Verluste bei Kälbern. Vet. Med. Diss. Hannover
- WILSON, L. K., J. W. TYLER, T. E. BESSER, S. M. PARISH, R. GANT (1999)
Prediction of Serum IgG₁ Concentration in Beef Calves Based on Age and Serum Gamma-Glutamyl-Transferase Activity J. Vet. Intern. Med. 13, 123-125
- ZAREMBA, W. E. GRUNERT, A. BINDER (1982)
Der Einfluss verschiedener Tränkeverfahren auf die Gesundheit neugeborener Kälber. Tierärztl. Umschau 37, 469-471

H Anhang

1 Fragebögen

1.1 Betriebserfassungsbogen	75
1.2 Kälbererfassungsbogen	76
1.3 Durchfallkalberfassungsbogen	77

2 Daten

2.1 Betriebe.....	78
2.2 Kälber	79
2.3 Durchfallkälber.....	89

Betriebserfassungsbogen

Name:

Betrieb Nr.

Öko

Anzahl Tiere: Kühe Gesamt Bullenmast

Leistung im Stalldurchschnitt: Milch kg Fett% Eiweiß%

Abkalbungen pro Jahr:

Zwischenkalbezeit im Stalldurchschnitt: Tage

Stall: Anbindehaltung ganzjährig mit Weidegang im Sommer Laufstall

Abkalbebox vorhanden Reinigung Desinfektion Zweckentfremdung

Aufstallung der Kälber: Iglu Einzelbox Anbindung Gruppenhaltung
separat bei den Kühen sofort

Personal: Bauer Bäuerin Altbäuerin wechselnde Personen

Landwirt im Hauptberuf Nebenberuf

Muttertierimpfung Trockenstellung Wochen a.p. Trockensteller

Tränkung der Kälber:

Muttermilch Tage, danach Milchaustauscher Vollmilch

..... mal täglich insgesamt Liter

Tränkeeimer pro Kalb:

Tränketemperatur wird geschätzt gemessen aus der Leitung

Gesundheitsprophylaxe: Immunglobuline Vitamine Schluckvakzine

Verhalten bei Auftreten von Kälberdurchfall:

Milch absetzen Dauer: Tage

Tränkung: Milchaustauscher Vollmilch „Diättränke“

..... mal täglich insgesamt Liter

Orale Rehydratation: bei den ersten Anzeichen bei Verschlechterung AB

..... mal täglich insgesamt Liter

Einschätzung durch den Bauern:

Morbidität:% Letalität:% Auftreten am ten Tag

Kälbererfassungsbogen

Kalb Nr.

Betrieb Nr.

OM: DE 09

Geschlecht: m w Zwillings:

Geburt am: / /

Geburtsverlauf: alleine manuelle Zughilfe Zughilfe Gerät Kaiserschnitt

Geburtsgewicht: leicht mittel schwer

Kolostrumversorgung: erste Gabe Stunden nach der Geburt Liter
in den ersten 24 Stunden insgesamt Liter

γ GT I.E. Gesamtprotein g/l

Muttertier: tes Kalb

zugekauft: am / /

Muttertierimpfung: erfolgt

Leistung in der letzten Laktation: Milch kg Fett% Eiweiß%

Abweichungen zum Betriebserfassungsbogen:

Durchfallkalberfassungsbogen

Kalb Nr.

1. Durchfalltag / /

Betrieb Nr.

Behandlung:

Durchfalltag

Orale Rehydratation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parenterale Rehydratation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Azidosebehandlung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Antibiose	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Antiphlogistika	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vitamine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Durchfalltag 1:

Kotkonsistenz: 1 2 3 4
 Haltung: 1 2 3 4
 Verhalten: 1 2 3 4
 Dehydratation: 1 2 3 4
 Tränkeaufnahme: 1 2 3

Durchfalltag 7:

Kotkonsistenz: 1 2 3 4
 Haltung: 1 2 3 4
 Verhalten: 1 2 3 4
 Dehydratation: 1 2 3 4
 Tränkeaufnahme: 1 2 3

Durchfalltag 2:

Kotkonsistenz: 1 2 3 4
 Haltung: 1 2 3 4
 Verhalten: 1 2 3 4
 Dehydratation: 1 2 3 4
 Tränkeaufnahme: 1 2 3

Durchfalltag 8:

Kotkonsistenz: 1 2 3 4
 Haltung: 1 2 3 4
 Verhalten: 1 2 3 4
 Dehydratation: 1 2 3 4
 Tränkeaufnahme: 1 2 3

Durchfalltag 3:

Kotkonsistenz: 1 2 3 4
 Haltung: 1 2 3 4
 Verhalten: 1 2 3 4
 Dehydratation: 1 2 3 4
 Tränkeaufnahme: 1 2 3

Durchfalltag 9:

Kotkonsistenz: 1 2 3 4
 Haltung: 1 2 3 4
 Verhalten: 1 2 3 4
 Dehydratation: 1 2 3 4
 Tränkeaufnahme: 1 2 3

Durchfalltag 4:

Kotkonsistenz: 1 2 3 4
 Haltung: 1 2 3 4
 Verhalten: 1 2 3 4
 Dehydratation: 1 2 3 4
 Tränkeaufnahme: 1 2 3

Durchfalltag 10:

Kotkonsistenz: 1 2 3 4
 Haltung: 1 2 3 4
 Verhalten: 1 2 3 4
 Dehydratation: 1 2 3 4
 Tränkeaufnahme: 1 2 3

Durchfalltag 5:

Kotkonsistenz: 1 2 3 4
 Haltung: 1 2 3 4
 Verhalten: 1 2 3 4
 Dehydratation: 1 2 3 4
 Tränkeaufnahme: 1 2 3

Durchfalltag 11:

Kotkonsistenz: 1 2 3 4
 Haltung: 1 2 3 4
 Verhalten: 1 2 3 4
 Dehydratation: 1 2 3 4
 Tränkeaufnahme: 1 2 3

Durchfalltag 6:

Kotkonsistenz: 1 2 3 4
 Haltung: 1 2 3 4
 Verhalten: 1 2 3 4
 Dehydratation: 1 2 3 4
 Tränkeaufnahme: 1 2 3

Durchfalltag 12:

Kotkonsistenz: 1 2 3 4
 Haltung: 1 2 3 4
 Verhalten: 1 2 3 4
 Dehydratation: 1 2 3 4
 Tränkeaufnahme: 1 2 3

Betriebsnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Bio	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Kühe	49	37	35	36	20	27	21	7	31	14	40	45	18	37	16	13	17	25	32	27	23	32	20	21	27	
gesamt	105	90	85	95	37	90	40	22	62	40	132	120	41	80	25	30	32	50	55	48	54	80	47	43	61	
Leistung Milch in kg	7516	5275	6108	6741	5941	5892	4953		7227	6659	8162	7041	4691	5877				7077	4747	4066	7247	5574	5120	6412		
Leistung Fett in %	3,99	4,16	3,72	4,05	3,81	4,17	3,79		4,17	3,69	4,27	3,83	4,57	3,74				4	3,9	3,93	4,15	4,02	4,21	4,01		
Leistung Eiweiß in %	3,45	3,45	3,34	3,53	3,27	3,48	3,2		3,44	3,28	3,4	3,3	3,2	3,39				3,36	3,4	3,47	3,46	3,29	3,54	3,57		
Abkalbungen/Jahr	62	37	33	35	21	25	17		26	18	55	48	19	35				27	26	27	21	36	19	18		
ZKZ	366	384	414	401	422	389	410		390	385	382	398	392	400				388	436	449	416	399	511	381		
Stall	3	3	2	3	2	3	2	3	2	1	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	3	
Abkalbebox vorhand.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Zweckentfremdung	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aufstallung Kälber	2	2	2	2	1	1	2	3	3	1	1	1	1	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	4	
Personal	4	1	2	3	4	1	4	4	2	2	1	4	2	1	1	1	4	1	2	2	2	2	2	2	4	
Landwirt im Hauptb.	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
Muttertierimpfung	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Trockensteller?	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	
Muttermilch in Tagen	14	5	8	7	14	7	7	14	14	14	7	5	14	7	14	14	14	14	7	14	14	10	5	14	14	
Mahlzeiten/Tag	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Menge/Tag	5	6	7	4	11	6	8	8	8	10	8	7	7	4	7	8	8	6	6	8	12	6	6	11		
Tränketemperatur	1	3	1	1	3	2	3	3	1	3	2	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	
Milch absetzen (MZ)	0	4	0	4	3	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	2	0	
Tränkung DF	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	
Mahlzeiten/Tag DF	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Menge/Tag DF	5	6	3	4	2	6	8	4	3	10	8	7	7	4	7	8	4	4	6	8	12	1	6	10		
orale Rehydratation	2	0	2	2	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2	1	0	2	0	0	2	
Mahlzeiten/Tag ORL	2	0	5	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	1	1	0	3	0	0	3	
Menge/Tag ORL	2	0	3	2	6	4	0	0	4	4	4	2	2	2	0	0	0	0	2	2	0	4	0	0	5	

Kalb Nr.	Betrieb Nr.	Geschlecht	Zwilling	Geburt am	Geburtsverlauf	Geburtsgewicht	Biestmilch			Laktationen
							Erstgabe	Erstmenge	Gesamt	
1	22	w	nein	07.10.2002	1	2	1	2	4	2
2	11	w	nein	07.10.2002	1	2	9	1	3	2
3	21	m	nein	07.10.2002	3	2	2	2	4	1
4	6	m	nein	07.10.2002	1	2	6	1	2	2
5	1	m	nein	08.10.2002	2	2	4	2	4	2
6	11	m	nein	08.10.2002	3	3	2	3	6	3
7	2	m	ja	09.10.2002	2	2	1	2	4	2
8	2	w	ja	09.10.2002	2	1	1	2	4	2
9	7	m	nein	10.10.2002	1	2	1	2	5	1
10	7	m	nein	10.10.2002	1	2	4	2	5	1
11	20	w	ja	10.10.2002	2	1	1	1	4	1
12	20	m	ja	10.10.2002	2	2	1	1	4	1
13	11	w	nein	10.10.2002	1	2	3	3	6	2
14	1	w	ja	10.10.2002	1	1	2	1,5	4	
15	1	w	ja	10.10.2002	1	1	2	1,5	4	
16	18	m	nein	11.10.2002	1	3	3	2	4	5
17	21	w	ja	11.10.2002	2	2	1	1	5	4
18	21	w	ja	11.10.2002	2	2	1	1	5	1
19	20	w	nein	12.10.2002	1	2	1	1	4	1
20	4	m	nein	13.10.2002	1	2	7	2	3,5	3
21	18	m	ja	14.10.2002	2	2	1	2	5	2
22	18	m	ja	14.10.2002	2	3	1	2	5	2
23	11	m	nein	14.10.2002	1	1	4	3	6	5
24	11	m	nein	19.10.2002	3	3	1	3	9	1
25	5	w	nein	19.10.2002	2	2	1	2	5	1
26	2	m	nein	19.10.2002	1	1	8	1	2	2
27	9	w	nein	20.10.2002	1	2	0	0,5	4	5
28	11	w	nein	21.10.2002	1	2	4	3	9	5
29	3	m	nein	21.10.2002	2	2	1	2	3	1
30	23	m	ja	21.10.2002	2	2	8	1	5	3
31	23	m	ja	21.10.2002	2	2	8	1	5	3
32	12	w	nein	21.10.2002	2	2	1	2	5	3
33	11	m	nein	21.10.2002	2	2	1	3	9	1
34	1	w	nein	23.10.2002	1	3	1	2	6	4
35	21	w	nein	24.10.2002	2	3	1	4	8	1
36	3	w	nein	25.10.2002	3	2	1	1,5	5	1
37	10	m	nein	25.10.2002	1	1				
38	9	m	nein	26.10.2002	2	2	0	0,25	4	1
39	11	w	nein	27.10.2002	2	2	1	3	6	5
40	2	m	nein	27.10.2002	3	3	1	2	6	2
41	22	m	nein	28.10.2002	3	2	1	2,5	4,5	1

Kalb Nr.	besamt am	Muttertierimpfung	GGT	Albumin	Gesamtprotein	Muttertierleistung			Durchfall?	gestorben?
						Milch	Fett	Eiweiß		
1	29.12.2001	nein	111,8	21,9	47,5	4424	3,6	2,95	ja	nein
2	05.01.2002	ja	219,5	26,6	53	7949	4,32	3,62	ja	nein
3		nein	1879,8	23,1	78,9				ja	nein
4	21.12.2001	nein	211,6	24,3	56,7	8182	4,27	3,49	ja	nein
5	29.12.2001	ja	454,5	22,3	60,1	6062	4,67	3,38	nein	nein
6	28.12.2001	ja	253,4	24,5	52,8	6241	4,02	3,41	ja	nein
7	02.01.2002	nein	273,6	25,7	55,7	5194	4,42	3,4	nein	nein
8	02.01.2002	nein	86,3	23,3	40,7	5194	4,42	3,4	nein	nein
9		nein	234,8	27,3	62,4				nein	nein
10	29.12.2001	nein	183,2	21,6	45,1				nein	nein
11	01.01.2002	nein	704,8	23,6	61,9				ja	nein
12	01.01.2002	nein	96,6	26,3	49,6				ja	nein
13	15.12.2001	ja	180,4	26,4	56,4	7411	4,27	3,08	ja	nein
14		ja	425,7	25,8	69,5				ja	nein
15		ja	617,9	28,6	64,7				ja	nein
16	18.12.2001	nein	157,9	22,7	55	6829	3,78	3,51	nein	nein
17	09.02.2002	nein	542,5	25,4	57,5	5871	4,48	3,5	ja	nein
18	09.02.2002	nein	219,8	24	48,6				ja	nein
19	01.01.2002	nein	137,3	23,5	48,3				ja	nein
20	30.12.2001	nein	191,8	25,1	50,9	6690	3,63	3,33	nein	nein
21	02.02.2002	nein	400,4	24,7	54,4	4558	4,03	3,4	nein	nein
22	02.02.2002	nein	587,3	24,2	56,9	4558	4,03	3,4	nein	nein
23		ja	986,3	22	60,8	7430	4,72	3,62	ja	nein
24	27.12.2001	ja	415,7	22,7	64,6				ja	nein
25	13.01.2002	nein	1109,6	23	68,3				nein	nein
26	03.01.2002	nein	17,7	23	43,9	5898	3,36	2,97	nein	ja
27	31.12.2001	nein	363,6	24,4	61,4	5688	3,83	3,3	nein	nein
28	02.01.2002	ja	402,5	23,8	59,6	6508	4,76	3,51	ja	nein
29	05.01.2002	nein	135,7	24,1	50,2				nein	nein
30	13.01.2002	nein	123,6	24,1	48	4957	3,63	3,36	nein	nein
31	13.01.2002	nein	193,8	24,6	52	4957	3,63	3,36	nein	nein
32		nein	142,1	24,6	45,3	6557	3,77	2,87	ja	nein
33		ja	768,6	23,2	67,8				nein	nein
34	05.01.2002	ja	1715,7	23,6	71,9	6698	4,03	3,52	nein	nein
35	05.01.2002	nein	122,0	24,1	46,9				ja	nein
36	06.01.2002	nein	173,6	23,9	45,9				ja	nein
37		nein	104,6	21,7	46				nein	nein
38	11.01.2002	nein	172,7	23,8	53,5				nein	nein
39	12.01.2002	ja	611,6	24	66,5	7335	4,82	3,46	ja	nein
40	01.01.2002	nein	48,0	24,8	47,1	5498	4,51	3,55	ja	nein
41	18.02.2002	nein	362,9	24,8	52,1				ja	nein

Kalb Nr.	Betrieb Nr.	Geschlecht	Zwilling	Geburt am	Geburtsverlauf	Geburtsgewicht	Biestmilch			Laktationen
							Erstgabe	Erstmenge	Gesamt	
42	23	m	nein	28.10.2002	1	2	6	2	4	3
43	4	w	nein	27.10.2002	1	2	2	2	6	2
44	4	w	nein	28.10.2002	2	2	2	2	5	3
45	6	w	nein	27.10.2002	1	2	0,5	0,75	2	
46	13	m	nein	29.10.2002	2	2	0	2	5	2
47	1	w	nein	30.10.2002	3	2	1	2	6	1
48	21	w	nein	30.10.2002	2	2	2	3	6	1
49	4	m	nein	31.10.2002	1	2	8	2	5	1
50	22	w	nein	31.10.2002	2	2	2	2	4	5
51	1	w	nein	01.11.2002	2	3	12	2	4	7
52	23	m	nein	02.11.2002	2	2	0	0,25	4	3
53	6	w	nein	04.11.2002	1	1	2	1	3	2
54	24	w	nein	03.11.2002	2	2	2	3	4	7
55	2	w	nein	03.11.2002	1	2	4	1	5	5
56	11	w	nein	05.11.2002	2	1	1	2	6	9
57	11	w	nein	05.11.2002	2	1	1	2	6	9
58	11	w	ja	05.11.2002	1	1	5	0,5	4	3
59	11	m	ja	05.11.2002	1	1	5	0,5	4	3
60	9	m	nein	07.11.2002	1	2	0	1,5	5	
61	7	m	nein	07.11.2002	2	2	3	1	4	3
62	11	w	nein	08.11.2002	1	2	4	3	6	1
63	6	m	nein	08.11.2002	3	1	2	1	2	1
64	13	w	nein	08.11.2002	2	2	2	2	5	1
65	15	m	nein	10.11.2002	3	2	2	1	4	
66	4	w	nein	11.11.2002	1	2	5	2	5	3
67	1	m	nein	12.11.2002	2	3	1	2	5,5	4
68	1	w	nein	13.11.2002	2	2	1	2	4,5	5
69	2	w	nein	15.11.2002	1	2	7	1,5	4	1
70	1	m	nein	16.11.2002	2	1	5	2	5	1
71	1	w	nein	16.11.2002	2	2	2	2	5,5	1
72	14	m	nein	16.11.2002	2	2	2	1	3	2
73	23	m	nein	16.11.2002	1	2	6	2	3	1
74	7	w	nein	18.11.2002	1	2	1	1	3	1
75	14	m	ja	18.11.2002	2	1	2	1	3	2
76	14	w	ja	18.11.2002	2	1	2	1	3	2
77	17	m	nein	24.11.2002	2	2	1	1	4	
78	22	w	nein	24.11.2002	2	2	2	2	4	1
79	14	m	nein	25.11.2002	2	2	3	1	2	1
80	12	w	nein	27.11.2002	2	2	1	2	4	
81	11	w	nein	28.11.2002	2	2	6	3	9	4
82	20	m	nein	28.11.2002	1	2	1	2	4	2

Kalb Nr.	besamt am	Muttertierimpfung	GGT	Albumin	Gesamtprotein	Muttertierleistung			Durchfall?	gestorben?
						Milch	Fett	Eiweiß		
42	16.01.2002	nein	872,1	24,6	72,6	5651	4,04	3,05	nein	nein
43	13.01.2002	nein	248,0	25,2	57	5710	4,55	3,9	nein	nein
44	19.01.2002	nein	136,4	25,4	51,4	9598	3,78	3,52	ja	nein
45		nein	456,6	25,2	68,9	6406	4,69	3,49	ja	nein
46	19.12.2001	nein	768,9	24,7	61,4	4385	4,87	3,06	nein	nein
47	10.01.2002	ja	501,4	22,4	62,3				nein	nein
48	11.01.2002	nein	436,1	24,6	58,2				ja	nein
49	13.01.2002	nein	993,2	22,1	70,7				nein	nein
50	11.01.2002	nein	374,1	22,3	70,2	6341	3,48	3,04	ja	nein
51	19.01.2002	ja	285,9	23,8	66,4	6191	4,66	3,69	nein	nein
52		nein	219,5	26,2	54,2	5681	3,77	3,44	nein	nein
53	25.01.2002	nein	110,3	24,1	59,6	5855	3,75	3,22	ja	nein
54		nein	787,9	22,2	56,5				nein	nein
55	18.01.2002	nein	220,5	20,6	51,8	5703	3,86	3,36	nein	nein
56	28.01.2002	ja	263,7	20,4	73,3	7173	4,48	3,33	ja	nein
57	28.01.2002	ja	58,7	25,1	60,7	7173	4,48	3,33	ja	nein
58	28.01.2002	ja	78,5	26,6	51,6	8828	3,83	2,94	ja	nein
59	28.01.2002	ja	105,4	24,7	49,9	8828	3,83	2,94	ja	nein
60		nein	87,5	24,2	71,4	6508	4,69	3,36	nein	nein
61	23.01.2002	nein	34,9	25,5	48,3	5342	4,21	3	nein	nein
62	26.01.2002	ja	9,6	23,2	40,9				ja	nein
63	22.01.2002	nein	656,3	23,5	71				nein	ja
64	19.01.2002	nein	394,4	23,1	57				nein	nein
65		nein	168,3	25,3	66,1				nein	nein
66	20.01.2002	nein	161,5	25	55,6	7126	4,37	3,66	nein	nein
67	24.01.2002	ja	214,3	23,5	57,1	7251	3,98	3,59	ja	nein
68	26.01.2002	ja	455,2	22,8	70,8	8432	3,98	3,28	ja	nein
69		nein	57,2	24,2	44,5				nein	nein
70	29.01.2002	ja	417,1	24,8	72,6				ja	nein
71	28.01.2002	nein	454,9	22,8	64,8				ja	nein
72	26.01.2002	nein	46,6	27,3	51,2	4963	3,61	3,34	ja	nein
73		nein	198,4	25,2	55,9				ja	nein
74	02.02.2002	nein	27,8	24,1	41,6				ja	nein
75	06.02.2002	nein	324,1	23,3	49,9	5621	3,53	3,34	ja	nein
76	06.02.2002	nein	225,7	24,9	53,3	5621	3,53	3,34	ja	nein
77	03.02.2002	nein	808,5	22,6	62,5				nein	nein
78		nein	1048,1	23,5	59,2				nein	nein
79	07.02.2002	nein	71,0	26,3	48,9				ja	nein
80		nein	194,2	25,4	49,5				nein	nein
81	07.02.2002	ja	434,4	23,3	56,4	7422	3,93	3,76	ja	nein
82	08.03.2002	nein	526,0	24,4	63,9	1982	3,63	2,95	nein	nein

Kalb Nr.	Betrieb Nr.	Geschlecht	Zwilling	Geburt am	Geburtsverlauf	Geburtsgewicht	Biestmilch			Laktationen
							Erstgabe	Erstmenge	Gesamt	
83	11	m	nein	30.11.2002	1	2	2	3	9	3
84	10	w	nein	30.11.2002	2	2	3	2	4	2
85	4	w	nein	01.12.2002	1	2	6	4	8	9
86	1	m	nein	02.12.2002	1	2	8	2	4	5
87	15	w	nein	02.12.2002	2	2	2	1	4	
88	2	m	nein	03.12.2002	2	2	2	2	4	2
89	9	w	nein	02.12.2002	1	2	0	1,5	3,25	1
90	17	m	nein	02.12.2002	2	2	2	5		
91	11	m	nein	04.12.2002	1	2	2	3	6	4
92	2	m	nein	07.12.2002	2	2	2	2	4	1
93	12	w	nein	09.12.2002	2	1	1	2	6	
94	14	w	nein	09.12.2002	1	2	2	1	2	2
95	12	w	nein	10.12.2002	2	2	1	2	6	
96	15	m	nein	12.12.2002	2	2	2	1	4	
97	1	m	nein	12.12.2002	2	2	1	2	5	7
98	1	w	nein	12.12.2002	2	1	1	2	5	1
99	25	m	nein	13.12.2002	1	2				
100	12	w	nein	15.12.2002	2	2	1	2	6	
101	1	w	nein	16.12.2002	1	1	5	1	4	2
102	6	m	nein	16.12.2002	1	2	6	1	3	2
103	6	m	nein	17.12.2002	2	2	1	1	2	1
104	18	m	nein	18.12.2002	2	2	1	2	4	7
105	2	m	nein	18.12.2002	1	2	5	2	4	10
106	19	m	nein	18.12.2002	2	2	2	1,5	5,5	1
107	6	m	nein	19.12.2002	1	2	3	1	2	3
108	6	m	nein	20.12.2002	2	2	0,5	0,3	2	
109	6	m	nein	20.12.2002	1	2	1	0,5	2,5	2
110	16	w	nein	20.12.2002	2	1	6	2	4	1
111	5	w	nein	20.12.2002	1	2	0,5	1	6	1
112	12	m	nein	20.12.2002	2	2	1	2	6	
113	22	m	nein	21.12.2002	2	1	2	1	3	2
114	21	w	nein	22.12.2002	1	2	4	1,5	4	1
115	2	w	nein	22.12.2002	1	2	2	1,5	2	2
116	6	m	ja	23.12.2002	1	1	1	0,5	2,5	
117	6	m	ja	23.12.2002	1	1	1	0,5	2,5	
118	2	m	nein	23.12.2002	2	2	8	2	5	4
119	1	w	nein	24.12.2002	3	3	3	1,5	3,5	2
120	1	m	nein	24.12.2002	2	2	0	2	6	2
121	1	m	nein	24.12.2002	2	2	1	2	5	3
122	18	m	nein	24.12.2002	2	2	1	2	4	3
123	11	w	nein	24.12.2002	2	2	2	3	9	2

Kalb Nr.	besamt am	Muttertierimpfung	GGT	Albumin	Gesamtprotein	Muttertierleistung			Durchfall?	gestorben?
						Milch	Fett	Eiweiß		
83	10.02.2002	ja	862,4	24,9	73	6741	4,59	3,27	ja	nein
84	01.03.2002	nein	107,8	23,8	53,5	4265	3,63	3,25	ja	nein
85	10.02.2002	nein	68,4	25,5	54	6452	4,11	3,45	nein	nein
86	10.02.2002	nein	734,0	20,9	66,8	6183	3,78	3,49	nein	nein
87		nein	244,0	25,5	57,5				nein	nein
88	18.02.2002	nein	41,0	21,3	39,4	3548	3,59	3,29	nein	nein
89	16.02.2002	nein	65,4	26,1	51,9				nein	nein
90	13.03.2002	nein	54,4	24,5	48,2				nein	nein
91	14.02.2002	ja	1672,7	21,6	79,9	8071	4,43	3,32	ja	nein
92		nein	169,3	23,7	47,5				nein	nein
93		nein	103,5	22,1	56,1				nein	nein
94	16.02.2002	nein	152,7	22,5	45,9	5021	3,69	3,59	nein	nein
95		nein	627,1	22,7	54,6				nein	nein
96		nein	225,0	25,5	50,5				nein	nein
97	21.02.2002	ja	2175,0	21,9	72,9	6502	3,92	3,36	ja	nein
98	04.03.2002	ja	760,9	22,1	55,9				ja	nein
99		nein	165,0	23,4	59,4				ja	nein
100		nein	1027,1	22,6	57,8				nein	nein
101	23.03.2002	nein	135,0	23,9	56,1	3888	4,08	3,44	ja	nein
102	20.02.2002	nein	32,5	28	54	4394	4,09	3,37	ja	nein
103	28.02.2002	nein	126,8	23,6	48,1	3859	3,92	3,48	ja	ja
104	25.02.2002	nein	1097,0	23,2	60,1	5959	4,17	3,49	nein	nein
105	16.03.2002	nein	205,0	24,2	49,2	4777	4,32	3,57	nein	nein
106	23.02.2002	nein	286,0	25,9	55,7				nein	nein
107	27.02.2002	nein	324,0	26	57,4	6290	5,27	3,79	ja	nein
108		nein	199,0	19,9	41,2	6716	3,88	3,25	ja	nein
109	10.03.2002	nein	199,0	23	46	4882	4,01	3,37	ja	nein
110		nein	53,0	27,3	45,7				nein	nein
111	15.03.2002	nein	327,0	21,3	54,9				nein	nein
112		nein	579,0	24,2	54				nein	nein
113	09.03.2002	nein	56,0	25	49,2	5555	3,47	2,97	nein	nein
114	01.03.2002	nein	412,0	24,8	50,5				nein	nein
115	18.03.2002	nein	540,0	26,7	64,3	6102	4,07	3,07	nein	nein
116		nein	38,0	25	50	6001	4,08	3,4	ja	nein
117	12.03.2002	nein	69,0	24	47,4	6001	4,08	3,4	ja	nein
118	14.03.2002	nein	629,0	22,6	60,5	5467	4,39	3,38	nein	nein
119	09.03.2002	nein	208,0	22	58	6522	4,08	3,43	ja	nein
120	12.03.2002	ja	339,0	21,3	60,5	4660	3,95	3,65	ja	nein
121	14.03.2002	ja	2080,0	24,9	74	6249	3,94	3,37	ja	nein
122	09.03.2002	nein	663,0	23,9	67,8	6417	4,4	3,49	nein	nein
123	06.03.2002	ja	137,0	24,5	47,6	4836	3,89	3,48	nein	nein

Kalb Nr.	Betrieb Nr.	Geschlecht	Zwilling	Geburt am	Geburtsverlauf	Geburtsgewicht	Biestmilch			Laktationen
							Erstgabe	Erstmenge	Gesamt	
124	17	m	nein	24.12.2002	2	2	7	3	7	1
125	14	w	nein	26.12.2002	2	2		0	0	3
126	25	m	nein	26.12.2002	1	2				
127	1	w	nein	29.12.2002	2	2	1	2	5	3
128	4	m	nein	28.12.2002	3	1	3	2	4	1
129	4	w	nein	28.12.2002	2	2	1	2	3	3
130	6	w	nein	28.12.2002	1	2	1	0,5	2	3
131	6	m	nein	28.12.2002	1	2	1	0,5	2	2
132	17	w	nein	29.12.2002	3	3	0	1	2	
133	6	w	nein	31.12.2002	2	2	7	0,5	1,5	1
134	11	w	nein	31.12.2002	2	2	2	2	5	2
135	12	w	nein	01.01.2003	1	3	3	2	6	
136	12	w	nein	01.01.2003	1	1	7	2	4	
137	1	m	nein	02.01.2003	2	2	2	2	6	3
138	17	w	nein	02.01.2003	1	2	0	2	6	
139	14	w	nein	02.01.2003	2	1	2	1	3	1
140	11	m	nein	03.01.2003	1	2	2	3	8	1
141	2	w	nein	26.12.2002	1	2	5	0,1	1,5	2
142	8	w	nein	04.01.2003	1	2	1	1	2	2
143	1	m	nein	06.01.2003	2	2	2	2	5	2
144	12	w	nein	07.01.2003	2	2	1	2	6	
145	17	m	nein	08.01.2003	2	2	2	2	6	
146	3	m	nein	08.01.2003	2	2	1	1	2,5	2
147	9	m	nein	08.01.2003	3	2	0	1	4	5
148	6	m	nein	04.01.2003	2	2	5	1	2,5	4
149	11	w	nein	08.01.2003	1	2	2	3	7	1
150	6	m	nein	10.01.2003	2	1	3	1	3	1
151	3	m	nein	10.01.2003	1	2	4	2	2,5	1
152	21	w	nein	10.01.2003	1	2	2	1,5	4	1
153	15	m	nein	09.01.2003	1	2	2	1	4	
154	14	w	nein	09.01.2003	1	2	1	1	3	2
155	12	m	nein	11.01.2003	1	2	1	2	4	
156	9	m	nein	10.01.2003	2	2	0	1,25	4,25	2
157	9	m	nein	11.01.2003	2	2	0	0,75	4	1
158	11	m	nein	07.01.2003	1	2				3
159	12	w	nein	12.01.2003	2	2	1	2	5	3
160	12	m	nein	12.01.2003	2	2	1	2	5	4
161	3	w	nein	12.01.2003	2	2	1	2	3	2
162	3	w	nein	13.01.2003	2	2	1	1	2	2
163	23	w	nein	12.01.2003	2	2	6	1	3	
164	8	w	nein	14.01.2003	1	2	1	1	2	2

Kalb Nr.	besamt am	Muttertierimpfung	GGT	Albumin	Gesamtprotein	Muttertierleistung			Durchfall?	gestorben?
						Milch	Fett	Eiweiß		
124	13.03.2002	nein	107,0	22,8	50				nein	nein
125	22.02.2002	nein	21,0	21,4	38,1	6466	3,49	3,25	nein	nein
126		nein	163,0	25,1	56				nein	nein
127	16.03.2002	ja	561,0	22,3	60,5	5942	4,43	3,35	ja	nein
128	05.03.2002	nein	28,0	27,3	44,6				ja	nein
129	16.03.2002	nein	813,0	23,9	55,3	7239	4,48	3,52	ja	ja
130	16.03.2002	nein	173,0	21,6	50,3	4034	3,85	3,35	ja	nein
131	07.03.2002	nein	88,0	23,5	47	4796	3,61	3,38	ja	nein
132	26.04.2002	nein	246,0	27,1	48,7				ja	nein
133	17.03.2002	nein	67,0	25,5	49,9				ja	nein
134	17.03.2002	ja	60,0	25,6	46,4	5313	4,12	3,11	ja	nein
135		nein	479,0	24,4	50,3				nein	nein
136		nein	27,0	25,8	42,6				nein	nein
137	13.03.2002	ja	465,0	23	55,9	6498	3,95	3,06	ja	ja
138	18.03.2002	nein	585,0	24	61				ja	nein
139	24.03.2002	nein	315,0	23,7	56,4				nein	nein
140	24.03.2002	ja	1410,0	25,4	59,4				ja	nein
141	21.03.2002	nein	20,0	27,2	44,4	4330	3,95	3,38	nein	nein
142		nein	321,0	24	48,6				ja	nein
143	23.03.2002	nein	1118,0	23,4	62,9	3965	3,53	3,39	ja	nein
144		nein	595,0	22,4	50				nein	nein
145	19.03.2002	nein	333,0	24,9	58				nein	ja
146	27.03.2002	nein	165,0	26,4	51,2	3314	3,52	3,07	nein	nein
147	26.03.2002	nein	274,0	25,1	59	7345	3,74	3,29	nein	nein
148	20.03.2002	nein	217,0	23,9	48,5	5989	3,7	3,51	ja	nein
149	01.04.2002	ja	65,0	25,9	51,2				ja	nein
150	17.03.2002	nein	133,0	23,7	48,4	6882	3,53	3,29	nein	nein
151	26.03.2002	nein	280,0	24,9	63				nein	nein
152	30.03.2002	nein	245,0	24,4	60,4				ja	nein
153		nein	53,0	22,7	44,4				nein	nein
154	15.05.2002	nein	383,0	28,7	57	3748	3,6	3,38	ja	nein
155		nein	413,0	22,6	55,7				nein	nein
156		nein	60,0	22,9	47,5	7743	3,87	3,2	nein	nein
157		nein	1351,0	21,5	79,9				nein	nein
158	29.03.2002	ja	56,0	26,8	51,2	9381	4,58	3,07	ja	ja
159		nein	49,0	25,1	42,2	7434	3,06	3,01	nein	nein
160		nein	324,0	26,1	52,2	5705	3,84	3,24	nein	nein
161	30.03.2002	nein	193,0	26,4	62	5645	3,95	3,36	nein	nein
162	29.03.2002	nein	759,0	25,1	61,7	6082	3,42	3,44	nein	nein
163	16.04.2002	nein	282,0	24,9	57,3	4333	4,36	3,46	nein	nein
164		nein	44,0	27	47,2				nein	nein

Kalb Nr.	Betrieb Nr.	Geschlecht	Zwilling	Geburt am	Geburtsverlauf	Geburtsgewicht	Biestmilch			Laktationen
							Erstgabe	Erstmenge	Gesamt	
165	14	m	nein	13.01.2003	2	2	2	1	3	1
166	10	m	nein	06.01.2003	3	2	6	2	5	2
167	11	m	nein	13.01.2003	1	2	2	3	6	7
168	11	m	nein	14.01.2003	1	2	3	3	6	5
169	11	w	nein	15.01.2003	1	2	1	3	6	1
170	21	m	nein	16.01.2003	1	2	1	1	4	1
171	22	m	ja	16.01.2003	2	1	3	1	3	2
172	22	w	ja	16.01.2003	2	1	3	1	3	2
173	7	w	nein	16.01.2003	2	3	1	1	3	1
174	3	w	nein	16.01.2003	1	2	4	1	2	4
175	1	w	nein	17.01.2003	1	2	4	2	4	3
176	14	m	nein	17.01.2003	1	2	1	1	2	2
177	22	w	nein	19.01.2003	2	2	2	2	4	5
178	25	w	nein	18.01.2003	1	2				
179	3	m	nein	19.01.2003	1	2	2	2	3	2
180	19	m	nein	20.01.2003	1	2	2	1,5	5,5	1
181	4	w	nein	20.01.2003	3	2	4	2	3	1
182	6	w	nein	22.01.2003	1	2	1	0,5	2	
183	22	w	nein	23.01.2003	2	2	1	1	3	1
184	1	m	nein	25.01.2003	2	2	2	2	6	3
185	16	w	nein	27.01.2003	1	2	3	1	3	3
186	1	w	nein	27.01.2003	3	3	2	2	5	5
187	25	m	nein	28.01.2003	1	2				
188	22	w	nein	28.01.2003	2	2	2	1	4	2
189	22	w	nein	28.01.2003	2	2	2	2	5	4
190	11	m	nein	28.01.2003	2	2	1	3	6	3
191	9	m	nein	29.01.2003	1	2	0	0,25	2,75	1
192	9	m	nein	29.01.2003	2	2	0	0,25	2,75	11
193	21	m	nein	04.02.2003	3	2	0,5	1,5	4	5
194	23	m	nein	04.02.2003	1	1	4	1	4	
195	1	m	nein	04.02.2003	2	2	3	1	4	1
196	11	w	nein	05.02.2003	1	2	1	3	6	1
197	22	w	nein	06.02.2003	2	2	3	2	3	2
198	1	w	nein	07.02.2003	3	2	2	2	4	3
199	2	w	nein	07.02.2003	2	2	2	0,5	3	3
200	23	w	nein	10.02.2003	1	2	3	1	3	3
201	25	m	nein	11.02.2003	3	3				
202	25	w	nein	12.02.2003	1	2				
203	25	m	nein	14.02.2003	1	2				
204	11	m	nein	13.02.2003	2	2	1	3	6	6
205	13	m	nein	23.02.2003	2	2	2	2	4	6

Kalb Nr.	besamt am	Muttertierimpfung	GGT	Albumin	Gesamtprotein	Muttertierleistung			Durchfall?	gestorben?
						Milch	Fett	Eiweiß		
165	03.04.2002	nein							nein	ja
166	21.03.2002	nein	256,0	26,3	49,9	5081	3,53	3,17	nein	nein
167	01.04.2002	ja	13,0	24,8	39,8	7341	4,66	3,3	ja	nein
168	30.03.2002	ja	247,0	25,7	54,8	8176	4,18	3,46	ja	nein
169	08.04.2002	ja	403,0	25,7	51,8				ja	nein
170	01.04.2002	nein	919,0	24,8	61,7				ja	nein
171	06.04.2002	nein	337,0	26,9	64	4267	4,11	3,46	ja	nein
172	06.04.2002	nein	293,0	25	61,7	4267	4,11	3,46	ja	nein
173		nein	54,0	27,5	47,7				nein	nein
174	31.03.2002	nein	187,0	24,4	56,1	4813	3,82	3,48	nein	nein
175	09.04.2002	ja	202,0	25,9	53	7450	4,16	3,63	ja	nein
176	20.03.2002	nein	506,0	24,8	64,9	6139	3,49	3,47	nein	nein
177	03.04.2002	nein	179,0	26,4	50,2	6398	3,37	3,08	ja	nein
178		nein	320,0	23,2	67,6				nein	nein
179	07.04.2002	nein	435,0	24,7	49,6	5899	3,91	3,34	nein	nein
180	03.04.2002	nein	246,0	24,3	56,9				nein	nein
181	05.04.2002	nein	519,0	25	60,1				nein	nein
182		nein	500,0	25,4	56,5	6411	3,13	3,44	nein	nein
183	07.04.2002	nein	115,0	26,5	48,7				ja	nein
184	13.04.2002	nein				7276	3,65	3,36	ja	nein
185	25.04.2002	nein	581,0	25,8	53,4				nein	nein
186	09.04.2002	ja				6654	3,85	3,47	nein	nein
187		nein	233,0	23,5	59,3				nein	nein
188	18.04.2002	nein	74,0	24,5	44,6	5261	3,54	2,07	ja	nein
189		nein	196,0	26,5	53,9				ja	nein
190	14.04.2002	ja	164,0	24,8	53,6	6587	4,8	3,16	ja	nein
191		nein	831,0	25,8	69,5				nein	nein
192	18.05.2002	nein	436,0	23,9	63,9	5865	4,06	3,43	nein	nein
193	23.04.2002	nein	56,0	25	48,1	6765	4,13	3,38	nein	nein
194	26.04.2002	nein	59,0	26,2	48,2	6097	4,87	3,05	nein	nein
195	21.04.2002	ja	1006,0	24,7	64,7				ja	nein
196	18.04.2002	ja	248,0	22,8	61,3				ja	nein
197	20.04.2002	nein	638,0	25,3	54	4410	3,76	3,06	nein	nein
198	26.04.2002	ja	2658,0	22,8	62,9	8930	4,31	3,31	ja	nein
199	24.04.2002	nein	133,0	24,2	50,9	4936	3,57	3,16	nein	nein
200		nein	60,0	26,3	58,9	5724	4,02	3,27	nein	nein
201		nein	65,0	25,9	49,9				ja	nein
202		nein	66,0	23,4	54,4				ja	nein
203		nein	41,0	26,1	52,6				ja	nein
204	25.04.2002	ja	20,0	25,8	45,2	8776	5,28	3,27	ja	nein
205	25.04.2002	nein	86,0	27,2	67,1	4823	4,63	3,07	nein	nein

I Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Dr. W. Klee für die Überlassung des Themas sowie für die überaus freundliche und durchweg perfekt koordinierte Betreuung.

Ebenso möchte ich mich herzlich bei Herrn Dr. G. Rademacher für die sehr nette und geduldige Betreuung bedanken. Er stand mir immer für Fragen zur Verfügung und von seinen Ideen und seiner Erfahrung habe ich sehr profitiert.

Den Angestellten der Klinik für Wiederkäuer in Oberschleißheim danke ich für ihre Unterstützung bei der Einarbeitung in die Untersuchung und Behandlung von Durchfallkälbern sowie für die Laboruntersuchungen der Blutproben.

Herrn Dr. Paul Münsterer danke ich für seine Hilfsbereitschaft und die großzügige Unterstützung meiner Arbeit.

Besonders bedanken möchte ich mich bei den beteiligten Landwirten, ohne deren nette und entgegenkommende Mitarbeit diese Studie nicht möglich gewesen wäre.

Vielen Dank auch meinen Eltern – für alles.