

Vergleichende Untersuchung zum Einsatz verschiedener Erstbehandlungsmaßnahmen beim neonatalen Kalb unter Praxisbedingungen

Julia Homberg



Inauguraldissertation zur Erlangung des Grades eines
Dr. med. vet.
beim Fachbereich Veterinärmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.

Die rechtliche Verantwortung für den gesamten Inhalt dieses Buches liegt ausschließlich bei den Autoren dieses Werkes.

Jede Verwertung ist ohne schriftliche Zustimmung der Autoren oder des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

1. Auflage 2015

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the Authors or the Publisher.

1st Edition 2015

© 2015 by VVB LAUFERSWEILER VERLAG, Giessen
Printed in Germany



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

STAUFENBERGRING 15, D-35396 GIESSEN
Tel: 0641-5599888 Fax: 0641-5599890
email: redaktion@doktorverlag.de

www.doktorverlag.de

Aus dem Klinikum Veterinärmedizin, Klinik für Geburtshilfe, Gynäkologie
und Andrologie der Groß- und Kleintiere mit Tierärztlicher Ambulanz
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Betreuer: Prof. Dr. A. Wehrend

**Vergleichende Untersuchung zum Einsatz verschiedener
Erstbehandlungsmaßnahmen beim neonatalen Kalb unter
Praxisbedingungen**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines
Dr. med. vet.

beim Fachbereich Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

eingereicht von

Julia Homberg

Tierärztin aus Bergisch Gladbach (Nordrhein-Westfalen)

Gießen 2015

Mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Dekan: Prof. Dr. Dr. h.c. Martin Kramer

1. Gutachter: Prof. Dr. Axel Wehrend

2. Gutachter: Prof. Dr. Klaus Doll

Tag der Disputation: 08. Juni 2015

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Fragestellung	1
2	Literatur	2
2.1	Erstbehandlungsmaßnahmen bei Kälbern aus Schweregeburten oder nach Sectio caesarea	2
2.1.1	Pathophysiologische Vorgänge beim Kalb während einer Schweregeburt	2
2.1.2	Physikalische Maßnahmen	3
2.1.2.1	Beatmung	3
2.1.2.2	Entfernen von Fruchtwasser	4
2.1.2.3	Aufhängen.....	5
2.1.3	Medikamentelle Maßnahmen.....	6
2.1.3.1	Doxapram	6
2.1.3.2	Crotetamid und Cropropamid.....	8
2.1.3.3	Puffer	9
2.2	Todesraten von Kälbern nach Schweregeburten.....	12
2.2.1	Definition von Mortalität	12
2.2.2	Definition von Schweregeburten	12
2.2.3	Perinatale Mortalität und Dystokieraten	13
2.2.4	Ursachen einer Schweregeburt.....	15
2.2.5	Neonatale Mortalität.....	18
3	Material und Methode	21
3.1	Probanden	21
3.2	Geburten.....	22
3.3	Geräte.....	23
3.3.1	HK- Beatmungspumpe von Rheintechnik	23
3.3.2	Calf Aspirator and Resuscitator von McCulloch Medical.....	25
3.4	Gruppenbildung	26

Inhaltsverzeichnis

3.5	Untersuchung der Kälber.....	29
3.5.1	Vitalitätsbewertung.....	29
3.5.2	Segmentaler Untersuchungsgang.....	29
3.5.3	Untersuchung am siebten Lebenstag	30
3.5.4	Untersuchung am 28. Lebenstag	32
3.6	Auswertung und statistische Verfahren	32
4	Ergebnisse.....	37
4.1	Angaben zum Kälberkollektiv und den Muttertieren	37
4.1.1	Angaben zu den Kälbern aus Gruppe 1.....	39
4.1.2	Angaben zu den Kälbern aus Gruppe 2.....	39
4.1.3	Angaben zu den Kälbern aus Gruppe 3.....	39
4.2	Dystokieursachen.....	40
4.2.1	Dystokieursachen in Gruppe 1.....	43
4.2.2	Dystokieursachen in Gruppe 2.....	45
4.2.3	Dystokieursachen in Gruppe 3.....	46
4.3	Praktikabilität der Methoden	48
4.3.1	Methode 1	48
4.3.2	Methode 2.....	50
4.3.3	Methode 3.....	51
4.4	Vitalität der Kälber post natum.....	52
4.4.1	Time to Sternal Recumbency (T-SR).....	52
4.4.2	Segmentaler Untersuchungsgang.....	59
4.4.2.1	Pulswerte eine Stunde post natum	59
4.4.2.2	Atemfrequenz eine Stunde post natum.....	62
4.4.2.3	Rektaltemperatur eine Stunde post natum.....	65
4.5	Erkrankungen am siebten Lebenstag	70
4.5.1	Untersuchung am siebten Lebenstag	70
4.5.1.1	Pulsfrequenz am siebten Lebenstag.....	70

Inhaltsverzeichnis

4.5.1.2	Atemfrequenz am siebten Lebenstag	74
4.5.1.3	Rektaltemperatur am siebten Lebenstag	78
4.5.2	Diarrhoe am siebten Lebenstag	81
4.5.2.1	Zusammenhang zwischen Diarrhoe in der ersten Lebenswoche und der Untersuchungsgruppe.....	84
4.5.2.2	Zusammenhang zwischen Diarrhoe in der ersten Lebenswoche und der geburtshilflichen Maßnahme	85
4.5.2.3	Zusammenhang zwischen Diarrhoe in der ersten Lebenswoche und dem Geschlecht der Kälber	86
4.5.2.4	Zusammenhang zwischen Diarrhoe in der ersten Lebenswoche und der Parität der Muttertiere	87
4.5.2.5	Zusammenhang zwischen Diarrhoe in der ersten Lebenswoche und dem Geburtszeitraum der Kälber	89
4.5.3	Omphalitis am siebten Lebenstag.....	91
4.5.3.1	Zusammenhang zwischen Omphalitis in der ersten Lebenswoche und der Untersuchungsgruppe	93
4.5.3.2	Zusammenhang zwischen Omphalitis in der ersten Lebenswoche und der geburtshilflichen Maßnahme.....	93
4.5.3.3	Zusammenhang zwischen Omphalitis in der ersten Lebenswoche und dem Geschlecht der Kälber	94
4.5.3.4	Zusammenhang zwischen Omphalitis in der ersten Lebenswoche und der Parität der Muttertiere	94
4.5.3.5	Zusammenhang zwischen Omphalitis in der ersten Lebenswoche und dem Geburtszeitraum	94
4.5.3.6	Bedeutung der Nabellänge post natum.....	95
4.5.4	Bedeutung des Zeitpunktes des Mekoniumsabsatzes	96
4.6	Erkrankungen am 28. Lebenstag.....	99
4.6.1	Diarrhoe am 28. Lebenstag	100
4.6.2	Bronchopneumonie am 28. Lebenstag	102
5	Diskussion	103

Inhaltsverzeichnis

5.1	Diskussion der Fragestellung	103
5.2	Diskussion der Methode	106
5.3	Diskussion der Ergebnisse	108
5.3.1	Dystokieursachen	108
5.3.2	Erstbehandlungsmaßnahmen	112
5.3.3	Vitalitätsbewertung.....	114
5.3.3.1	Time to Sternal Recumbency (T-SR)	114
5.3.3.2	Segmentaler Untersuchungsgang.....	116
5.3.4	Erkrankungen in der ersten Lebenswoche.....	117
5.3.4.1	Untersuchung am siebten Lebenstag	117
5.3.4.2	Diarrhoe in der ersten Lebenswoche	119
5.3.4.3	Omphalitis in der ersten Lebenswoche	122
5.3.4.4	Bedeutung der Nabellänge post natum.....	123
5.3.4.5	Bedeutung des Zeitpunktes des Mekoniumsabsatzes	123
5.3.5	Erkrankungen am 28. Lebenstag	124
5.3.5.1	Diarrhoe am 28. Lebenstag	124
5.3.5.2	Bronchopneumonie am 28. Lebenstag	125
5.3.6	Kälberverluste	125
5.4	Schlussbetrachtung	127
6	Zusammenfassung	128
7	Summary	131
8	Anhang	134
9	Literaturverzeichnis	159

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

A.	Arteria
CH	Charolais
cm	Zentimeter
°C.	Grad Celsius
FL	Fleckvieh
h	Stunde
DH	Deutsch Holstein
DH x WBB	Kreuzung aus Deutsch Holstein und Weißblauem Belgier
DH x FL	Kreuzung aus Deutsch Holstein und Fleckvieh
DH x LI	Kreuzung aus Deutsch Holstein und Limousin
IgG	Immunglobuline
i.p.	intra partum
kg	Kilogramm
l	Liter
LI	Limousin
mg	Milligramm
min.	Minute
ml	Milliliter
mmol	Millimol
n	Anzahl der Probanden
Nr.	Nummer
p	Der p-Wert ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Testgröße bei Gültigkeit der Nullhypothese mindestens den in der Stichprobe berechneten Wert annimmt
PI	Piemonteser
p.p.	post partum
r_s	Rangkorrelationskoeffizient
s	Standardabweichung
SF	Streufaktor
T-SR	Time to Sternal Recumbency
WBB	Weißblauer Belgier
\bar{x}	arithmetischer Mittelwert

Abkürzungsverzeichnis

X_g	geometrischer Mittelwert
X_{\min}	Minimalwert
X_{\max}	Maximalwert

Sonderzeichen

%	Prozent
®	eingetragenes Warenzeichen

1 Einleitung und Fragestellung

Es gibt verschiedene Methoden zur Erstbehandlung von Kälbern aus Schweregeburten oder Sectio caesarea, um die Atmung der neugeborenen Kälber zu stimulieren und die selbständige Atmung zu erleichtern. So gibt es in der Literatur Empfehlungen Kälber nach der Geburt an den Hintergliedmaßen aufzuhängen und ihnen kaltes Wasser über den Nacken zu gießen, sowie diverse Saugpumpen zur Fruchtwasserentfernung einzusetzen. Diese Methoden wurden bisher unter Praxisbedingungen keinem direkten Vergleich unterzogen.

Ziel war es, folgende Fragestellungen zu beantworten:

- Zeigt der vergleichende Einsatz von Saug- und Beatmungspumpen sowie das Aufhängen unterschiedliche Effekte auf die Vitalität post natum sowie auf die postnatale Erkrankungshäufigkeit in den ersten Lebenswochen?
- Wie ist die Praktikabilität der einzelnen Erstbehandlungsmaßnahmen unter Praxisbedingungen zu bewerten?
- Haben weitere Faktoren wie die Parität des Muttertieres, das Geschlecht des Kalbes und die geburtshilfliche Maßnahme Einfluss auf die Vitalität post natum sowie auf die postnatale Erkrankungshäufigkeit in den ersten Lebenswochen?
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Jahreszeit und der Häufigkeit der Erkrankungen der Kälber innerhalb der ersten Lebenswochen?
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Nabellänge post natum und dem Auftreten einer Omphalitis in den ersten Lebenswochen?
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt des Mekoniumsabsatzes post natum und der Vitalität des Kalbes post natum sowie der Erkrankungshäufigkeit bis zur ersten Lebenswoche?

2 Literatur

2.1 Erstbehandlungsmaßnahmen bei Kälbern aus Schweregeburten oder nach Sectio caesarea

2.1.1 Pathophysiologische Vorgänge beim Kalb während einer Schweregeburt

Während der Geburt kommt es durch die Kontraktionen des Uterus und durch den Eintritt des Kalbes in das Becken der Kuh zu einer verminderten Sauerstoffversorgung des Fetus über die Plazenta. Infolgedessen reichert sich Kohlendioxid im Blut des Fetus an und das Atemzentrum wird stimuliert. Daraus resultiert die Umstellung vom fetalen zum neonatalen Blutkreislauf. Die Verbindung zwischen Lunge und Aorta, der Ductus arteriosus, verschließt sich und durch die Belüftung der Lunge post natum wird diese vermehrt durchblutet. Dies führt aufgrund der Druckdifferenz in den Vorhöfen zum Verschluss des Foramen ovale (Schnorr und Kressin, 2011).

Bei einer Schweregeburt verlängert sich die Austreibungsphase und Kohlendioxid reichert sich vermehrt im Blut des Kalbes an. Aufgrund dessen sinkt der pH-Wert im Blut und es kommt zu einer respiratorischen Azidose. Der Sauerstoffmangel führt zu einer verminderten Durchblutung von Lunge, Magen, Darm und Niere, da diese Organe für das intrauterine Leben des Kalbes nicht essentiell sind. In den genannten Organen findet somit eine anaerobe Glykolyse statt, um den Stoffwechsel über einen gewissen Zeitraum aufrecht zu erhalten. Als Produkte der anaeroben Glykolyse reichern sich Milchsäure und Brenztraubensäure in den Organen an und bedingen eine metabolische Azidose. Hierdurch wird die Umstellung des fetalen zum neonatalen Kreislauf massiv beeinträchtigt, da aufgrund der Vasokonstriktion in den Lungenarteriolen das Foramen ovale nicht geschlossen wird. Ebenfalls werden durch die metabolische Azidose das Alveolarepithel und das Kapillarendothel geschädigt, wodurch die Permeabilität erhöht wird und so zu einem interstitiellen und alveolären Lungenödem führt. Eine starke Einschränkung der Vitalität des Neonaten ist die Folge, da die Ventilation der Lunge gestört ist und aufgrund des Sauerstoffmangels Blutungen und Ödeme im Gehirn entstehen können. Diese beeinträchtigen wiederum den Saug- und Schluckreflex.

Der oben beschriebene Komplex von Symptomen unmittelbar post natum wird unter dem Begriff Fröhhasphyxie oder neonatale Atemdepression zusammengefasst (Berchtold et al., 1990a), wobei der Begriff „Asphyxie“ missverstündlich ist, da er wörtlich übersetzt Pulslosigkeit heißt (Pschyrembel und Dornblüth, 2001). Treten die Symptome erst eine Stunde post natum oder später auf, spricht man von einer Spätasphyxie. Allerdings lässt sich die Spätasphyxie nicht direkt mit einer Schweregeburten in Zusammenhang bringen, da diese durch eine Unreife der Lunge und mangelhafte Surfactantsynthese bedingt ist, was häufiger bei Frühgeburten zu beobachten ist (Berchtold et al., 1990a).

Im Folgenden sollen die verschiedenen Möglichkeiten der Erstbehandlung zusammengefasst und erläutert werden.

2.1.2 Physikalische Maßnahmen

2.1.2.1 Beatmung

In der Literatur wird beschrieben, dass manuelle Atemhilfe geleistet werden kann, wenn die Atmung des Kalbes nach der Geburt nicht spontan einsetzt. Hierzu liegt das Kalb in Seitenlage und eine der Vordergliedmaßen wird nach vorne und oben gezogen, um den Brustkorb zu weiten. Im Anschluss wird die Gliedmaße gebeugt und gegen den Thorax gepresst, um diesen zu komprimieren. Dieser Vorgang wird mehrmals wiederholt, bis das Kalb selbstständig atmet (Berchtold et al., 1990a).

Effizienter, aber auch technisch aufwendiger, ist die Intubation und Beatmung von asphyktischen Kälbern mit Sauerstoff. In einer Studie von Bleul et al. (2008) wurde bei 20 neugeborenen Kälbern mit neonataler Atemdepression Sauerstoff (5 - 6 l / min) intranasal über maximal drei Stunden appliziert. Diese Behandlung lässt den Sauerstoffpartialdruck und auch den pH-Wert des Blutes signifikant ansteigen, wodurch die Überlebenschancen der Kälber erhöht werden. Auch bei Ferkeln wird ein positiver Effekt durch die Beatmung mit 40 %igem Sauerstoff beschrieben. Dies zeigt eine Untersuchung an 252 neugeborenen Ferkeln. Die Sauerstoffsättigung im arteriellen Blut und auch der pH-Wert des Blutes sind bei Ferkeln, die beatmet werden, wesentlich höher und die Mortalität am ersten Lebenstag liegt bei nur 2 %, während

die Mortalitätsrate am ersten Lebenstag bei Ferkeln, die nicht beatmet werden, 8 % beträgt (Herpin et al., 2001). Allerdings zeigt eine andere Untersuchung von 21 Ferkeln, dass die Beatmung mit Umgebungsluft genauso effektiv ist wie die Beatmung mit 100 %igem Sauerstoff. Zwar ist der Sauerstoffgehalt im arteriellen Blut bei Ferkeln, die mit 100 %igem Sauerstoff behandelt werden, in den ersten 30 Minuten post natum höher als bei jenen, die nur mit Umgebungsluft beatmet werden, allerdings nähern sich die Werte in der folgenden Zeit einander an. Zwischen den beiden Verfahren gibt es keine signifikanten Unterschiede bezüglich der perinatalen Mortalität (Tølløfsrud et al., 2001).

Die mechanische Beatmung von Neonaten ist nicht ohne Risiken. Bei 14 neugeborenen Lämmern wurde nachgewiesen, dass eine mechanische Ventilation mit endotrachealem Tubus, die länger als vier Stunden andauert, die Trachea der Neonaten schädigt. Die Elastizität der Trachea nimmt ab und die Neugeborenen sind anfälliger für chronische Erkrankungen der Lunge und der oberen Atemwege (Miller et al., 2007). Auch bei neugeborenen Mäusen kann die mechanische Beatmung mit 40 %igem Sauerstoff zu bronchopulmonaler Dysplasie führen. Es kommt zur Apoptose von Pneumozyten und die Alveolarsepten werden nicht vollständig ausgebildet (Mokres et al., 2010).

2.1.2.2 Entfernen von Fruchtwasser

Um Fruchtwasser unmittelbar post natum aus den oberen Atemwegen eines Kalbes zu entfernen kann eine Fruchtwasserabsaugpumpe verwendet werden. Der Schleim wird aus Mund und Nase gesaugt, was die selbstständige Atmung erleichtert. Kälber, die auf diese Art und Weise behandelt werden, haben in der arteriellen Blutgasanalyse einen geringeren Kohlendioxidpartialdruck, was auf eine bessere alveoläre Ventilation zurückzuführen ist. Dies zeigt eine Untersuchung von Uystepuyst et al. (2002a) an 24 neugeborenen Kälbern, bei der sechs Kälbern mit einer Pumpe Schleim aus den oberen Atemwegen abgesaugt wurde. Die Kälber haben einen geringeren Wärmeverlust post natum als Kälber, denen kein Fruchtwasser oder Schleim aus den oberen Atemwegen entfernt wird. Außerdem haben die Kälber einen höheren Cortisolspiegel im Blut als andere. Dieser ist vermutlich stressbedingt. Der geringere Wärmeverlust und die bessere alveoläre Ventilation lassen sich auch hierauf

zurückführen, da ein erhöhter Cortisolspiegel im Blut die Gluconeogenese und die Lipomobilisation anregt (Möstl, 2010) und bei Neonaten durch die Aktivierung des braunen Fettgewebes eine zitterfreie Thermogenese fördert (Steinlechner, 2010).

Auch bei neugeborenen Welpen aus einer Schweregeburt oder nach einer Sectio caesarea wird der Schleim aus der Nase entfernt, um eine adäquate Atmung zu gewährleisten. Hierzu kann entweder eine 1 ml-Spritze oder ein Nasensauger aus der Humanmedizin verwendet werden. Allerdings wird der Nasensauger bevorzugt, da er im Gegensatz zu der Spritze keine Läsionen in der Nase setzt. Zu diesem Ergebnis kamen Goericke-Pesch und Wehrend (2012) mittels einer Untersuchung an 171 Welpen.

Das Absaugen von Fruchtwasser und Schleim muss vorsichtig erfolgen, da stärkeres oder tieferes Absaugen Verletzungen der Schleimhaut verursachen kann. Außerdem kann es zu einer Reizung des Nervus vagus kommen, was zu einem Laryngospasmus und zu einer Bradykardie führen kann (Traas, 2008). Dies wirkt sich wiederum negativ auf die Atmung des Neonaten aus. Auch bei einer Fruchtwasserabsaugpumpe für neugeborene Kälber besteht das Risiko von Membranschäden (Uystepuyst et al., 2002a). Zusätzlich muss auf eine sehr gute Hygiene geachtet werden, da die Fruchtwasserabsaugpumpe sonst eine Kontaminationsquelle für die neugeborenen Kälber darstellt (Uystepuyst et al., 2002a).

2.1.2.3 Aufhängen

Um Fruchtwasser aus den Atemwegen des neugeborenen Kalbes zu entfernen und die Atmung zu stimulieren können Kälber unmittelbar nach der Geburt an den Hinterbeinen mit dem Kopf nach unten aufgehängt werden. Diese Kälber sind schneller in der Lage sich in Brust-Bauchlage zu positionieren als Kälber, die nach der Geburt in Seitenlage liegen und keine weitere Behandlung erfahren. Die Zeit, welche die Kälber benötigen um sich selbstständig aus der Seitenlage in Brust-Bauchlage zu verbringen, wird als T-SR (Time to Sternal Recumbency) bezeichnet und ist ein Maß zur Beurteilung der Vitalität der Kälber. Auch der Sauerstoffpartialdruck im Blut dieser Kälber ist höher als bei denjenigen, die nicht aufgehängt werden. Dies zeigt eine Untersuchung an 101 Kälbern, die mittels Sectio caesarea entwickelt wurden. Der pH-Wert im Blut der Kälber, die aufgehängt werden, ist zunächst höher als der pH-Wert

der Kälber, die nicht aufgehängt werden. Allerdings gleichen sich die Werte beider Gruppen nach der Geburt an. Somit wird deutlich, dass die Atmung und somit der Gasaustausch durch ein Aufhängen an den Hinterbeinen der Kälber positiv beeinflusst wird. Ebenfalls zeigen diese Kälber höhere Immunglobulinwerte im Blut, was darauf zurückzuführen ist, dass durch eine bessere Atmung und eine gesteigerte Ventilation der Lunge die Resorptionsfähigkeit des Darms gesteigert wird (Uystepruyst et al., 2002b).

In der Literatur wird außerdem beschrieben, dass das neugeborene Kalb nach dem Aufhängen zusätzlich mit kaltem Wasser begossen werden kann. Diese Maßnahme soll ebenfalls die Atmung stimulieren, was jedoch nicht bewiesen ist (Berchtold et al., 1990a).

2.1.3 Medikamentelle Maßnahmen

2.1.3.1 Doxapram

Doxapram ist der Gruppe der Stammhirnanaleptika zuzuordnen und wurde 1962 entwickelt (Yost, 2006). Es stimuliert im Stammhirn das Atem- und Kreislaufzentrum. Außerdem wirkt Doxapram erregend auf Chemorezeptoren im Carotis- und Aortenbereich, was zu einer Erhöhung des Blutdrucks führt. Dieses Medikament, welches unter dem Handelsnamen Doxapram-V[®] in der Veterinärmedizin vertrieben wird, wird in der Praxis zur Stimulation der Atmung verwendet, wenn die nötige Ausstattung für eine adäquate Beatmung nicht vorhanden ist. Bei Überdosierung kann es jedoch eine Hyperventilation und somit eine respiratorische Alkalose verursachen. Im Gehirn kann eine Überdosis zu einer Vasokonstriktion führen und Hirnschäden infolge einer Hypoxie verursachen (Löscher, 2010).

In einer Studie von Giguère et al. (2007) wurde sechs Fohlen, bei denen zuvor eine respiratorische Azidose induziert wurde, Doxapram injiziert (0,5 mg / kg). Zwanzig Minuten nach der Injektion steigt die Atemfrequenz signifikant an. Außerdem zeigen die Fohlen ein wesentlich höheres Atemminutenvolumen als solche Fohlen, die mit Coffein anstelle von Doxapram behandelt werden. Des Weiteren haben die Fohlen einen höheren Sauerstoffpartialdruck und somit auch einen höheren pH-Wert des

Blutes als Fohlen aus der Kontrollgruppe. Auch der arterielle Blutdruck ist im Vergleich zu den anderen Fohlen aus der Untersuchung höher.

Bleul et al. (2010) kommen in einer Untersuchung an zehn neugeborenen Kälbern zu vergleichbaren Ergebnissen. Nach der Injektion von Doxapram (2 mg / kg) steigt die Atemfrequenz an. Somit wird der arterielle Sauerstoffpartialdruck erhöht und folglich der arterielle Kohlendioxidpartialdruck gesenkt. In diesem Zusammenhang steigen auch der pH-Wert des Blutes und die Herzfrequenz der Kälber an.

Die Anwendung von Doxapram bei praematuren Neonaten wird in der Literatur kontrovers diskutiert. So sind Bleul et al. (2010) der Auffassung, dass Doxapram bei praematuren Neonaten kontraindiziert ist, da deren Lunge unreif ist und kein adäquater Sauerstoffaustausch gewährleistet werden kann.

Im Gegensatz dazu verwendeten Yamazaki et al. (2001) bei 106 praematuren Neugeborenen mit neonatalem Atemnotsyndrom Doxapram in geringer Dosierung über eine Dauertropfinfusion (0,2 – 1 mg / kg / h). Allerdings wurden die Neugeborenen nicht unmittelbar post natum mit Doxapram behandelt, sondern erst einige Tage nach der Geburt. Alle neugeborenen Kinder, die der Behandlung unterzogen wurden, zeigten eine idiopathische Apnoe. Bei 24,5 % der Probanden normalisiert sich die Atmung vollständig und sie zeigen keine Apnoe mehr. Bei 53,8 % der Probanden zeigt sich ein Teilerfolg und bei 21,7 % der Neugeborenen stellt sich keine Verbesserung der Atmung ein. Keine der befürchteten Nebenwirkungen von Doxapram, wie nekrotische Enterocolitis, Magenblutungen und Magendurchbruch, wurden beobachtet. Des Weiteren zeigt die Untersuchung, dass die Mortalität bei den mit Doxapram behandelten Neugeborenen niedriger ist als die Mortalität in der Kontrollgruppe. Dies ist auch insofern bemerkenswert, dass die Gravität im Mittel bei den Neonaten, welche mit Doxapram behandelt wurden, kürzer war und diese somit ein erhöhtes Risiko für das neonatale Atemnotsyndrom aufwiesen.

Barrington et al. (1986) verabreichten zwölf praematuren Neugeborenen mit idiopathischer Apnoe ebenfalls Doxapram über eine Dauertropfinfusion. Allerdings verwendeten sie eine höhere Dosierung (2 - 2,5 mg / kg / h). Bei allen Probanden erhöht sich das Atemminutenvolumen und der arterielle Blutdruck. Der

Kohlendioxidpartialdruck nimmt ab und die Frequenz der Atemstillstände wird geringer. Allerdings wurde in dieser Studie kein Anstieg der Atemfrequenz beobachtet. Bezüglich der Nebenwirkungen von Doxapram weisen die Autoren darauf hin, dass ein Anstieg des arteriellen Blutdrucks zu einem erhöhten Risiko für Gehirnblutungen führen kann.

2.1.3.2 Crotetamid und Cropropamid

Diese Wirkstoffe, die unter dem Handelsnamen Respirot[®] vertrieben wurden, sind den zentralen Analeptika zuzuordnen, da sie anregend auf das Atemzentrum im Stammhirn wirken. Respirot[®] besteht zu gleichen Teilen aus den Wirkstoffen Crotetamid und Cropropamid und wurde zur Stimulation der Atmung von neugeborenen Haussäugetieren mit Asphyxia neonatorum verwendet. Die empfohlene Dosis liegt bei 0,1 - 0,2 ml / kg Körpergewicht und wird bukkal oder nasal verabreicht. Allerdings ist Respirot[®] seit dem 30. Juni 2003 in Deutschland nicht mehr zugelassen (Vetidata, 2013).

Durch die Anregung des Atemzentrums wird das Atemminutenvolumen erhöht. In einer Untersuchung verabreichte Köchli (1969) 43 neugeborenen Kälbern aus Schweregeburten unmittelbar post natum 10 ml Respirot[®] auf oder neben die Zunge. Bei Kälbern, bei denen die Atmung schwach oder oberflächlich ist und die Reflexe und der Muskeltonus normal oder herabgesetzt sind, wird ein positiver Effekt beobachtet. Dreißig bis sechzig Sekunden nach der Applikation von Respirot[®] zeigen sich eine Vertiefung der Atmung und eine kurz andauernde Erhöhung der Atemfrequenz. Allerdings bleibt die Behandlung mit Respirot[®] bei Kälbern deren Herz zwar schlägt, die aber keine Atemtätigkeit, keine Reflexe und keinen Muskeltonus zeigen, erfolglos. Diese Tiere sterben kurz nach der Behandlung.

Auch in der Humanmedizin wurden die Wirkstoffe Crotetamid und Cropropamid unter dem Handelsnamen Micoren[®] zur Behandlung von pulmonaler Insuffizienz verwendet. Sadoul (1965) berichtet, dass wenige Minuten nach der Injektion die Atemfrequenz der Patienten ansteigt. Des Weiteren erhöht sich das Atemminutenvolumen der Patienten um 30 %, woraus ein erhöhter Ausstoß von Kohlendioxid resultiert. Allerdings lässt die Wirkung schnell nach. Aber auch mit einer Dauertropfinfusion anstelle der Injektion

lässt sich keine Langzeitwirkung des Atemstimulanz erzielen. Dies zeigen Untersuchungen, bei denen Patienten entweder eine Injektion oder eine Infusion mit Micoren® erhielten. Bei Patienten, die eine Injektion erhalten, steigt das Atemminutenvolumen an. Im Gegensatz dazu werden keine Veränderungen der Atemwerte beobachtet, wenn die Patienten eine Infusion verabreicht bekommen. Dieses Phänomen wird unter anderem mit einer Gewöhnung des Atemzentrums erklärt (Anderton und Harris, 1963; Brewis und Hodges, 1970). Als unerwünschte Nebenwirkungen werden Tachykardie, ein Anstieg des Blutdrucks, Hitzewallungen, Kopfschmerzen und Erbrechen beschrieben (Sadoul, 1965).

2.1.3.3 Puffer

Aufgrund des Geburtsvorganges und der Umstellung vom fetalen zum neonatalen Blutkreislauf kommen Kälber mit einer relativen Hypoxie zur Welt. Der hohe Gehalt an Kohlendioxid führt zu einer leichten respiratorischen Azidose, die das Kalb aber kompensieren kann, da die Fähigkeit zum Gasaustausch in den Lungen in den ersten 24 Stunden zunimmt und so vermehrt Kohlendioxid abgeatmet werden kann. Somit ändern sich auch die Blutwerte in den ersten Lebensstunden (Uystepuyst et al., 2000). Dies zeigt eine Untersuchung an 25 neugeborenen Kälbern, bei denen post natum eine Blutprobe zur Bestimmung des pH-Werts gewonnen wurde. Bei vitalen neugeborenen Kälbern sinkt der pH-Wert in den ersten 15 Minuten post natum auf ein Minimum und stabilisiert sich nach 30 Minuten wieder. Bei vitaldepressiven Kälbern ist das Minimum des pH-Werts schon nach zehn Minuten erreicht und eine Stabilisierung erfolgt erst nach 60 Minuten. Bei lebensschwachen Kälbern ist der pH-Wert schon nach drei Minuten auf einen Minimalwert abgesunken. Dieser steigt nur langsam an und erreicht erst nach 180 Minuten stabile Werte (Herfen und Bostedt, 1999b).

Ein pH-Wert im Blut von 7,2 unmittelbar post natum ist als physiologisch anzusehen. Liegt der pH-Wert jedoch unterhalb von 7,2 zeigen arterielle Blutproben von 57 neugeborenen Kälbern, dass auch die Konzentration von Bikarbonat im Blut niedriger ist und die Kälber einen niedrigeren Base Excess aufweisen (Bleul et al., 2007a). Der Base Excess bezeichnet die Abweichung an Pufferbasen und liegt im physiologischen Bereich bei 0,0 mmol / l. Bei einer Alkalose wird der Mehrbetrag als Basenüberschuss bezeichnet und entsprechend dazu ein geringerer Wert bei einer Azidose als

Basendefizit (Gäbel, 2010). Hieraus ergibt sich der Einsatz von Pufferlösungen bei Neonaten aus Schweregeburten mit einer Azidose. Eine arterielle Blutprobe beim neugeborenen Kalb lässt sich am besten aus dem Ramus auricularis intermedius medialis der Arteria auricularis caudalis entnehmen. Gegenüber einer venösen Blutprobe hat die arterielle Blutprobe den Vorteil, dass nicht nur pH-Wert, Base Excess und Standardbikarbonat bestimmt werden können sondern auch eine Blutgasanalyse vorgenommen werden kann (Richter und Bostedt, 2010).

Bei azidotischen Kälbern, die nicht dehydriert sind, ist eine Pufferlösung einer Kochsalzlösung vorzuziehen. In einer Untersuchung von Kasari und Naylor (1986) wurden 12 Kälber, die eine metabolische Azidose ohne Dehydration aufwiesen, entweder mit einer isotonen Kochsalzlösung oder mit einer isotonen Natriumbikarbonatlösung behandelt. Vier Stunden nach der Behandlung wiesen die Blutwerte der Kälber, die mit einer isotonen Kochsalzlösung behandelt wurden, keine Veränderungen auf. Allerdings hatte sich das Allgemeinbefinden der Neonaten nach der Infusion tendenziell verbessert. Im Vergleich dazu hatten sich die Blutwerte der Kälber, die mit Natriumbikarbonat behandelt wurden, signifikant verändert. Der pH-Wert im Blut der Neonaten und auch die Konzentration an Bikarbonat im Blut waren vier Stunden nach der Behandlung angestiegen. Auch das Allgemeinbefinden der Kälber hatte sich nach der Behandlung im Vergleich zu Kälbern, die nur eine Kochsalzlösung erhalten hatten, deutlich verbessert. Sie zeigten ein besseres Stehvermögen, verbesserte taktile Reflexe und einen besseren Saugreflex.

Bei einer metabolischen Azidose ist Bikarbonat das Mittel der Wahl zur Therapie. Allerdings sollte Bikarbonat nur verwendet werden, wenn eine intakte Atmung gewährleistet ist. Bei der Abpufferung mit Bikarbonat wird Kohlensäure gebildet, die den Kohlendioxidpartialdruck ansteigen lässt. Das vermehrt anfallende Kohlendioxid muss abgeatmet werden, sonst entsteht zusätzlich eine respiratorische Azidose (Ungemach, 2010).

In einer Untersuchung von Bleul et al. (2007b) wurden 22 Kälber aus einer Schweregeburt oder einer Sectio caesarea, deren pH-Wert unmittelbar post natum unter 7,2 lag, mit hypertonem 5 %igem Natriumbikarbonat behandelt. Als Kontrollgruppe dienten 20 Kälber, die ohne Geburtshilfe zur Welt kamen. Bei diesen

Kälbern lag der pH-Wert durchschnittlich bei 7,24 und sie erhielten kein Natriumbikarbonat. Der Sauerstoffpartialdruck ist in beiden Gruppen unmittelbar post natum gleich hoch. Der Partialdruck von Kohlendioxid ist bei Kälbern mit Azidose direkt nach der Geburt und auch zwei Stunden post natum deutlich höher als in der Kontrollgruppe. Allerdings sinkt er in beiden Gruppen deutlich. Der pH-Wert im Blut ist zwei Stunden nach der Geburt in beiden Gruppen gleich. Dies zeigt, dass eine Azidose mit Natriumbikarbonat erfolgreich behandelt werden kann.

Alternativ zu Natriumbikarbonat kann auch eine Mischung von Natriumbikarbonat und Natriumkarbonat zu gleichen Anteilen verwendet werden. In einer Untersuchung an 49 neugeborenen Kälbern zeigen Bleul et al. (2005), dass kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Behandlungsmethoden besteht. 25 Kälber erhielten Natriumbikarbonat und 24 Kälbern wurde Natriumbikarbonat und Natriumkarbonat zu gleichen Anteilen verabreicht. Der pH-Wert im Blut von neugeborenen Kälbern steigt in beiden Gruppen gleich an und auch der Partialdruck von Kohlendioxid sinkt in beiden Behandlungsgruppen vergleichbar.

Der Einsatz von hyperosmotischem Natriumbikarbonat ist allerdings mit nicht unerheblichen Risiken verbunden. Bei einer Überdosierung kann es zu einer Alkalose kommen. Durch die plötzliche Hyperosmolarität im Blut kann sich eine Hypokaliämie entwickeln, da die Zellen vermehrt Wasserstoffionen im Austausch gegen Kaliumionen in den extrazellulären Raum abgeben. Zur Abpufferung der Azidose werden nur Bikarbonationen genutzt, was zu einer Hypernatriämie führen kann (Suzuki et al., 2002). Außerdem verursacht die Pufferreaktion eine Hyperkapnie, was wiederum eine paradoxe Azidose in der Cerebrospinalflüssigkeit verursachen kann. Allerdings tritt dieses Phänomen in einer Studie von Berchtold et al. (2005), in der bei zehn gesunden Kälbern experimentell eine metabolische Azidose induziert wurde, nicht auf und der pH-Wert der Cerebrospinalflüssigkeit bleibt über die Dauer des Versuches konstant. Des Weiteren kann eine abrupte Veränderung der Osmolarität zu Gehirnblutungen führen. Alternativ zu einer hypertonen Lösung sind auch isotone Lösungen von Natriumbikarbonat erhältlich. In einer Studie von Suzuki et al. (2002) erhielten 12 Kälber, bei denen experimentell eine Azidose induziert wurde, isotones (1,13 %) Natriumbikarbonat über eine Infusion. Allerdings müssen Dosierungen von 10 – 15 ml / kg Lebendgewicht verwendet werden, um eine adäquate Pufferung zu gewährleisten.

Bei einer Dosis von 5 ml / kg Lebendgewicht sinkt die Konzentration von Bikarbonat wieder auf den Ausgangswert zurück.

2.2 Todesraten von Kälbern nach Schweregeburten

2.2.1 Definition von Mortalität

Die Mortalität lässt sich nach dem Zeitpunkt des Todes klassifizieren. Totgeburt und perinatale Mortalität werden oft zusammengefasst. Hierbei handelt es sich um Kälber, die vor und während der Geburt sterben und solche, bei denen der Tod in den ersten 24 bis 48 Stunden nach der Geburt eintritt (Johanson und Berger, 2003). Stirbt das Kalb nach dem ersten und vor dem 28. Lebenstag, wird von neonataler Mortalität gesprochen (Gulliksen et al., 2009b). Lombard et al. (2007) fassen den Tod von Kälbern während der ersten 120 Lebenstage unter dem Begriff der Kälbersterblichkeit zusammen.

2.2.2 Definition von Schweregeburten

Die Schweregeburt stellt eine der wichtigsten Ursachen für die Mortalität von Kälbern dar. 50,9 % aller Kälberverluste sind unmittelbar auf eine Schweregeburt zurückzuführen. Dies zeigt eine Untersuchung an 798 Kälbern, die über 15 Jahre andauerte (Bellows et al., 1987).

In der Literatur finden sich unterschiedliche Einteilungen für den Schweregrad einer Geburt. In einer Studie von Mee et al. (2011) werden vier verschiedene Schweregrade einer Geburt unterschieden. Bei Grad 1 ist keine Geburtshilfe von Nöten, bei Grad 2 wird leichte Geburtshilfe angewandt. Diese wird definiert als Geburtshilfe durch eine einzige Person, bei der kein mechanischer Geburtshelfer zum Einsatz kommt. Bei Grad 3 handelt es sich um beträchtliche Geburtshilfe. Hier kommt entweder ein mechanischer Geburtshelfer zum Einsatz oder mehrere Personen sind maßgeblich an der Geburtshilfe beteiligt. Bei Grad 4 handelt sich um eine Geburt mit tierärztlicher Hilfestellung einschließlich Sectio caesarea. Bei der Auswertung werden Grad 3 und Grad 4 unter dem Begriff Dystokie zusammengefasst.

In einer weiteren Veröffentlichung verfahren Lombard et al. (2007) ähnlich. Auch hier wird Grad 1 als eine Geburt ohne Geburtshilfe definiert. Bei Grad 2 handelt sich um Geburtshilfe, die von einer Person ohne mechanischen Geburtshelfer vorgenommen wird. Eine Geburt wird mit Grad 3 bewertet, wenn mehr als eine Person zur Geburtshilfe benötigt wird und bei Grad 4 kommt der mechanische Geburtshelfer zum Einsatz. Muss eine Sectio caesarea durchgeführt werden wird die Geburt mit Grad 5 bewertet. Es werden Grad 3, Grad 4 und Grad 5 für die Auswertung unter dem Begriff Dystokie zusammengefasst.

Berger et al. (1992) verwenden eine Einteilung aus den „Beef Improvement Programs“ (BIF) der Beef Improvement Federation der North Carolina State University, Raleigh, aus dem Jahre 1986. Grad 1 ist auch hier eine Geburt ohne Geburtshilfe. Bei Grad 2 ist Geburtshilfe von Nöten, deren Art nicht näher definiert ist. Unter Grad 3 fallen alle Geburten mit einem erhöhten Schweregrad, aber auch hier ist nicht näher beschrieben, welche Maßnahmen der Geburtshilfe einzuordnen sind. Sämtliche Geburten, bei denen das Kalb mittels einer Sectio caesarea entwickelt wird, werden mit Grad 4 gekennzeichnet und alle Lage-, Stellungs- und Haltungsanomalien fallen unter Grad 5.

In einer Veröffentlichung von Laster und Gregory (1973) werden vier verschiedene Typen von Geburten unterschieden. Es fallen Geburten mit leichter Geburtshilfe per Hand unter Grad 1. Bei Grad 2 wird der mechanische Geburtshelfer verwendet und unter Grad 3 fällt die Sectio caesarea. Unter Grad 4 werden ausschließlich Kälber in Hinterendlage zusammengefasst. Diese Kälber werden in der Studie aber meist mit einem mechanischen Geburtshelfer entwickelt, so dass Grad 4 mit Grad 2 kombiniert wird.

2.2.3 Perinatale Mortalität und Dystokieraten

In einer Untersuchung von Laster und Gregory (1973) wurden zwischen den Jahren 1967 und 1972 5064 Geburten ausgewertet. Demnach beträgt die perinatale Mortalität bei allen in die Studie einbezogenen Geburten 8,6 %. Allerdings ist die perinatale Mortalität im Falle einer Schweregeburt viermal höher.

Martinez et al. (1983) bezogen 136.775 Geburten der Rasse Deutsch Holstein in ihre Studie ein. Die perinatale Mortalität liegt bei insgesamt bei 6,65 %, wobei männliche Kälber häufiger während oder unmittelbar nach der Geburt sterben als weibliche Kälber. Bei Bullenkälbern liegt die perinatale Mortalität bei 7,62 % und bei weiblichen Kälbern bei 5,65 %. Auffällig ist außerdem, dass die perinatale Mortalität bei primiparen Tieren zweimal so hoch ist, wie bei pluriparen Tieren.

In einer Studie von Berger et al. (1992) wurden mehrere Herden reinrassiger Angus überwacht. Die perinatale Mortalität liegt hier bei primiparen Tieren bei 1,3 % und bei pluriparen Tieren bei 0,6 %. Dementsprechend ist auch die Dystokierate wesentlich geringer als in anderen Studien. Sie beträgt bei Färsen 3,2 % und bei Kühen 0,8 %.

Nix et al. (1998) erfassten zwischen 1981 und 1993 die Daten von 2.191 Geburten bei Ammenkühen. Insgesamt beträgt hier die perinatale Mortalität 4,5 %, wobei auch hier unterschiedliche Werte bezüglich der Parität der Tiere vorliegen. Bei primiparen Tieren beträgt die perinatale Mortalität 7 % und bei pluriparen Tieren nur 4 %.

In einer Untersuchung von Meyer et al. (2000) wurden die Daten von 666.341 Geburten von Kühen der Rasse Deutsch Holstein in den USA erfasst. Die perinatale Mortalität in dieser Studie beträgt bei primiparen Tieren 11 % und bei pluriparen Tieren 5,7 %. Auffällig ist auch hier, dass männliche Kälber eine höhere Totgeburtenrate aufweisen als weibliche Kälber. Außerdem existiert ein Zusammenhang zwischen perinataler Mortalität und der Dystokierate. Liegt eine Schweregeburt vor, so steigt das Risiko für eine Totgeburt unabhängig von der Parität der Tiere massiv an. Das Risiko liegt bei Färsen bei 27,7 % und bei Kühen bei 26,5 %.

Zwischen den Jahren 1994 und 1996 untersuchten Berglund et al. (2000) 76 Kälber der Rasse Schwedisch Holstein aus primiparen Tieren post mortem. Die Kälber mussten entweder tot geboren werden, während der Geburt, unmittelbar nach der Geburt oder innerhalb der ersten 24 Stunden sterben, um in die Studie aufgenommen zu werden. Insgesamt liegt hier die perinatale Mortalität bei Färsen bei 10,3 %. 46,1 % der untersuchten Kälber stammten aus einer Schweregeburt.

Johanson und Berger (2003) analysierten die Geburtsdaten von 4.528 Milchkühen zwischen den Jahren 1968 und 1999. Die perinatale Mortalität liegt insgesamt bei 7,1 %, wobei auch hier wieder zwischen primiparen und pluriparen Tieren unterschieden wird. Bei Färsen beträgt die perinatale Mortalität 11,1 % und bei Kühen nur 4,6 %. Dementsprechend unterscheiden sich auch die Dystokieraten. Bei primiparen Tieren handelt es sich in dieser Untersuchung bei 40,4 % aller Geburten um eine Schweregeburt und bei pluriparen Tieren werden 13,2 % aller Geburten als Schweregeburt klassifiziert.

In einer Untersuchung von Lombard et al. (2007) wurden 7.380 Geburten aus drei Milchviehherden in Colorado überwacht. Die perinatale Mortalität liegt insgesamt bei 8,2 %. Auch hier haben die primiparen Tiere mit 12,6 % eine höhere Totgeburtenrate als die pluriparen Tiere mit 6,1 %. Ebenfalls wurden unterschiedliche Werte bezüglich der Geschlechter der Kälber ermittelt. Bei männlichen Kälbern liegt die perinatale Mortalität bei 10 % und bei weiblichen bei 6,3 %. Die Autoren kommen auch in dieser Untersuchung zu dem Ergebnis, dass das Risiko für perinatale Mortalität mit der Schwere der Geburt ansteigt.

Gundelach et al. (2009) werteten die Daten von 463 Geburten in deutschen Milchviehherden aus. Über alle geborenen Kälbern beträgt die perinatale Mortalität 9,7 %. In dieser Untersuchung hat keine Differenzierung der Parität der überwachten Tiere stattgefunden.

2.2.4 Ursachen einer Schweregeburt

Die Gründe für eine Schweregeburt lassen sich in fetale und maternale Ursachen unterteilen.

Die Größe des Fetus spielt eine entscheidende Rolle bei Schweregeburten. Ist Geburtshilfe vonnöten, liegt das Geburtsgewicht der Kälber höher als bei einer Spontangeburt (Laster und Gregory, 1973). Männliche Kälber erreichen oft ein höheres Geburtsgewicht als weibliche Kälber derselben Rasse. Somit ist das Risiko für eine Schweregeburt bei männlichen Kälbern höher als bei weiblichen (Mee et al., 2011). In einer Untersuchung von Bellows et al. (1987) an 798 Kälbern sind Kälber aus

Schweregeburten im Durchschnitt 5,3 kg schwerer als solche aus einer Geburt bei der keine Geburtshilfe geleistet werden musste. Auch Johanson und Berger (2003) ermittelten die Geburtsgewichte von 4.528 Kälbern, die zwischen den Jahren 1968 und 1999 geboren wurden. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass das Risiko für eine Schweregeburt ab einem Geburtsgewicht von 40,3 kg massiv ansteigt.

Ein weiterer Risikofaktor für eine Schweregeburt stellt eine Zwillingsschwangerschaft dar. In einer Veröffentlichung von Lombard et al. (2007) handelt es sich bei 11 % der 7.380 überwachten Geburten um Zwillinge. Bei mehr als der Hälfte dieser Geburten (56,7 %) war Geburtshilfe vonnöten.

Ebenfalls ist bei Lage-, Stellungs- oder Haltungsanomalien ein Eingreifen seitens des Tierhalters oder des Tierarztes angezeigt. In einer Studie von Nix et al. (1998), in der von 1981 bis 19.932.191 Geburten überwacht wurden, stellt die Hinterendlage 70 % aller Lage-, Stellungs- und Haltungsanomalien dar und kommt bei 0,1 % aller erfassten Geburten vor. Vergleichbare Ergebnisse liefert eine Untersuchung von Holland et al. (1993). Hier wurden von 1971 bis 19.913.873 Geburten überwacht. Insgesamt zeigen 4 % aller Kälber, die in diese Untersuchung aufgenommen wurden, eine Lage-, Stellungs- oder Haltungsanomalie. Auch hier ist die Hinterendlage die häufigste aller Lageveränderungen (72,8 %). Weitere Lage-, Stellungs- und Haltungsanomalien, die in dieser Untersuchung auftreten, waren die Karpalbeugehaltung (11,4 %), die Steißlage (8,2 %), die Kopfbeugehaltung (2,5 %), die Ellbogenbeugehaltung (1,9 %), die Hinterendlage mit unterer Stellung (1,3 %), die Querlage (1,3 %) und die untere Stellung (0,6 %). Diese Tatsache führt auch zu höheren Kälberverlusten. In einer Untersuchung von Gundelach et al. (2009) an 463 Kühen liegt bei Lage-, Stellungs- und Haltungsanomalien eine perinatale Mortalität von 22,5 % vor. Dieser Wert ist vergleichbar mit den Ergebnissen anderer Studien. Bei Laster und Gregory (1973) beträgt die perinatale Mortalität bei Kälbern, die in Hinterendlage entwickelt werden, 27,5 %. Hier präsentieren sich 2,6 % aller Kälber in Hinterendlage.

Die Torsio uteri stellt eine wichtige Ursache für eine Schweregeburt dar. In einer Untersuchung von Frazer et al. (1996) wurden 164 Kühe, die eine Torsio uteri aufwiesen, einbezogen. 81 % der betroffenen Tiere werden um den Geburtszeitpunkt mit einer Verdrehung der Gebärmutter dem Tierarzt vorgestellt. Bei zwei Drittel der

Fälle ist die Vagina an der Verdrehung beteiligt und nur in einem Drittel der Fälle handelte es sich um eine Verdrehung im Bereich kranial der Cervix. In den meisten Fällen dreht sich die Gebärmutter gegen den Uhrzeigersinn. Bei über der Hälfte aller Torsionen liegt der Grad der Verdrehung zwischen 180° und 270°. Wird die Torsio uteri manuell oder durch Wälzen der Kuh aufgedreht, erfolgt dennoch in 35 % aller Fälle eine Sectio caesarea, da sich die Cervix nicht vollständig öffnet, um das Kalb per vias naturales zu entwickeln. Nur ein Viertel aller Kälber, bei deren Geburt eine Torsio uteri vorliegt, wird lebend entwickelt.

Die Torsio uteri macht in Europa 3 - 4 % aller Dystokieursachen aus. Im Öffnungsstadium der Geburt dreht sich das Kalb von einer seitlichen oder unteren Stellung in eine obere Stellung. Dies kann zu einer Torsio uteri führen, da der Uterus über die Ligamenta lata nur im Becken fixiert ist. Eine weitere Prädisposition stellt die Einhorngravidität des Rindes dar. Durch die Asymmetrie wird der Uterus instabil und durch eine relativ geringe Menge Fruchtwasser werden Bewegungen des Kalbes in der späten Trächtigkeit oder während des Öffnungsstadiums direkt auf den Uterus übertragen. Außerdem haben Kälber aus einer Geburt, bei der eine Torsio uteri vorlag, ein höheres Geburtsgewicht als Kälber aus einer normalen Geburt. Auch Bewegungen der Kuh können eine Torsio uteri verursachen oder begünstigen. So kann Wälzen der Kuh zu einer Torsio uteri führen und langsames Aufstehen aufgrund von Lahmheiten kann vermehrt Platz im kaudalen Bereich des Abdomens schaffen, da die Kuh längere Zeit auf den Karpalgelenken verharret (Erteld et al., 2012).

Für einen optimalen Verlauf einer Geburt ist ein längeres Becken mit einer großen inneren Weite von Vorteil. Primipare Tiere mit einer kleineren inneren Weite des Beckens neigen eher zu Schweregeburten (Gundelach et al., 2009). Dies resultiert aus dem Zeitpunkt der ersten Belegung, wobei hier nicht das Alter der Tiere von entscheidender Bedeutung ist, sondern deren Gewicht. Sind die Rinder aufgrund mangelnder Ernährung oder chronischer Erkrankungen zu klein, neigen sie zu einem juvenilen Becken, welches das Risiko für eine Schweregeburt erhöht (Berchtold und Rüschi, 1993).

Alle oben genannten Gründe können aufgrund von Erschöpfung der Kuh zu einem Nachlassen der anfänglich normalen Uteruskontraktionen sowie der Bauchpresse

führen. Diese Fälle werden unter dem Begriff sekundäre Wehenschwäche zusammengefasst, welche eine zusätzliche Komplikation der Geburt darstellt. Weitere Ursachen für eine nachlassende Wehentätigkeit sind Missbildungen der Frucht, Gewebeneubildungen in der Scheide oder eine unvollständige Öffnung der Cervix (Berchtold und Rüschi, 1993).

Die primäre Wehenschwäche unterscheidet sich von der sekundären Wehenschwäche dadurch, dass die Wehentätigkeit schon im Öffnungsstadium der Geburt mangelhaft ist oder ganz ausbleibt. Die Frucht tritt nicht in das Becken des Muttertieres ein und deshalb setzt die Bauchpresse gar nicht erst ein. Dieser Zustand ergibt sich nicht aus einer Erschöpfung des Muttertieres. Wird zum Beispiel die Uterusmuskulatur überdehnt, sind adäquate Kontraktionen nicht möglich. Dies kommt bei Mehrlingsgraviditäten oder einer Eihautwassersucht vor. Liegen im Abdomen schmerzhaft Veränderungen vor, bleiben die notwendigen Uteruskontraktionen ebenfalls aus. Dies kann durch eine Peritonitis verursacht werden. Auch eine Ruptur der Bauchdecke oder eine Ruptur des Uterus führen zum Ausbleiben der Wehentätigkeit. Außerdem kann die Kontraktionsfähigkeit des Uterus altersbedingt geschwächt sein. Des Weiteren können Stoffwechselstörungen wie die hypokalzämische Gebärparese zu einer primären Wehenschwäche führen (Berchtold und Rüschi, 1993). Die hypokalzämische Gebärparese äußert sich als eine schlaffe Lähmung aufgrund eines Kalziummangels. Um den Geburtszeitpunkt setzt die Milchsynthese ein und erhöht den Kalziumbedarf des Tieres. Meist tritt die Erkrankung ein bis zwei Tage post partum auf, sie kann allerdings auch schon ante oder intra partum auftreten. Besonders betroffen sind ältere Tiere mit hoher Milchleistung (Martig, 2006).

2.2.5 Neonatale Mortalität

Kälber aus einer Schweregeburt mit neonatalem Atemnotsyndrom sind in ihrer Vitalität eingeschränkt. Der Saugreflex ist herabgesetzt und die Kälber haben eine gestörte Thermoregulation, wodurch sie auskühlen. Außerdem führt eine verminderte Aktivität zu einer langsameren Magenentleerung und somit zu einer schlechten Kolostrumaufnahme und einer schlechteren Kolostrumresorption (Vermorel et al., 1983). Kälber, deren Thermoregulation aufgrund einer Schweregeburt oder durch

äußere Einflüsse gestört ist, haben zwölf Stunden post natum signifikant niedrigere IgG-Spiegel als Kälber mit ungestörter Thermogenese. Hierzu wurden 26 Kälber post natum untersucht. Niedrige IgG-Spiegel führen zu einer schlechteren passiven Immunität während der ersten drei Lebenswochen und erhöhen das Risiko von Morbidität und Mortalität (Olsen et al., 1980).

Ist die Kuh nicht in der Lage alleine zu kalben und muss Geburtshilfe geleistet werden, haben diese Kälber eine höhere Mortalität vor dem 120. Lebenstag als Kälber, die ohne Geburtshilfe geboren werden. Sie erkrankten wesentlich häufiger an Diarrhoe und Bronchopneumonie als Kälber aus normalen Geburten (Lombard et al., 2007). In einer Studie von Azzam et al. (1993) sterben 2,8 % aller Kälber zwischen der ersten Lebenswoche und dem Absetzen. Hierzu wurden die Daten von 97.161 Kälbern zwischen den Jahren 1969 und 1989 ausgewertet. Das Ergebnis dieser Untersuchung unterscheidet sich stark von den Mortalitätsraten, die Gulliksen et al. (2009b) in einer Auswertung der Daten aus dem „Norwegian Dairy Herd Recording System“ aus dem Jahr 2005 ermittelt haben. Hierzu wurden die Daten von 309.361 Kälbern ausgewertet. Die neonatale Mortalität bis zum achten Lebenstag liegt bei 0,87 % und bis zur vierten Lebenswoche bei 0,67 %. Die Diarrhoe wird als häufigste Todesursache genannt. Darauf folgt die Bronchopneumonie als Ursache für neonatale Mortalität an zweiter Stelle. Zu wesentlich höheren Werten kommen Wells et al. (1996) in einer Studie zum Gesundheitsstatus von Kälbern in den USA. Sie ermitteln insgesamt eine Mortalitätsrate bis zum Absetzen von 6,3 %, wobei die perinatale Mortalität in diesem Wert nicht eingeschlossen ist. Besonders hoch ist die neonatale Mortalität in den ersten zwei Lebenswochen. Sie beträgt 1,9 %, wobei die Kälber in den ersten zwei Lebenswochen am häufigsten erkranken. 24,6 % aller Kälber erkrankten an einer Diarrhoe und 8,4 % aller Kälber leiden an einer Bronchopneumonie. In einer weiteren Untersuchung ermitteln Gulliksen et al. (2009a) ähnliche Werte. Sie berechnen eine Inzidenz für Diarrhoe von 5,5 % und eine Inzidenz für Bronchopneumonie von 4,1 %, nachdem sie den Gesundheitsstatus von Kälbern aus norwegischen Milchvieherden ermittelt haben. Auch hier ist die Diarrhoe die häufigste Erkrankung. Sie liegt bei 45,2 % aller Erkrankungen. 34,03 % aller Erkrankungen sind Bronchopneumonien. Das Durchschnittsalter der Kälber, die an einer Diarrhoe erkranken, liegt mit 17 Lebenstagen deutlich unter dem Durchschnittsalter der Kälber, die an einer Bronchopneumonie erkranken. Dies beträgt 34 Lebenstage.

Literatur

Somit wird deutlich, dass eine Schweregeburt nicht nur einen großen Einfluss auf die perinatale Mortalität, sondern auch auf die neonatale Mortalität hat, da die Kälber durch eine schlechtere Kolostrumaufnahme anfälliger für Erkrankungen wie Diarrhoe und Bronchopneumonie sind.

3 Material und Methode

3.1 Probanden

Für die Untersuchung wurden Daten von 60 Kälbern ($n = 60$) unterschiedlicher Rassen aus Schweregeburten, die mittels Auszug mit mechanischem Geburtshelfer oder Sectio caesarea entwickelt wurden, erhoben. Alle Daten wurden im Rahmen der diagnostischen und therapeutischen Tätigkeiten auf den Betrieben erhoben. Sie stammen aus 40 verschiedenen Milchviehbetrieben und Ammenkuhhaltungen in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen. Angaben zu Rasse und Laktation der Kühe finden sich in Tabelle 1.

Tabelle 1: Tabellarische Darstellung der Rassen und der Laktation der Muttertiere ($n = 60$)

Rasse	Laktation						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Deutsch Holstein	19	8	7	4	3	1	2
Fleckvieh	3	0	0	0	0	0	0
Deutsch Holstein x Weißblaue Belgier	0	1	1	1	0	0	0
Limousin	1	2	0	2	0	0	0
Charolais	1	0	0	1	0	0	0
Deutsch Holstein x Braunvieh	2	0	0	0	0	0	0
Piemonteser	1	0	0	0	0	0	0

In der statistischen Auswertung wurde die genaue Anzahl der Laktationen der Kühe nicht berücksichtigt, sondern in primipar und pluripar eingeteilt.

Die Rassen der Kälber wurden in der statistischen Auswertung nicht einzeln ausgewertet, sondern in Milchrasen und Fleischrasen eingeteilt:

- Milchrasen: Deutsch Holstein, Fleckvieh, Kreuzung aus Deutsch Holstein und Fleckvieh
- Fleischrasen: Limousin, Charolais, Weißblauer Belgier, Piemonteser, Kreuzung aus Deutsch Holstein und Weißblauem Belgier, Kreuzung aus Deutsch Holstein und Limousin

Die Untersuchung wurde von November 2012 bis Juni 2013 durchgeführt. In der statistischen Auswertung wurde dieser Zeitraum in zwei Abschnitte unterteilt. Der erste Abschnitt umfasst den Zeitraum von November 2012 bis einschließlich März 2013 und der zweite Zeitraum umfasst den Zeitraum von April 2013 bis einschließlich Juni 2013.

3.2 Geburten

Eine Schweregeburt lag vor, wenn eines der folgenden Kriterien zutraf:

- der Auszug dauerte länger als 10 Minuten
- das Kalb zeigte eine Lage-, Stellungs- oder Haltungsanomalie, deren Korrektur länger als 10 Minuten dauerte
- das Kalb musste mittels Sectio caesarea entwickelt werden
- eine Torsio uteri lag vor.

In der statistischen Auswertung wurde zwischen Sectio caesarea und Auszug unterschieden. Außerdem wurden zehn verschiedene Ursachen einer Dystokie in die Auswertung einbezogen:

- relativ großes Kalb
- relativ zu großes Kalb
- absolut zu großes Kalb
- Hinterendlage
- Karpalgelenksbeugehaltung
- beidseitige Hüftgelenksbeugehaltung

- untere Stellung
- Wehenschwäche
- Cervixenge
- Torsio uteri

3.3 Geräte

Um Fruchtwasser aus den oberen Atemwegen des Kalbes zu entfernen, stehen unterschiedliche Modelle von Fruchtwasserabsaugpumpen zur Verfügung. In dieser Untersuchung wurde sowohl die HK-Beatmungspumpe der Firma Rheintechnik als auch der Calf Aspirator and Resuscitator der Firma McCulloch Medical verwendet.

Ab der sechsten Geburt wurde bei allen Kälbern der Umfang des Flotzmauls mit einem handelsüblichen Maßband vermessen. Der Umfang des Flotzmauls der Kälber diente der Beurteilung der Praktikabilität der Fruchtwasserabsaugpumpen. In allen drei Untersuchungsgruppen wurden bei jeder Geburt Probleme bei der Anwendung der Methode dokumentiert.

3.3.1 HK- Beatmungspumpe von Rheintechnik

Die HK-Beatmungspumpe von Rheintechnik nach Tierarzt Dr. Bron kann sowohl zum Absaugen von Fruchtwasser und Schleim aus den Atemwegen des Neonaten als auch zur Beatmung verwendet werden (Abbildung 1 und Abbildung 2). Sie wurde in dieser Untersuchung nur zur Entfernung von Fruchtwasser und Schleim aus den oberen Atemwegen verwendet. Die Pumpe besteht aus einem Aluminiumrohr mit Kunststoffkappen an beiden Enden. Auf der vorderen Kunststoffkappe sitzt eine Gummimanschette um Mund und Nase des Kalbes abzudichten. Des Weiteren befindet sich am hinteren Ende der Pumpe ein Sterngriff, der beim Zug das nötige Vakuum erzeugt.



Abbildung 1: HK-Beatmungspumpe von Rheintechnik



Abbildung 2: HK-Beatmungspumpe von Rheintechnik, Ansicht der Saugglocke

Zum Absaugen von Schleim wurde die Gummimanschette auf Mund und Nase des Kalbes gesetzt und am Sterngriff gezogen. Danach wurde die Pumpe abgenommen und der Sterngriff wieder nach vorn gedrückt, um den abgesaugten Schleim aus der Pumpe zu entfernen. Der Vorgang wurde vier- bis fünfmal wiederholt. Die Saugglocke

der Fruchtwasserabsaugpumpe hat einen Außendurchmesser von 16 cm und die Öffnung der Gummimanschette für das Flotzmaul des Kalbes hat einen Durchmesser von 6 cm. Nach jeder Anwendung wurde die Pumpe mit warmem Wasser gereinigt und anschließend mit dem Desinfektionsmittel Kodan® Tinktur Forte der Firma Schülke und Mayr GmbH behandelt.

3.3.2 Calf Aspirator and Resuscitator von McCulloch Medical

Der Calf Aspirator and Resuscitator von McCulloch Medical kann sowohl zum Absaugen von Fruchtwasser als auch zur Beatmung des Neonaten eingesetzt werden (Abbildung 3 und Abbildung 4). In dieser Untersuchung wurde die Pumpe nur zum Absaugen von Schleim und Fruchtwasser aus den oberen Atemwegen verwendet.



Abbildung 3: Calf Aspirator and Resuscitator von McCulloch Medical

Es handelt sich hierbei um zwei ineinander geschobene Plastikrohre mit einer Länge von 26 cm. Zu der Pumpe gehören außerdem eine Saugglocke und eine Atemmaske mit Gummidichtung. Um Fruchtwasser oder Schleim aus den Atemwegen des Kalbes abzusaugen wurde die Saugglocke mit dem breiten Aufsatz auf das flache Ende der Pumpe aufgesetzt.



Abbildung 4: Calf Aspirator and Resuscitator von McCulloch Medical, Ansicht der Saugglocke im montierten Zustand

Die Saugglocke wurde nun über Mund und Nase des Kalbes gesetzt, ohne dass Luft von außen eindringen konnte. Werden die beiden Plastikrohre der Pumpe auseinander gezogen, wird ein Vakuum erzeugt mit dem der Schleim abgesaugt wird. Nach den Vorgaben des Herstellers wurde die Pumpe vier bis fünf Mal betätigt. Die Saugglocke der Fruchtwasserabsaugpumpe hat einen Außendurchmesser von 14 cm und die Öffnung der Gummimanschette für das Flotzmaul des Kalbes hat einen Durchmesser von 5 cm. Nach jeder Anwendung wurde die Pumpe mit warmem Wasser gereinigt und anschließend mit dem Desinfektionsmittel Kodan® Tinktur Forte der Firma Schülke und Mayr GmbH behandelt.

3.4 Gruppenbildung

Die Zuteilung der neugeborenen Kälber in die drei Untersuchungsgruppen erfolgte per Losverfahren bevor eine geburtshilfliche Untersuchung des Muttertieres vorgenommen und das Kalb entwickelt wurde.

In Gruppe 1 wurde bei 20 Kälbern aus Schweregeburten oder Sectio caesarea zur Entfernung von Schleim und Fruchtwasser aus den Atemwegen die Absaug- und Beatmungspumpe der Firma HK-Rheintechnik verwendet (Abbildung 5).



Abbildung 5: Einsatz der Fruchtwasserabsaugpumpe der Firma HK-Rheintechnik

In Gruppe 2 wurde bei 20 Kälbern aus Schweregeburten oder Sectio caesarea zur Entfernung von Schleim und Fruchtwasser aus den Atemwegen die Absaug- und Beatmungspumpe der Firma McCulloch Medical verwendet (Abbildung 6).

In Gruppe 3 wurde 20 Kälbern aus Schweregeburten oder Sectio caesarea unmittelbar nach der Geburt 10 - 12 Liter kaltes Wasser in den Nacken gegossen. Außerdem wurden die Kälber an den Hintergliedmaßen über ein Gatter oder eine Stange gehangen, sodass der Kopf senkrecht nach unten hing. Die Kälber verblieben in dieser Position etwa eine Minute (Abbildung 7).



Abbildung 6: Einsatz der Fruchtwasserabsaugpumpe der Firma McCulloch Medical



Abbildung 7: Aufhängen des Kalbes über ein Gatter im Stall

3.5 Untersuchung der Kälber

Bei allen Kälbern aus den drei Untersuchungsgruppen wurde unmittelbar post natum eine Vitalitätsbeurteilung vorgenommen. Eine Stunde post natum wurden die Kälber einem segmentalen Untersuchungsgang unterzogen. Des Weiteren wurden die Kälber am siebten Lebenstag und, sofern sie noch im Bestand waren, am 28. Lebenstag allgemein klinisch untersucht. Bei diesen Besuchen wurden die Landwirte nach der Vitalität und eventuellen Erkrankungen des Kalbes in den Zeiträumen zwischen den Untersuchungen befragt, um ein vollständiges Gesundheitsprofil der Kälber zu erstellen.

3.5.1 Vitalitätsbewertung

Nach Schuijt und Taverne (1994) wurde die Zeitspanne zwischen Geburt und selbständig erlangter Brust-Bauchlage, die T-SR (Time to Sternal Recumbency), zur Beurteilung der Vitalität der Neonaten herangezogen. Die T-SR der Kälber aus der vorliegenden Untersuchung wurde nach der Erstbehandlungsmaßnahme post natum gemessen um eine Einschätzung der Vitalität vorzunehmen.

3.5.2 Segmentaler Untersuchungsgang

Der segmentale Untersuchungsgang wurde ein bis zwei Stunden post natum vorgenommen. Hierbei wurde der gesamte Körper des Kalbes auf Erkrankungen und Missbildungen untersucht. Auf diese Weise konnte sichergestellt werden, dass nur mature Kälber ohne Missbildungen in die Untersuchung aufgenommen wurden.

Bei der allgemeinen klinischen Untersuchung wurden Puls, Atmung und rektale Temperatur gemessen. Der Puls wurde durch Palpation einer peripheren Arterie gemessen. Hierzu eignen sich entweder die A. facialis, die A. mediana oder die A. saphena. Die Atemfrequenz wurde durch Adspektion von Flanke und Thorax ermittelt. Die Temperatur wurde rektal mit dem digitalen Fieberthermometer Microlife VT 1831 Vet-Temp gemessen.

Danach wurde der Kopf begutachtet. Hier wurde auf Vollständigkeit und Symmetrie geachtet. Außerdem wurde der Lidreflex getestet. Die Schleimhäute sollten blass rosa, ohne Auflagerungen, feucht und glänzend sein. Der Entwicklungszustand wurde anhand des Vorhandenseins der Incisivi beurteilt. Es wurde kontrolliert, ob eine Gaumenspalte vorlag. Bei der Untersuchung des Halses konnte überprüft werden, ob das Kalb dehydriert war. Zu diesem Zweck wurde eine Hautfalte gezogen, die bei einem intakten Flüssigkeitshaushalt sofort wieder verstrich. Die Vena jugularis musste sich auf beiden Seiten anstauen lassen und das Blut musste bei Lösung des Staus sofort abfließen. Außerdem sollte die Schilddrüse nicht palpierbar sein und der Kopf musste in physiologischem Maß beweglich sein. Bei der Untersuchung des Thorax wurde Herz und Lunge mit einem Stethoskop nach Götze auskultiert. Außerdem wurden die Rippen auf mögliche Frakturen untersucht. Danach wurde die Bauchdeckenspannung überprüft und der Darm auskultiert. Hiernach folgte die Untersuchung des Nabels. Dabei wurde auf Schmerzhaftigkeit, Blutungen und eventuell vorhandene Hernien geachtet. Außerdem wurde die Länge des Nabelstrangs mit einem Maßband gemessen. In der statistischen Auswertung wurde differenziert, ob der Nabelstrang kurz unter dem Hautnabel abgerissen war oder eine physiologische Länge von 10 bis 30 cm hatte. Bei der Adspektion des Anogenitalbereichs wurde wiederum auf Vollständigkeit und andere Missbildungen geachtet. Des Weiteren wurde der Zeitpunkt des Mekoniumsabsatzes in die statistische Auswertung einbezogen. Es wurde dokumentiert, ob das Kalb das Mekonium intra partum, innerhalb einer Stunde post natum oder später als eine Stunde post natum abgesetzt hatte. Zum Schluss erfolgte die Adspektion und Palpation der Gliedmaßen. Auch hier wurde auf Missbildungen, Fehlstellungen und Frakturen geachtet. Außerdem wurden die Gelenke auf ihre Beweglichkeit und mögliche Umfangsvermehrungen untersucht.

3.5.3 Untersuchung am siebten Lebenstag

Am siebten Lebenstag wurden alle Kälber einer allgemeinen klinischen Untersuchung unterzogen. Für viele Bullenkälber war dies die letzte Untersuchung, da diese meist nach zehn bis vierzehn Tagen an einen Mastbetrieb verkauft werden.

Der Puls der Kälber sollte 80 – 120 Schläge / min betragen. Die Atemfrequenz sollte zwischen 20 und 32 Zügen pro Minute liegen. Die Rektaltemperatur sollte 38,5 - 39,5 °C. betragen.

In diesem Arbeitsgang wurde auch die Kotkonsistenz überprüft. Diese sollte gelb, pastös und ohne Beimengungen sein. In der Auswertung wurde zwischen physiologischem Kot, geringgradiger, mittelgradiger und hochgradiger Diarrhoe unterschieden. Definiert wurde die geringgradige Diarrhoe als dickbreiiger Kot und die mittelgradige Diarrhoe als dünnbreiiger Kot. Eine hochgradige Diarrhoe lag vor, wenn der Kot des Kalbes wässrig war. Dies trat jedoch über den gesamten Untersuchungszeitraum nicht auf. In der statistischen Auswertung wurden alle pathologischen Ausprägungen der Kotkonsistenz unter dem Begriff der Diarrhoe zusammengefasst.

Als nächstes wurde der extraabdominale Nabelstrang zusammen mit Nabelvene, Nabelarterien und Urachus palpiert, soweit die intraabdominalen Strukturen erreichbar waren. In der Auswertung wurde differenziert, ob eine Umfangsvermehrung des extraabdominalen Nabelstrangs vorlag oder ob der Nabel keine Veränderungen aufwies. Eine Omphalitis lag vor, wenn eine Umfangsvermehrung des Hautnabels vorhanden war.

Bei der Auskultation der Lunge wurde auf Atemgeräusche geachtet. Keine Atemgeräusche und eine geringgradig verschärfte Atmung wurden als physiologisch bewertet. Eine mittelgradig oder hochgradig verschärfte Atmung wurde als pathologisch angesehen und in der statistischen Auswertung unter dem Begriff der Bronchopneumonie zusammengefasst.

Nach der Untersuchung berichtete der Landwirt über die Sauglust der Kälber sowie über vorangegangene Erkrankungen in den ersten Lebenstagen wie Diarrhoe, Bronchopneumonie und Omphalitis. Die Sauglust der Kälber war gut, wenn sie ihre Mahlzeiten zügig tranken. Kälber von Ammenkühen waren in diesem Fall gut genährt und die Kuh trug kein pralles Euter. Kälber hatten eine mäßige Sauglust, wenn sie ihre Mahlzeit zwar tranken, dabei aber mehrere Pausen machten und Reste in den Eimern blieben. Kälber von Ammenkühen wurden seltener beim Saugen beobachtet und die

Kuh zeigte gelegentlich ein gefülltes Euter. Kälber mit einer schlechten Sauglust tranken ein oder mehrere Mahlzeiten gar nicht. Kälber von Ammenkühen waren dünn und die Kuh trug ein pralles Euter. Die Diarrhoe wurde, genau wie in der klinischen Untersuchung, in geringgradig, mittelgradig und hochgradig eingeteilt. In Bezug auf Bronchopneumonie und Omphalitis wurde zwischen gesunden und erkrankten Kälbern unterschieden. Außerdem berichtete der Landwirt über Behandlungen von Erkrankungen in der ersten Lebenswoche. Es wurde unterschieden, ob die Kälber keine Behandlung, eine Elektrolyttränke oder ein Antibiotikum erhalten hatten. In der statistischen Auswertung wurden die verschiedenen Behandlungsverfahren nicht differenziert.

3.5.4 Untersuchung am 28. Lebenstag

Diese letzte Untersuchung der Kälber verlief genauso wie die Untersuchung am siebten Lebenstag. Wieder wurde eine allgemeine klinische Untersuchung mit der Messung von Puls, Atmung, Temperatur, sowie Adspektion und Palpation des Nabels vorgenommen. Kotkonsistenz und Atemgeräusche wurden ebenfalls bewertet. Die Landwirte dokumentierten Erkrankungen wie Diarrhoe, Bronchopneumonie und Omphalitis innerhalb der ersten vier Lebenswochen und berichteten über die Futteraufnahme der Kälber. Auch die Kategorisierung der Daten entsprach der der Untersuchung und Befragung am siebten Lebenstag. Da nur noch 30 Kälber für eine Untersuchung herangezogen werden konnten, wurde die Untersuchung am 28. Lebenstag nicht in die statistische Auswertung einbezogen.

3.6 Auswertung und statistische Verfahren

Die Datensätze dieser Untersuchung wurden alle mit Microsoft® Office Excel 2013 verwaltet. Sämtliche Tabellen und graphischen Darstellungen wurden mit Hilfe dieses Programms erstellt. Ebenfalls wurden Häufigkeitsauszählungen, Datenbeschreibungen und deren Darstellung mit Microsoft® Office Excel 2013 erarbeitet. Die statistische Bearbeitung erfolgte in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Biomathematik und Datenverarbeitung des Fachbereichs Veterinärmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen. Für die Auswertung der Daten

wurde die Statistikprogrammpakete BMPD / Dynamic, Release 8.1 (Dixon, 1993) und Cytel / StatXact (Cytel, 2010) verwendet.

Zur Beschreibung des Kälberkollektivs wurden die Häufigkeiten der Geschlechter, die Rassen der Kälber und die Verteilung der Geschlechter auf die Rassen dargestellt. Außerdem wurde die Häufigkeit der Parität der Muttertiere sowie deren Rassen beschrieben. Danach wurde das Verhältnis zwischen dem Geschlecht des Kalbes, der Rasse und der Parität des Muttertieres dargestellt. Anschließend wurden die unterschiedlichen Dystokieursachen beschrieben und mit den Geschlechtern der Kälber, der Parität der Muttertiere und der geburtshilflichen Maßnahme ins Verhältnis gesetzt. Die Häufigkeiten wurden sowohl in absoluten Zahlen als auch in Prozent angegeben.

Um die Praktikabilität der Erstbehandlungsmethoden miteinander zu vergleichen erfolgte die Darstellung der Häufigkeiten der Umfänge des Flotzmauls der Kälber und deren arithmetischer Mittelwerte (\bar{X}) mit Standardabweichung (s), sowie deren Minima (X_{\min}) und Maxima (X_{\max}), in den einzelnen Untersuchungsgruppen.

Zur Datenbeschreibung der T-SR wurden die Werte logarithmiert, da in diesem Fall die Daten nicht normalverteilt, sondern rechtsschief verteilt waren. Es wurden geometrische Mittelwerte (X_g) und deren Streufaktoren (SF) verwendet. Zur statistischen Prüfung des möglichen Gruppeneinflusses auf die T-SR wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse mit dem Programm BMDP7D (Dixon, 1993) vorgenommen. Dieser wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit dem Programm BMDP7D (Dixon, 1993) angeschlossen, um mögliche Einflüsse der Störvariablen Geschlecht des Kalbes, Parität des Muttertieres, geburtshilfliche Maßnahme und Geburtszeitraum statistisch zu prüfen.

Im segmentalen Untersuchungsgang und der Untersuchung am siebten Lebenstag wurden zur Beschreibung der Daten die arithmetischen Mittelwerte (\bar{X}) mit Standardabweichung (s) sowie die Minima (X_{\min}) und Maxima (X_{\max}) der jeweiligen Pulsfrequenz, Atemfrequenz und Rektaltemperatur dargestellt. Anschließend wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse mit dem Programm BMDP7D (Dixon, 1993) durchgeführt, um mögliche Zusammenhänge zwischen Untersuchungsgruppe und

Pulsfrequenz, Atemfrequenz sowie Rektaltemperatur eine Stunde post natum und am siebten Lebenstag zu überprüfen. Der eventuelle Einfluss der Störvariablen (Geschlecht, Parität, Eingriff und Geburtszeitraum) auf die Pulsfrequenz, die Atemfrequenz und die Rektaltemperatur eine Stunde post natum und am siebten Lebenstag wurde mit einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit dem Programm BMDP7D (Dixon, 1993) ermittelt.

Zur Datenbeschreibung der Erkrankungen am siebten Lebenstag und in der ersten Lebenswoche wurden Häufigkeitsauszählungen für Diarrhoe und Omphalitis sowie für die Sauglust der Kälber und deren Behandlungen in der ersten Lebenswoche vorgenommen. Zur statistischen Prüfung des Einflusses der Untersuchungsgruppe auf die Häufigkeit von Diarrhoe am siebten Lebenstag und in der ersten Lebenswoche wurde ein Kruskal – Wallis - Test mit dem Programm StatXact (Cytel, 2010) durchgeführt. Der Einfluss der Störvariablen (Geschlecht, Parität, Eingriff und Geburtszeitraum) auf die Häufigkeit von Diarrhoe am siebten Lebenstag und in der ersten Lebenswoche wurde mit Wilcoxon - Mann - Whitney - Tests ebenfalls mit dem Programm StatXact (Cytel, 2010) überprüft. Zur statistischen Prüfung des möglichen Einflusses der Untersuchungsgruppe auf die Häufigkeit von Omphalitis am siebten Lebenstag und in der ersten Lebenswoche wurde ein exakter Test nach Fisher mit dem Programm StatXact (Cytel, 2010) durchgeführt. Der Einfluss der Störvariablen (Geschlecht, Parität, Eingriff und Geburtszeitraum) auf die Häufigkeit von Omphalitis am siebten Lebenstag und in der ersten Lebenswoche wurde jeweils mit einem exakten Test nach Fisher überprüft. In diesen Fällen wurde das Programm BMDP4F verwendet.

Für die Untersuchung am 28. Lebenstag fand nur eine Auszählung der Häufigkeiten der Erkrankungen statt, da für eine weitere statistische Überprüfung der Daten zu wenige Kälber für eine Untersuchung zur Verfügung standen.

Um die Bedeutung der Nabellänge zu ermitteln, wurde zunächst eine Häufigkeitsauszählung vorgenommen. Der Einfluss der Nabellänge post natum auf die Häufigkeit von Omphalitis wurde mit einem exakten Test nach Fisher mit dem Programm BMDP4F (Dixon, 1993) statistisch überprüft.

Um den Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt des Mekoniumsabsatzes und der Erkrankungshäufigkeit am siebten Lebenstag und in der ersten Lebenswoche beurteilen zu können, wurde zunächst eine Datenbeschreibung mittels Häufigkeitsauszählung vorgenommen und dann der exakte Rangkorrelationskoeffizient (r_s) nach Spearman mit dem Programm StatXact (Cytel, 2010) ermittelt.

Alle statistischen Tests sind mit der zugehörigen Fragestellung in Tabelle 2 dargestellt. Für die statistischen Untersuchungen wurde ein Signifikanzniveau von 5 % zugrunde gelegt. Für alle Berechnungen gelten Ergebnisse mit $p \leq 0,05$ demnach als statistisch signifikant.

Tabelle 2: Angewandte statistische Methoden

Fragestellung	Statistische Methode
Vergleich von Fruchtwasserabsaugpumpen und Aufhängen in Bezug auf die Vitalität des Kalbes post natum	- einfaktorielle Varianzanalyse
Vergleich von Fruchtwasserabsaugpumpen und Aufhängen in Bezug auf die postnatale Erkrankungshäufigkeit	- einfaktorielle Varianzanalyse - Kruskal - Wallis - Test - exakter Test nach Fisher
Praktikabilität der Methoden	- deskriptiv mit Microsoft® Office Excel
Einfluss von Faktoren wie Geschlecht, Parität und geburtshilfliche Maßnahme auf die Vitalität post natum und die Erkrankungshäufigkeit	- zweifaktorielle Varianzanalyse - Wilcoxon - Mann - Whitney-Test - exakter Test nach Fisher
Zusammenhang zwischen der Jahreszeit und der Erkrankungshäufigkeit	- zweifaktorielle Varianzanalyse - Wilcoxon - Mann - Whitney-Test
Zusammenhang zwischen der Nabellänge post natum und dem Auftreten einer Omphalitis	- exakter Test nach Fisher
Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt des Mekoniumsabsatzes und der Vitalität post natum und der Erkrankungshäufigkeit	- exakter Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman

4 Ergebnisse

4.1 Angaben zum Kälberkollektiv und den Muttertieren

In die Untersuchung wurden 60 Schweregeburten einbezogen. Hierbei wurden 39 männliche Kälber (65 %) und 21 weibliche Kälber (35 %) entwickelt.

Insgesamt gehörten 32 Kälber (53,3 %) zu der Rasse Deutsch Holstein (DH). Zehn Kälber (16,7 %), die in die Untersuchung aufgenommen wurden, waren Kreuzungstiere der Rassen Deutsch Holstein und Weißblauer Belgier (DH x WBB). Weitere vier Kälber (6,7 %) waren Kreuzungstiere der Rassen Deutsch Holstein und Fleckvieh (DH x FL). Zwei Kälber (3,3 %) waren Kreuzungstiere der Rassen Deutsch Holstein und Limousin (DH x LI). Zur Rasse Weißblauer Belgier (WBB) gehörte ein Kalb (1,7 %). Weitere drei Kälber (5 %) gehörten zur Rasse Fleckvieh (FL). Bei fünf Kälbern (8,3 %) handelte es sich um Tiere der Rasse Limousin (LI). Zwei Kälber (3,3 %) der Rasse Charolais (CH) wurden in die Untersuchung einbezogen. Ein weiteres Kalb (1,7 %) gehörte zur Rasse Piemonteser (PI). Angaben zur Verteilung der Geschlechter der Kälber auf die verschiedenen Rassen finden sich in Tabelle 3.

Tabelle 3: Tabellarische Darstellung der Rassen der Kälber und der Verteilung der Geschlechter der Kälber auf die verschiedenen Rassen (n = 60)

	männlich	weiblich
Deutsch Holstein	16 (41,0 %)	16 (67,2 %)
Deutsch Holstein x Weißblauer Belgier	10 (25,6 %)	0 (0,0 %)
Deutsch Holstein x Fleckvieh	3 (7,7 %)	1 (4,8 %)
Deutsch Holstein x Limousin	2 (5,1 %)	0 (0,0 %)
Weißblauer Belgier	1 (2,6 %)	0 (0,0 %)
Fleckvieh	3 (7,7 %)	0 (0,0 %)
Limousin	2 (5,1 %)	3 (14,3 %)
Charolais	1 (2,6 %)	1 (4,8 %)
Piemonteser	1 (2,6 %)	0 (0,0 %)
Gesamt	39 (100 %)	21 (100 %)

Ergebnisse

Bei den Muttertieren handelte es sich bei 27 Tieren (45 %) um primipare Muttertiere und bei 33 Tieren (55 %) um pluripare Kühe. Aus 18 primiparen Muttertieren (66,7 %) wurde ein männliches Kalb und aus neun primiparen Muttertieren (33,3 %) ein weibliches Kalb entwickelt. Bei 21 pluriparen Kühen (63,6 %) wurde jeweils ein Bullenkalb und bei zwölf pluriparen Kühen (36,4 %) jeweils ein Kuhkalb entwickelt. Die Verteilung der Parität der Muttertiere innerhalb der Rassen der Kälber ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Tabellarische Darstellung der Rassen der Kälber und der Verteilung der Parität der Muttertiere auf die Rassen der Kälber (n = 60)

	primipar	pluripar
Deutsch Holstein	18 (56,3 %)	14 (43,8 %)
Deutsch Holstein x Weißblauer Belgier	2 (20,0 %)	8 (80,0 %)
Deutsch Holstein x Fleckvieh	1 (25,0 %)	3 (75,0 %)
Deutsch Holstein x Limousin	0 (0,0 %)	2 (100,0 %)
Weißblauer Belgier	0 (0,0 %)	1 (100,0 %)
Fleckvieh	3 (100,0 %)	0 (0,0 %)
Limousin	1 (20,0 %)	4 (80,0 %)
Charolais	1 (50,0 %)	1 (50,0 %)
Piemonteser	1 (100,0 %)	0 (0,0 %)

Zehn Bullenkälber der Rasse DH stammten aus einer primiparen Kuh. Die weiteren sechs männlichen Kälber stammten aus einer pluriparen Kuh. Bei den weiblichen Tieren der Rasse DH stammten acht Kälber aus einer primiparen und acht aus einer pluriparen Kuh. Bei den Kreuzungstieren DH x WBB stammten zwei Bullenkälber aus einem primiparen Muttertier und acht Bullenkälber aus einer pluriparen Mutter. Das weibliche Kalb der Kreuzung DH x FL stammte aus einer pluriparen Kuh. Zwei Bullenkälber dieser Kreuzung stammten ebenfalls aus einer pluriparen Kuh und ein Bullenkalb wurde aus einer primiparen Kuh entwickelt. Die Muttertiere der Bullenkälber der Kreuzung DH x LI waren beide pluripar. Das männliche Kalb der Rasse WBB stammte ebenfalls aus einer pluriparen Kuh. Bei der Rasse FL handelte es sich ausschließlich um männliche Kälber aus primiparen Kühen. Zwei Kuhkälber der Rasse LI stammten aus pluriparen Muttertieren. Ein weiteres Kuhkalb wurde aus einer primiparen Mutterkuh entwickelt. Die zwei männlichen Kälber stammten aus pluriparen

Muttertieren. Das Bullenkalb der Rasse CH stammte aus einer primiparen Kuh und das Kuhkalb aus einer pluriparen Kuh. Das Bullenkalb der Rasse PI wurde aus einer primiparen Kuh entwickelt.

4.1.1 Angaben zu den Kälbern aus Gruppe 1

In diese Untersuchungsgruppe wurden insgesamt 14 männliche und sechs weibliche Kälber aufgenommen. Bei den Muttertieren handelte es sich in zehn Fällen um primipare Tiere und in weiteren zehn Fällen um pluripare Tiere. Die Verteilung der Geschlechter der Kälber auf die Parität der Muttertiere wird in Tabelle 5 dargestellt.

4.1.2 Angaben zu den Kälbern aus Gruppe 2

Sowohl zehn männliche als auch zehn weibliche Kälber wurden in diese Untersuchungsgruppe einbezogen. Bei den Muttertieren handelte es sich um zehn primipare und zehn pluripare Tiere. Die Verteilung der Geschlechter der Kälber auf die Parität der Muttertiere findet sich in Tabelle 5.

4.1.3 Angaben zu den Kälbern aus Gruppe 3

In diese Untersuchungsgruppe wurden 15 Bullenkälber und fünf weibliche Kälber einbezogen. Bei den Muttertieren dieser Kälber handelte es sich um sieben primipare Tiere und 13 pluripare Kühe. Die Verteilung der Geschlechter der Kälber auf die Parität der Muttertiere wird aus Tabelle 5 ersichtlich.

Ergebnisse

Tabelle 5: Tabellarische Darstellung der Verteilung der Geschlechter der Kälber und der Parität der Muttertiere auf die Untersuchungsgruppen (n = 60)

	männlich	weiblich	
primipar	8	2	Gruppe 1
pluripar	6	4	
primipar	5	5	Gruppe 2
pluripar	5	5	
primipar	5	2	Gruppe 3
pluripar	10	3	

4.2 Dystokieursachen

Insgesamt wurden 31 Kälber mittels Auszug entwickelt. Es handelte sich um 17 weibliche (28,3 %) und 14 männliche Tiere (23,3 %). 29 Kälber wurden mittels Sectio caesarea entwickelt. Hier waren vier Kälber weiblichen (6,7 %) und 25 Kälber männlichen Geschlechts (41,7 %). Aus primiparen Muttertieren wurden 14 Kälber (23,3 %) mittels Auszug entwickelt und bei 13 Tieren (21,7 %) wurde eine Sectio caesarea vorgenommen. Bei pluriparen Muttertieren wurden 17 Kälber (28,3 %) mittels Auszug entwickelt und bei 16 Kühen (26,7 %) wurde eine Sectio caesarea vorgenommen. Die Verhältnisse zwischen den Geschlechtern der Kälber, der Parität der Muttertiere und der geburtshilflichen Maßnahme sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Tabellarische Darstellung der Verteilung der Parität der Muttertiere und der Geschlechter der Kälber auf die geburtshilfliche Maßnahme (n = 60)

	primipar		pluripar	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich
Sectio caesarea	12 (20,0 %)	1 (1,7 %)	13 (21,7 %)	3 (5,0 %)
Auszug	6 (10,0 %)	8 (13,3 %)	8 (13,3 %)	9 (15,0 %)

Ergebnisse

Im Rahmen der Untersuchung wurden die nachfolgenden Ursachen einer Schweregeburt dokumentiert. Bei sieben Neonaten (11,7 %) handelte es sich um relativ große Kälber, die mittels Auszug entwickelt wurden. Weitere acht Kälber (13,3 %) wurden als relativ zu groß eingestuft. Sie wurden mittels Sectio caesarea entwickelt. 15 Neonaten (25 %) waren absolut zu groß und wurden ebenfalls mittels Sectio caesarea entwickelt. Sieben Kälber (11,7 %) wurden in Hinterendlage geboren. Sie wurden aller durch einen Auszug entwickelt. Bei drei Kälbern (5 %) lag eine Karpalgelenksbeugehaltung vor. In diesen Fällen wurden die Kälber nach Korrektur der Lageveränderung mittels Auszug entwickelt. Zwei Kälber (3,3 %) wurden nach Korrektur einer beidseitigen Hüftgelenksbeugehaltung mittels Auszug entwickelt. Eine untere Stellung zeigten drei Neonaten (5 %). Nach Korrektur der Stellungsanomalie wurde in diesen Fällen ein Auszug vorgenommen. Sechs Kühe (10 %) zeigten intra partum eine Wehenschwäche aufgrund einer hypocalcämischen Gebärparese. Die Kälber wurden mittels Auszug entwickelt. Eine Cervixenge kam bei einem Muttertier vor (3,3 %). Hier wurden Zwillinge mittels Sectio caesarea entwickelt. Sieben Muttertiere (11,7 %) zeigten intra partum eine Torsio uteri. In diesen Fällen wurde viermal eine Sectio caesarea vorgenommen und drei Kälber wurden durch Auszug entwickelt. Die Verteilung der Geschlechter der Kälber auf die Ursachen der Schweregeburten ist in Tabelle 7 und die Verteilung der Parität der Muttertiere auf die Ursachen der Schweregeburten ist in Tabelle 8 dargestellt.

Ergebnisse

Tabelle 7: Tabellarische Darstellung der Verteilung der Geschlechter der Kälber auf der Ursachen der Schweregeburten (n = 60)

Ursache	männlich	weiblich
relativ großes Kalb	5 (71,4 %)	2 (28,6 %)
relativ zu großes Kalb	7 (87,5 %)	1 (12,5 %)
absolut zu großes Kalb	14 (93,3 %)	1 (6,7 %)
Hinterendlage	4 (57,1 %)	3 (42,9 %)
Karpalgelenksbeugehaltung	2 (66,7 %)	1 (33,3 %)
beidseitige Hüftgelenksbeugehaltung	0 (0,0 %)	2 (100 %)
untere Stellung	1 (33,3 %)	2 (66,7 %)
Wehenschwäche	2 (33,3 %)	4 (66,7 %)
Cervixenge	1 (50,0 %)	1 (50,0 %)
Torsio uteri	3 (42,9 %)	4 (57,1 %)

Tabelle 8: Tabellarische Darstellung der Verteilung der Parität der Kühe auf der Ursachen der Schweregeburten (n = 60)

Ursache	primipar	pluripar
relativ großes Kalb	6 (85,7 %)	1 (14,3 %)
relativ zu großes Kalb	5 (62,5 %)	3 (37,5 %)
absolut zu großes Kalb	3 (20,0 %)	12 (80,0 %)
Hinterendlage	2 (28,6 %)	5 (71,4 %)
Karpalgelenksbeugehaltung	2 (66,7 %)	1 (33,3 %)
beidseitige Hüftgelenksbeugehaltung	1 (50,0 %)	1 (50,0 %)
untere Stellung	2 (66,7 %)	1 (33,3 %)
Wehenschwäche	0 (0,0 %)	6 (100 %)
Cervixenge	2 (100 %)	0 (0,0 %)
Torsio uteri	4 (57,1 %)	3 (42,9 %)

4.2.1 Dystokieursachen in Gruppe 1

Insgesamt wurden in Untersuchungsgruppe 1 zehn Kälber mittels Auszug und zehn Kälber mittels Sectio caesarea entwickelt. Die Verteilung der Geschlechter der Kälber und der Parität der Muttertiere auf den Eingriff ist aus Tabelle 9 ersichtlich.

Tabelle 9: Tabellarische Darstellung der Verteilung der Parität der Muttertiere und der Geschlechter der Kälber auf die geburtshilfliche Maßnahme in Gruppe 1 (n = 20)

	primipar		pluripar	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich
Sectio caesarea	5 (25,0 %)	0 (0,0 %)	5 (25,0 %)	0 (0,0 %)
Auszug	3 (15,0 %)	2 (10,0 %)	1 (5,0 %)	4 (20,0 %)

In dieser Untersuchungsgruppe kamen folgende Ursachen einer Schweregeburt vor. Fünfmal wurden relativ große Kälber (25 %) entwickelt. Relativ zu große Kälber wurden dreimal (15 %) in die Untersuchungsgruppe aufgenommen. Fünf Kälber waren absolut zu groß (25 %). In Hinterendlage wurde ein Kalb (5 %) geboren und ein Kalb zeigte eine Karpalgelenksbeugehaltung (5 %). Zweimal wurde eine Schweregeburt durch eine Wehenschwäche (10 %) verursacht. Eine Torsio uteri war dreimal (15 %) die Ursache einer Schweregeburt. In zwei Fällen wurde eine Sectio caesarea vorgenommen und ein Kalb wurde mittels Auszug entwickelt. Die Verteilung der Parität der Muttertiere und die Verteilung der Geschlechter der Kälber auf die Ursachen der Schweregeburten sind aus Tabelle 10 ersichtlich.

Ergebnisse

Tabelle 10: Tabellarische Darstellung der Verteilung der Parität der Muttertiere und der Geschlechter der Kälber auf die Ursachen der Schweregeburten in Gruppe 1 (n = 20)

	primipar		pluripar	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich
relativ großes Kalb	2 (10,0 %)	2 (10,0 %)	1 (5,0 %)	0 (0,0 %)
relativ zu großes Kalb	2 (10,0 %)	0 (0,0 %)	1 (5,0 %)	0 (0,0 %)
absolut zu großes Kalb	1 (5,0 %)	0 (0,0 %)	4 (20,0 %)	0 (0,0 %)
Hinterendlage	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	1 (5,0 %)
Karpalgelenksbeugehaltung	1 (5,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
Wehenschwäche	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	2 (10,0 %)
Torsio uteri	2 (10,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	1 (5,0 %)

4.2.2 Dystokieursachen in Gruppe 2

Insgesamt wurden elf Kälber mittels Auszug und neun Kälber mittels Sectio caesarea entwickelt. Die Verteilung der Geschlechter der Kälber und der Parität der Muttertiere auf den Eingriff ist aus Tabelle 11 ersichtlich.

Tabelle 11: Tabellarische Darstellung der Verteilung der Parität der Muttertiere und der Geschlechter der Kälber auf die geburtshilfliche Maßnahme in Gruppe 2 (n = 20)

	primipar		pluripar	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich
Sectio caesarea	4 (20,0 %)	1 (5,0 %)	2 (10,0 %)	2 (10,0 %)
Auszug	1 (5,0 %)	4 (20,0 %)	3 (15,0 %)	3 (15,0 %)

Im Einzelnen kamen neun verschiedene Ursachen einer Schweregeburt in dieser Untersuchungsgruppe vor. Drei Kälber (15 %) waren relativ zu groß und drei Kälber (15 %) waren absolut zu groß. Vier Kälber (20 %) kamen in Hinterendlage zur Welt. Bei einem Kalb (5 %) lag eine Karpalgelenksbeugehaltung vor. In zwei Fällen (10 %) präsentierte sich das Kalb in beidseitiger Hüftgelenksbeugehaltung und weitere zwei Kälber (10 %) zeigten eine untere Stellung. Eine Kuh (5 %) zeigte eine Wehenschwäche aufgrund einer hypocalcämischen Gebärparese. Bei einem weiteren Muttertier (10 %) lag eine Cervixenge vor. Hier wurden Zwillinge entwickelt. Zwei Muttertiere (10 %) wurden mit einer Torsio uteri vorgestellt. In einem Fall wurde eine Sectio caesarea vorgenommen und das andere Kalb wurde mittels Auszug entwickelt. Die Verteilungen der Parität der Muttertiere und der Geschlechter der Kälber auf die einzelnen Ursachen der Schweregeburten sind in Tabelle 12 dargestellt.

Ergebnisse

Tabelle 12: Tabellarische Darstellung der Verteilung der Parität der Muttertiere und der Geschlechter der Kälber auf die Ursachen der Schweregeburten in Gruppe 2 (n = 20)

	primipar		pluripar	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich
relativ zu großes Kalb	2 (10,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	1 (5,0 %)
absolut zu großes Kalb	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	2 (10,0 %)	1 (5,0 %)
Hinterendlage	1 (5,0 %)	0 (0,0 %)	2 (10,0 %)	1 (5,0 %)
Karpalgelenksbeugehaltung	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	1 (5,0 %)
beidseitige Hüftgelenksbeugehaltung	0 (0,0 %)	1 (5,0 %)	0 (0,0 %)	1 (5,0 %)
untere Stellung	0 (0,0 %)	2 (10,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
Wehenschwäche	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	1 (5,0 %)
Cervixenge	1 (5,0 %)	1 (5,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
Torsio uteri	1 (5,0 %)	1 (5,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)

4.2.3 Dystokieursachen in Gruppe 3

Im Rahmen dieser Untersuchungsgruppe wurden zehn Kälber mittels Sectio caesarea und zehn Kälber durch Auszug entwickelt. Die Verteilung der Geschlechter der Kälber und der Parität der Muttertiere ist aus Tabelle 13 ersichtlich.

Ergebnisse

Tabelle 13: Tabellarische Darstellung der Verteilung der Parität der Muttertiere und der Geschlechter der Kälber auf den Eingriff in Gruppe 3 (n = 20)

	primipar		pluripar	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich
Sectio caesarea	3 (15,0 %)	0 (0,0 %)	6 (30,0 %)	1 (5,0 %)
Auszug	2 (10,0 %)	2 (10,0 %)	4 (20,0 %)	2 (10,0 %)

Insgesamt kamen acht verschiedene Ursachen einer Schweregeburt in dieser Untersuchungsgruppe vor. Zweimal (10 %) wurden relativ große Kälber entwickelt. Relativ zu große Kälber kamen ebenfalls zweimal (10 %) vor. Siebenmal (35 %) wurden absolut zu große Kälber entwickelt. Zwei Kälber (10 %) präsentierten sich in Hinterendlage und ein Kalb (5 %) zeigte eine Karpalgelenksbeugehaltung. Eine untere Stellung war einmal (5 %) die Ursache für eine Schweregeburt. Drei Muttertiere (15 %) zeigten eine Wehenschwäche aufgrund einer hypocalcämischen Gebärparese. Bei zwei Muttertieren (10 %) lag zum Zeitpunkt der Geburt eine Torsio uteri vor. Hier wurde in einem Fall das Kalb mittels Sectio caesarea entwickelt und im zweiten Fall mittels Auszug. Die Verteilung der Parität der Muttertiere und der Geschlechter der Kälber ist in Tabelle 14 dargestellt.

Ergebnisse

Tabelle 14: Tabellarische Darstellung der Verteilung der Parität der Muttertiere und der Geschlechter auf die Ursachen der Schweregeburten in Gruppe 3 (n = 20)

	primipar		pluripar	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich
relativ großes Kalb	2 (10,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
relativ zu großes Kalb	1 (5,0 %)	0 (0,0 %)	1 (5,0 %)	0 (0,0 %)
absolut zu großes Kalb	2 (10,0 %)	0 (0,0 %)	5 (25,0 %)	0 (0,0 %)
Hinterendlage	0 (0,0 %)	1 (5,0 %)	1 (5,0 %)	0 (0,0 %)
Karpalgelenksbeugehaltung	0 (0,0 %)	1 (5,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
untere Stellung	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	1 (5,0 %)	0 (0,0 %)
Wehenschwäche	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	2 (10,0 %)	1 (5,0 %)
Torsio uteri	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	2 (10,0 %)

4.3 Praktikabilität der Methoden

4.3.1 Methode 1

In der Untersuchungsgruppe 1 wurden alle Kälber mit der Fruchtwasserabsaugpumpe der Firma HK-Rheintechnik behandelt (n = 20).

Bei 17 Kälbern aus dieser Gruppe wurde post natum der Umfang des Flotzmauls gemessen. Der durchschnittliche Umfang des Flotzmauls betrug in dieser Untersuchungsgruppe $28,8 \pm 1,49$ cm. Der kleinste Umfang des Flotzmauls lag in dieser Gruppe bei 26 cm und der größte Umfang bei 31 cm. Die einzelnen Werte des Flotzmaulumfangs der Kälber können aus Tabelle 15 entnommen werden.

Ergebnisse

Tabelle 15: Tabellarische Darstellung der Häufigkeiten des Umfangs des Flotzmauls der Kälber in Gruppe 1 (n = 17)

Umfang in cm	26	27	28	28,5	29	29,5	30	30,5	31
Anzahl der Kälber	2	1	3	1	2	2	4	1	1

Betrug der Umfang des Flotzmauls eines Kalbes 30 cm oder mehr war es nicht mehr möglich die Pumpe mit nur einer Person zu bedienen, da sie nicht mehr über Mund und Nase des Kalbes passte. Eine Person war vonnöten, um den Kopf des Kalbes mit beiden Händen zu fixieren, während eine zweite Person die Fruchtwasserabsaugpumpe auf Mund und Nase des Kalbes setzte (Abbildung 8). Dies war bei sieben Kälbern (35 %) aus dieser Untersuchungsgruppe der Fall, wobei bei einem Neonat kein Umfang des Flotzmauls gemessen wurde.

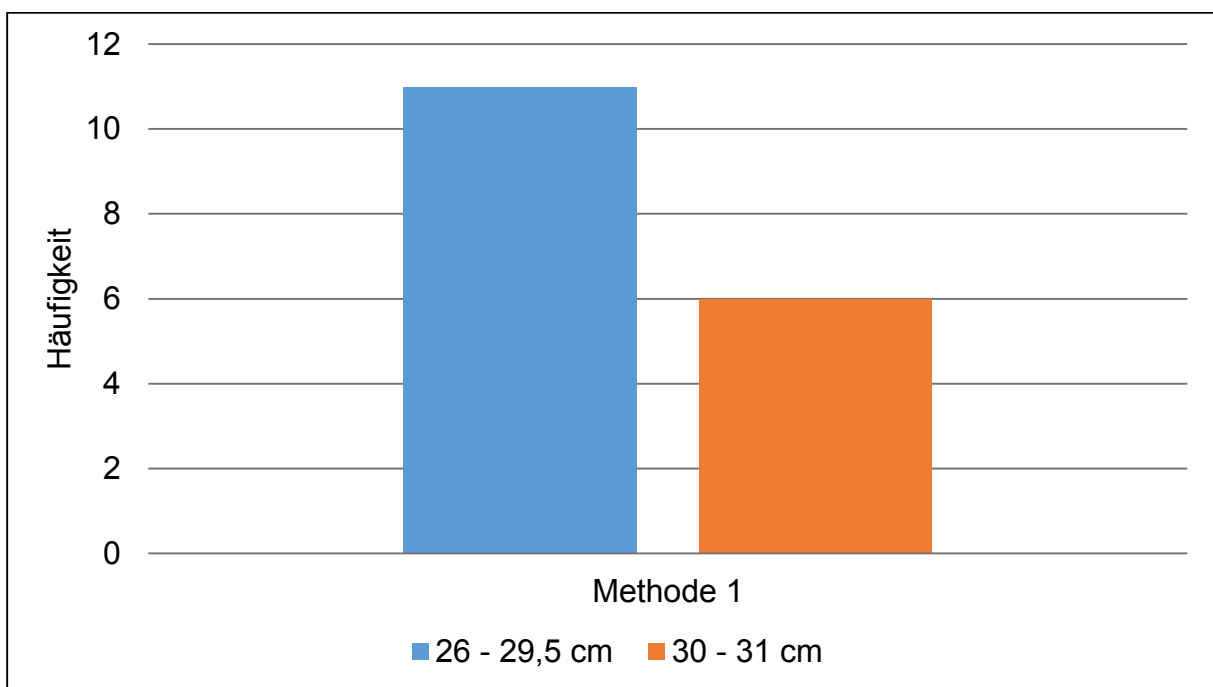


Abbildung 8: Graphische Darstellung der Häufigkeiten der Fälle (n = 17), bei denen keine Hilfe vonnöten war (Flotzmaulumfang von 26 -29,5 cm), und von denen, wo bei der Anwendung der Fruchtwasserabsaugpumpe der Firma HK Rheintechnik eine zweite Person assistieren musste (Flotzmaulumfang von 30 – 31 cm)

4.3.2 Methode 2

In der Untersuchungsgruppe 2 wurden alle Kälber mit der Fruchtwasserabsaugpumpe von McCulloch behandelt (n = 20).

Bei allen 20 Kälbern aus dieser Gruppe wurde post natum der Umfang des Flotzmauls gemessen. Der durchschnittliche Umfang des Flotzmauls lag in dieser Gruppe bei 27,9 ± 1,65 cm. Der kleinste Umfang des Flotzmauls lag bei 24 cm und der größte Umfang bei 30 cm. Die einzelnen Angaben zum Umfang des Flotzmauls aus dieser Gruppe finden sich Tabelle 16.

Tabelle 16: Tabellarische Darstellung der Häufigkeiten des Umfangs des Flotzmauls in Gruppe 2 (n = 20)

Umfang in cm	24	25	26,5	27	27,5	28	28,5	29	30	31
Anzahl der Kälber	1	1	2	1	3	4	2	3	2	1

Bei zwei Neonaten (10 %) betrug der Umfang des Flotzmauls 24 cm bzw. 25 cm. In diesen Fällen war ein Absaugen von Schleim und Fruchtwasser aus den oberen Atemwegen nicht möglich, da die Manschette der Fruchtwasserabsaugpumpe nicht fest auf dem Flotzmaul aufsaß und somit nicht abdichtete. Dadurch konnte kein Unterdruck, welcher für ein effektives Absaugen von Schleim und Fruchtwasser nötig ist, erzeugt werden.

Bei sechs weiteren Neonaten (30 %) betrug der Umfang des Flotzmauls zwischen 26,5 cm und 27,5 cm. In diesen Fällen dichtete die Manschette der Fruchtwasserabsaugpumpe zwar ab, allerdings rutschte das Flotzmaul der Kälber beim Aufsetzen der Pumpe in selbiger zu weit nach vorne. Dadurch konnten Fruchtwasser und Schleim nur eingeschränkt abgesaugt werden, da hier das Flotzmaul oder die Zunge des Kalbes angesaugt wurden (Abbildung 9).

Ergebnisse

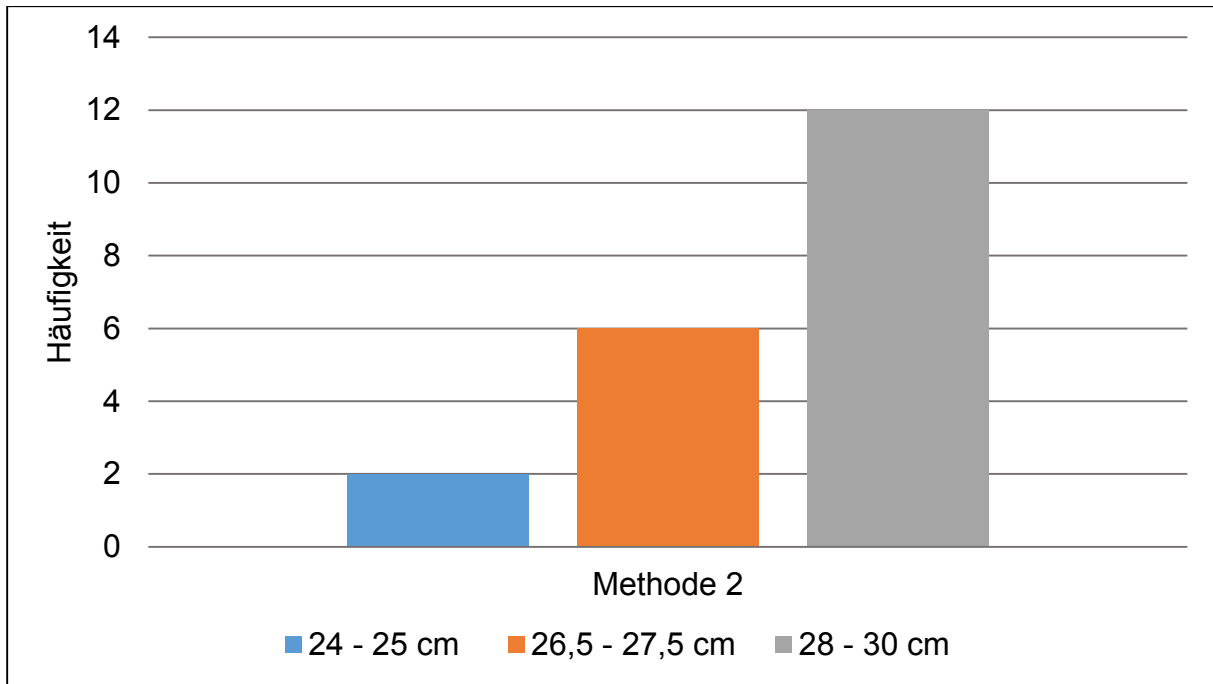


Abbildung 9: Graphische Darstellung der Häufigkeiten der Fälle (n = 20), bei denen die Fruchtwasserabsaugpumpe der Firma McCulloch nicht abdichtete (Flotzmaulumfang von 24 – 25 cm), bei denen das Flotzmaul der Kälber in der Pumpe zu weit nach vorne rutschte (Flotzmaulumfang von 26,5 – 27,5 cm) und bei denen es keine Probleme bei der Anwendung gab (Flotzmaulumfang von 28 – 30 cm)

4.3.3 Methode 3

Alle Kälber aus dieser Untersuchungsgruppe wurden unmittelbar nach dem manuellen Auszug oder der Sectio caesarea mit dem Kopf nach unten über ein Gatter oder Ähnliches gehängt, damit Schleim und Fruchtwasser aus den oberen Atemwegen ablaufen konnten (n = 20).

Bei 18 von 20 Kälbern wurde post natum der Umfang des Flotzmauls gemessen. Der kleinste Umfang lag hier bei 25 cm und der größte Umfang lag bei 33 cm. Der durchschnittliche Umfang des Flotzmauls in dieser Untersuchungsgruppe lag bei 29,1 ± 2,54 cm. Die Werte im Einzelnen sind in Tabelle 17 ersichtlich.

Tabelle 17: Tabellarische Darstellung der Häufigkeiten des Umfangs des Flotzmauls in Gruppe 3 (n = 18)

Umfang in cm	25	25,5	27	28,5	29	29,5	30	32	32,5	33
Anzahl der Kälber	2	1	2	2	1	3	3	1	1	2

Alle Neonaten aus dieser Gruppe (n = 20) mussten von zwei Personen kopfüber über das Gatter gehängt werden, da selbst relativ kleine Kälber mit einem Umfang des Flotzmauls von nur 25 cm zu schwer waren, um von einer Person angehoben zu werden.

4.4 Vitalität der Kälber post natum

4.4.1 Time to Sternal Recumbency (T-SR)

Um die einzelnen Erstbehandlungsmethoden in den verschiedenen Untersuchungsgruppen direkt zu vergleichen wurde die T-SR erhoben. Die T-SR aller 60 Kälber wurde in die Auswertung einbezogen.

Der niedrigste Wert der T-SR lag bei 1,5 Minuten und der höchste Wert bei 10,5 Minuten. Alle Kälber wurden als vital eingestuft. Die Untersuchungsgruppen übergreifend betrug der geometrische Mittelwert der T-SR $3,6 \pm 1,7$ Minuten.

In Gruppe 1 schwankte die T-SR von 1,5 bis 10 Minuten und lag im geometrischen Mittel bei $3,1 \pm 1,7$ Minuten. In Gruppe 2 war eine T-SR von 2 Minuten die kürzeste und eine T-SR von 7 Minuten die längste. Im geometrischen Mittel lag die T-SR in Gruppe 2 bei $3,5 \pm 1,5$ Minuten. Die kürzeste T-SR in Gruppe 3 betrug 1,5 Minuten und die längste 10,5 Minuten. Im geometrischen Mittel lag die T-SR in Gruppe 3 bei $4,4 \pm 1,7$ Minuten. Somit war der geometrische Mittelwert der T-SR in Gruppe 1 am niedrigsten und in Gruppe 3 am höchsten. Die geometrischen Mittelwerte inklusive der Streufaktoren der T-SR der einzelnen Untersuchungsgruppen sind in Abbildung 11 graphisch dargestellt. Es gab keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen

Ergebnisse

den Untersuchungsgruppen bezüglich der T-SR ($p = 0,07$). Allerdings war die T-SR der Kälber in den Gruppen 1 und 2 tendenziell kürzer als in Gruppe 3 (Abbildung 10).

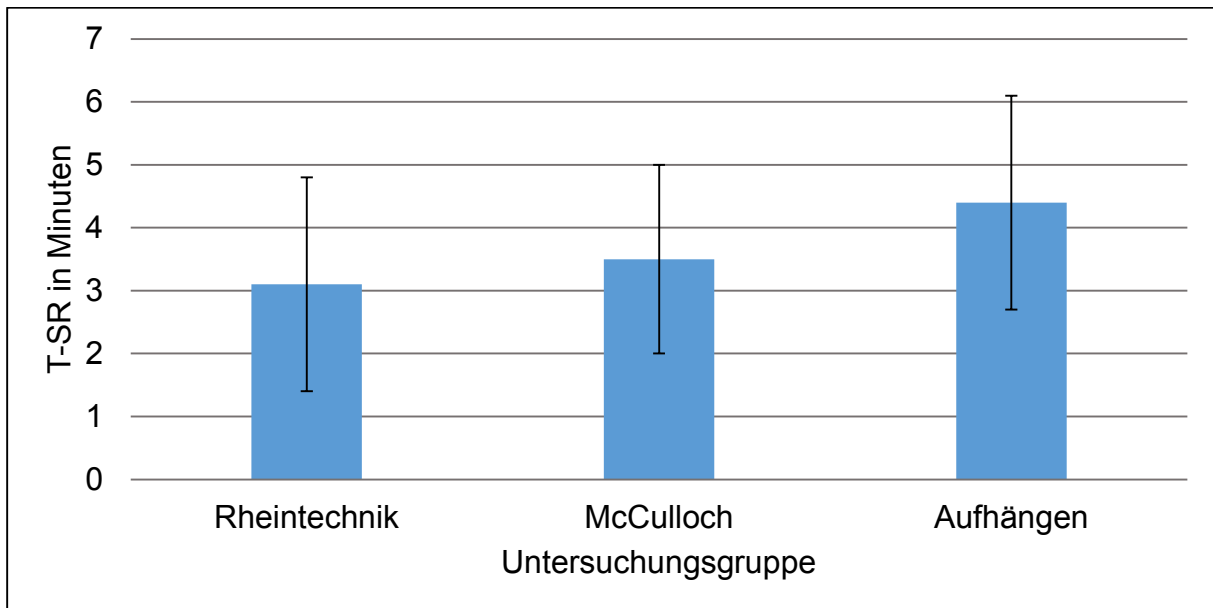


Abbildung 10: Graphische Darstellung der geometrischen Mittelwerte inklusive Streufaktoren der T-SR in den drei Untersuchungsgruppen ($n = 60$)

Insgesamt wurden 21 weibliche und 39 männliche Kälber in die Studie aufgenommen. Es gab gruppenübergreifend keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Werten der T-SR von männlichen und weiblichen Kälbern ($p = 0,10$).

In Gruppe 1 wurden sechs weibliche Kälber aufgenommen. Die T-SR lag im geometrischen Mittel bei diesen Tieren bei $2,9 \pm 1,8$ Minuten. Der geometrische Mittelwert der T-SR der 14 Bullenkälber dieser Untersuchungsgruppe lag bei $3,1 \pm 1,7$ Minuten. In Gruppe 2 wurden zehn weibliche und zehn männliche Kälber einbezogen. Das geometrische Mittel der T-SR der weiblichen Tiere betrug $2,9 \pm 1,5$ Minuten und die der männlichen Tiere $4,2 \pm 1,4$ Minuten. In Gruppe 3 wurden fünf weibliche und 15 männliche Kälber aufgenommen. Der geometrische Mittelwert der T-SR der weiblichen Tiere betrug $3,6 \pm 1,5$ Minuten und der geometrische Mittelwert der T-SR der männlichen Tiere $4,7 \pm 1,8$ Minuten.

Insgesamt wurden 31 Kälber mittels Auszug und 29 Kälber mittels Sectio caesarea entwickelt. Bezogen auf die geburtshilfliche Maßnahme unterschieden sich die Werte der T-SR statistisch nicht signifikant ($p = 0,33$).

Ergebnisse

In Gruppe 1 wurden zehn Kälber mittels Auszug und zehn Kälber mittels Sectio caesarea geboren. Die T-SR der Kälber, die mittels manuellem Auszug entwickelt wurden, lag im geometrischen Mittel bei $3,4 \pm 1,9$ Minuten. Bei Kälbern, die mittels Sectio caesarea entwickelt wurden, lag in dieser Untersuchungsgruppe der geometrische Mittelwert der T-SR bei $2,8 \pm 1,5$ Minuten. Von den zehn Kälbern, die durch einen Auszug geboren wurden, waren sechs Tiere weiblich und vier Kälber männlich. In dieser Gruppe wurden nur Bullenkälber mittels Sectio caesarea entwickelt.

In Gruppe 2 wurden elf Kälber mittels Auszug und neun Kälber mittels Sectio caesarea geboren. Der geometrische Mittelwert der T-SR für Kälber, die mittels Auszug entwickelt wurden, lag bei $3,4 \pm 1,4$ Minuten und für Kälber aus einer Sectio caesarea bei $3,6 \pm 1,6$ Minuten. In Gruppe 2 wurden sieben weibliche Kälber und vier Bullenkälber mittels Auszug geboren. Mittels Sectio caesarea wurden drei weibliche und sechs männliche Tiere entwickelt.

In Gruppe 3 wurden zehn Kälber durch mittels Auszug entwickelt. Hier betrug der geometrische Mittelwert der T-SR $5,1 \pm 1,7$ Minuten. Davon waren vier Kälber weiblich und sechs Kälber männlich. Mittels Sectio caesarea wurden zehn Kälber geboren. Hiervon waren neun Kälber männlich und ein Kalb weiblich. Der geometrische Mittelwert der T-SR betrug hier $3,9 \pm 1,7$ Minuten.

In Abbildung 11 ist die Verteilung der T-SR über die geburtshilfliche Maßnahme und das Geschlecht der Kälber gruppenübergreifend dargestellt.

Ergebnisse

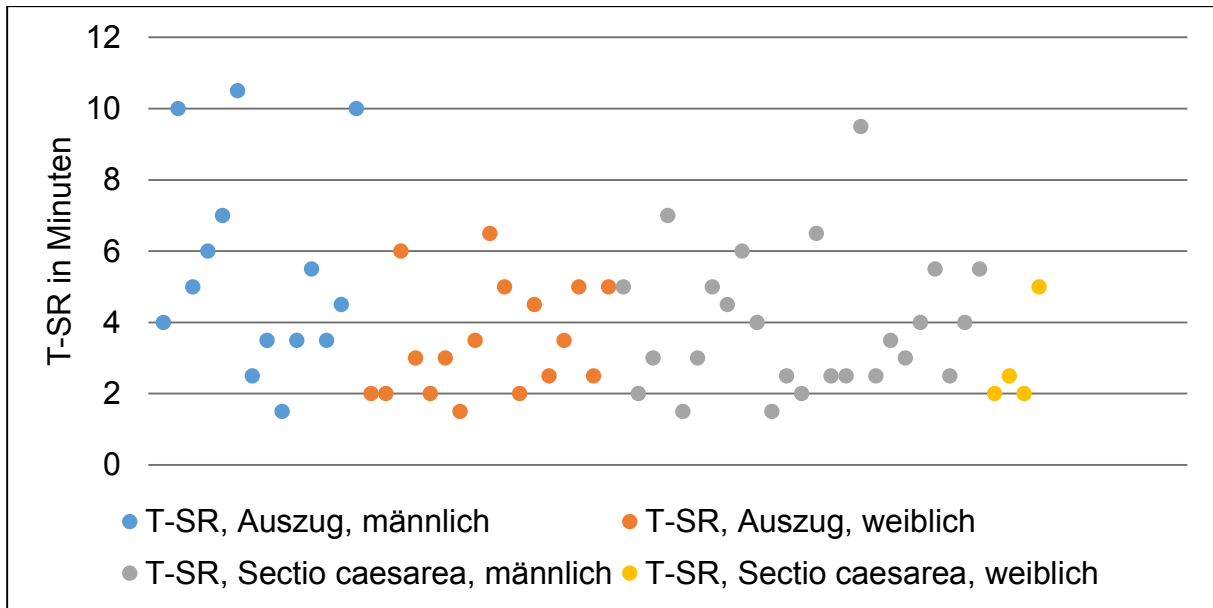


Abbildung 11: Gruppenübergreifende Vergleichende Darstellung (n = 60) der Verteilung der T-SR über die geburtshilfliche Maßnahme und das Geschlecht der Kälber (ein Punkt pro Kalb)

Insgesamt stammten 27 Kälber aus primiparen Muttertieren und 33 Kälber aus pluriparen Muttertieren. Gruppenübergreifend bestand kein statistisch signifikanter Unterschied der T-SR zwischen Kälbern von Müttern unterschiedlicher Parität ($p = 0,11$).

In Gruppe 1 wurden zehn Kälber aus primiparen Tieren entwickelt. Der geometrische Mittelwert der T-SR dieser Tiere betrug $3,2 \pm 1,8$ Minuten. Zwei weibliche Kälber wurden durch Auszug aus primiparen Muttertieren geboren. Insgesamt stammten acht männliche Kälber in dieser Untersuchungsgruppe aus primiparen Muttertieren. Davon wurden drei Bullenkälber mittels Auszug entwickelt. Fünf Bullenkälber aus primiparen Muttertieren wurden mittels Sectio caesarea geboren. Weitere zehn Kälber aus dieser Untersuchungsgruppe stammten aus pluriparen Tieren und wiesen im geometrischen Mittel eine T-SR von $2,9 \pm 1,6$ Minuten auf. Davon waren vier Kälber weiblichen Geschlechts, welche mittels Auszug entwickelt wurden. Bei den übrigen sechs Kälbern handelte es sich um männliche Tiere. Hiervon wurde eines mittels Auszug entwickelt und fünf wurden per Sectio caesarea geboren. Die Verteilung der T-SR in Gruppe 1, bezogen auf die geburtshilfliche Maßnahme, die Parität des Muttertieres und das Geschlecht der Kälber ist in Abbildung 12 graphisch dargestellt.

Ergebnisse

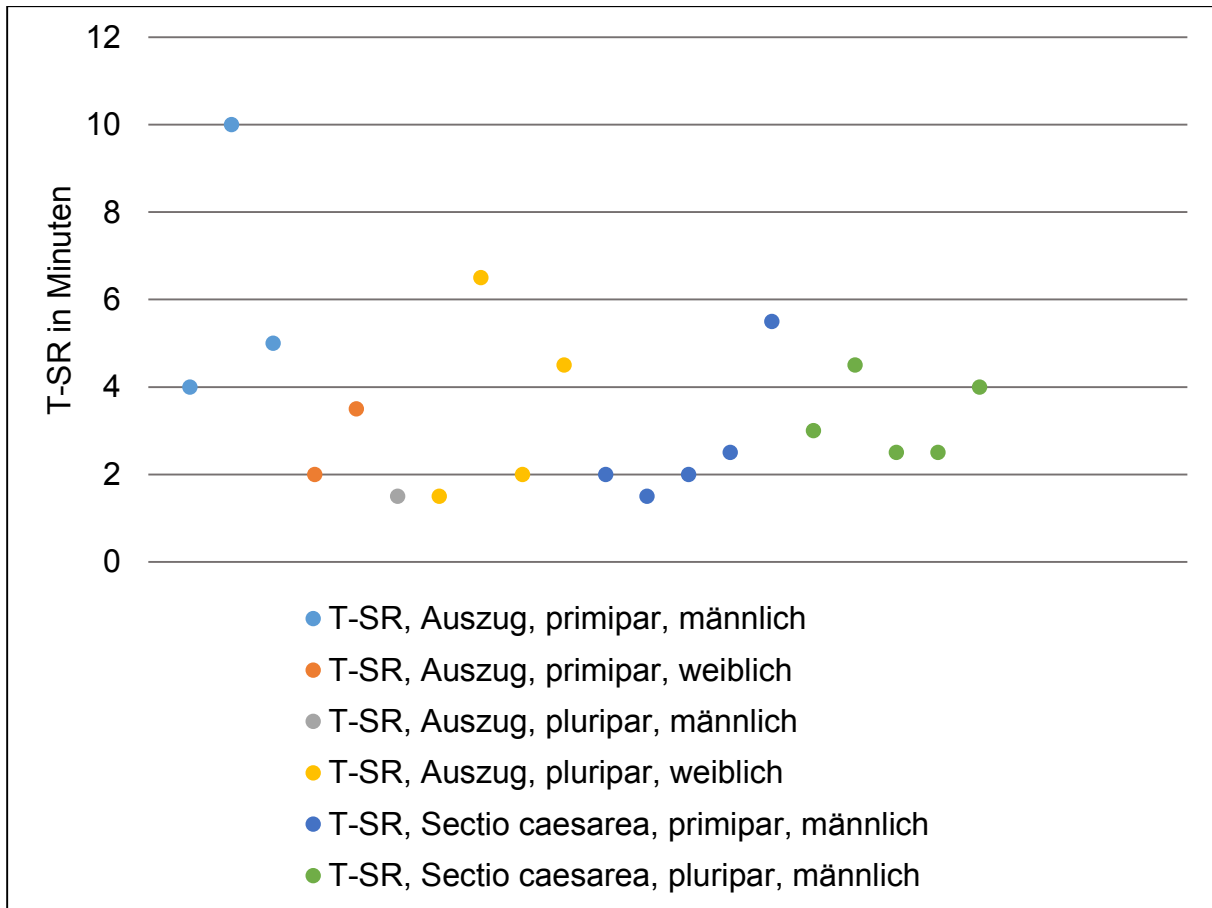


Abbildung 12: Graphische Darstellung (n = 20) der Verteilung der T-SR differenziert nach geburtshilflicher Maßnahme, Parität der Kuh und Geschlecht des Kalbes in Gruppe 1 (ein Punkt pro Kalb)

In Gruppe 2 wurden zehn Kälber aus primiparen Muttertieren entwickelt. Hier ergab sich ein geometrischer Mittelwert der T-SR von $4,1 \pm 1,5$ Minuten. Von diesen Kälbern waren fünf Tiere weiblich. Mittels Auszug wurden vier Kälber geboren und bei einem Kalb musste eine Sectio caesarea vorgenommen werden. Es wurden fünf Bullenkälber aus primiparen Muttertieren entwickelt. Vier dieser Kälber wurden mittels Sectio caesarea und ein Kalb durch Auszug geboren. Des Weiteren wurden in diese Gruppe zehn Kälber aus pluriparen Muttertieren einbezogen. Sie wiesen im geometrischen Mittel eine T-SR von $3,0 \pm 1,5$ Minuten auf. Hiervon waren fünf Kälber weiblichen Geschlechts. Von diesen Kälbern wurden drei mittels Auszug und zwei mittels Sectio caesarea entwickelt. Fünf Kälber aus pluriparen Muttertieren waren männlich. Hiervon wurden drei durch Auszug und zwei mittels Sectio caesarea geboren. Die Verteilung der T-SR in Gruppe 2, bezogen auf die geburtshilfliche Maßnahme, die Parität des Muttertieres und das Geschlecht des Kalbes ist in Abbildung 13 graphisch dargestellt.

Ergebnisse

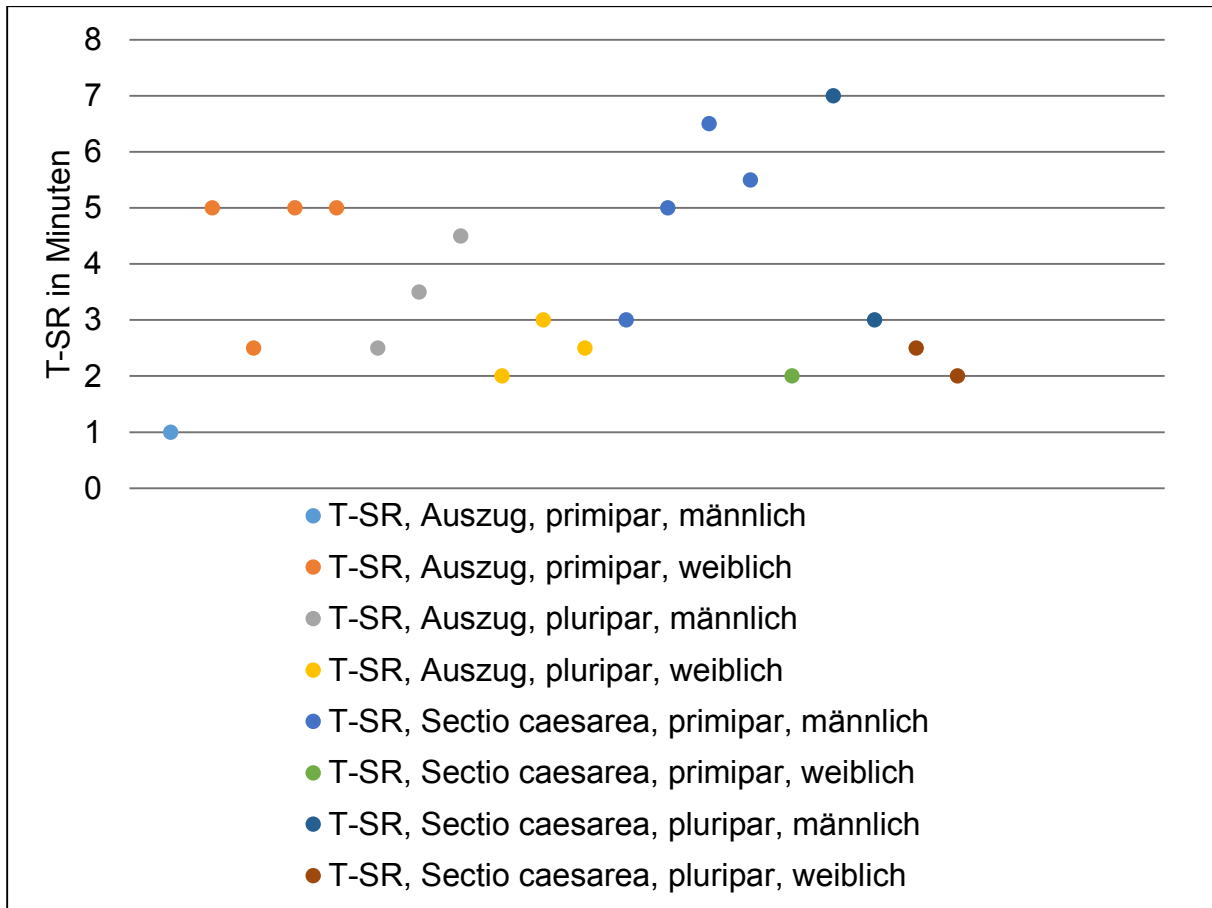


Abbildung 13: Graphische Darstellung (n = 20) der Verteilung der T-SR differenziert nach geburtshilflicher Maßnahme, Parität der Kuh und Geschlecht des Kalbes in der Gruppe 2 (ein Punkt pro Kalb)

In Gruppe 3 wurden sieben Kälber aus primiparen Muttertieren entwickelt. Diese wiesen im geometrischen Mittel eine T-SR von $5,2 \pm 1,6$ Minuten auf. Hiervon waren zwei Kälber weiblichen Geschlechts. Diese wurden beide mittels Auszug geboren. Weitere fünf Kälber aus primiparen Muttertieren waren Bullenkälber. Hiervon wurden zwei Tiere durch Auszug und drei Tiere mittels Sectio caesarea entwickelt. In diese Untersuchungsgruppe wurden 13 Kälber aus pluriparen Muttertieren einbezogen. Diese wiesen im geometrischen Mittel eine T-SR von $4,1 \pm 1,7$ Minuten auf. Hiervon waren drei Kälber weiblichen Geschlechts. Von diesen Kälbern wurden zwei mittels Auszug und ein Kalb mittels Sectio caesarea entwickelt. Zehn Bullenkälber stammten aus pluriparen Muttertieren. Hiervon wurden vier Kälber mittels Auszug und sechs Kälber mittels Sectio caesarea geboren. Die Verteilung der T-SR in Gruppe 3, bezogen auf die geburtshilfliche Maßnahme, die Parität des Muttertieres und das Geschlecht der Kälber ist in Abbildung 14 graphisch dargestellt.

Ergebnisse

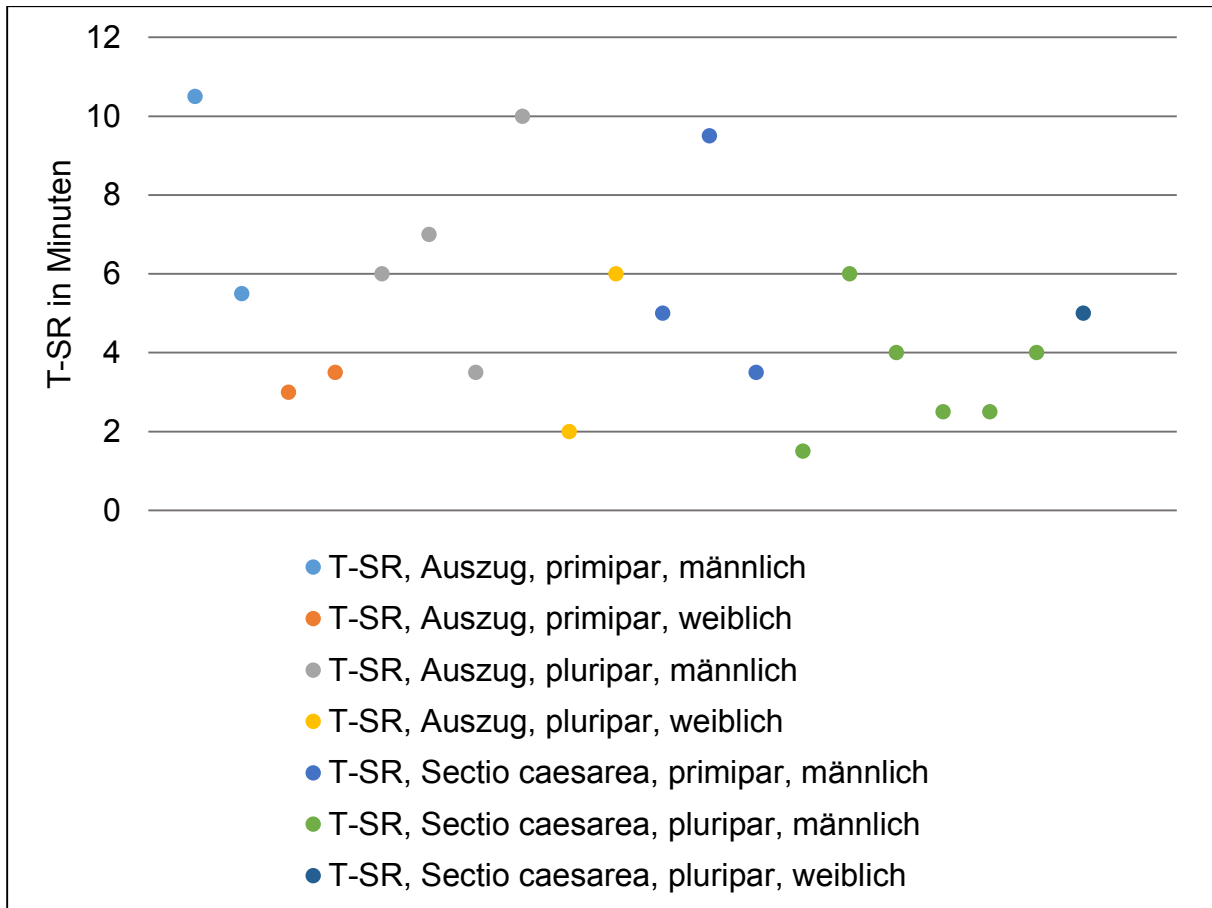


Abbildung 14: Graphische Darstellung (n = 20) der Verteilung der T-SR differenziert nach geburtshilflicher Maßnahme, Parität der Kuh und Geschlecht des Kalbes in Gruppe 3 (ein Punkt pro Kalb)

Die Untersuchung wurde von November 2012 bis einschließlich Juni 2013 durchgeführt. Insgesamt wurden 31 Kälber von November 2012 bis einschließlich März 2013 geboren. Weitere 29 Kälber wurden von April 2013 bis einschließlich Juni 2013 geboren. Es bestand kein gruppenübergreifender statistisch signifikanter Unterschied der Werte der T-SR bezogen auf den Geburtszeitraum ($p = 0,65$).

In Gruppe 1 wurden 12 Kälber von November 2012 bis einschließlich März 2013 geboren. Die T-SR dieser Tiere hatte einen geometrischen Mittelwert von $2,9 \pm 1,8$ Minuten. Von April bis einschließlich Juni 2013 wurden acht Tiere geboren, deren T-SR im geometrischen Mittel $3,4 \pm 1,7$ Minuten betrug. In Gruppe 2 wurden 9 Kälber von November 2012 bis einschließlich März 2013 geboren. Die T-SR dieser Tiere hatte im geometrischen Mittel einen Wert von $3,5 \pm 1,6$ Minuten. Weitere 11 Tiere wurden von April bis einschließlich Juni 2013 geboren. Der geometrische Mittelwert der T-SR

betrug $3,5 \pm 1,4$ Minuten. In Gruppe 3 wurden zwischen November 2012 und März 2013 zehn Kälber geboren. Hier lag der geometrische Mittelwert der T-SR bei $4,4 \pm 1,8$ Minuten. Weitere zehn Kälber wurden im Zeitraum von April bis einschließlich Juni 2013 in die Studie aufgenommen. Bei diesen Tieren lag die T-SR im geometrischen Mittel bei $4,4 \pm 1,6$ Minuten.

4.4.2 Segmentaler Untersuchungsgang

Aus dem segmentalen Untersuchungsgang wurden die Werte von Puls, Atmung und Temperatur aller 60 Probanden zur Vitalitätsbeurteilung herangezogen.

4.4.2.1 Pulswerte eine Stunde post natum

Der arithmetische Mittelwert des Pulses aller Kälber eine Stunde post natum lag bei $136,1 \pm 8,6$ / min. Der niedrigste Wert der gesamten Untersuchung war 120 / min und der höchste Wert der Untersuchung betrug 156 / min.

In Gruppe 1 betrug der arithmetische Mittelwert des Pulses $137,4 \pm 8,2$ / min. Der niedrigste Puls lag bei 120 / min und der höchste Wert in Gruppe 1 betrug 150 / min. In Gruppe 2 lag der arithmetische Mittelwert des Pulses bei $135,4 \pm 7,3$ / min. Der niedrigste Puls in dieser Untersuchungsgruppe betrug 120 / min und der höchste Puls 147 / min. In Gruppe 3 lag der Puls im Mittel bei $135,6 \pm 10,4$ / min. Der niedrigste gemessene Puls dieser Untersuchungsgruppe betrug 120 / min und der höchste 156 / min. Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Pulswerten der drei Untersuchungsgruppen ($p = 0,73$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulsfrequenzen der Kälber der drei Untersuchungsgruppen sind in Abbildung 15 dargestellt.

Ergebnisse

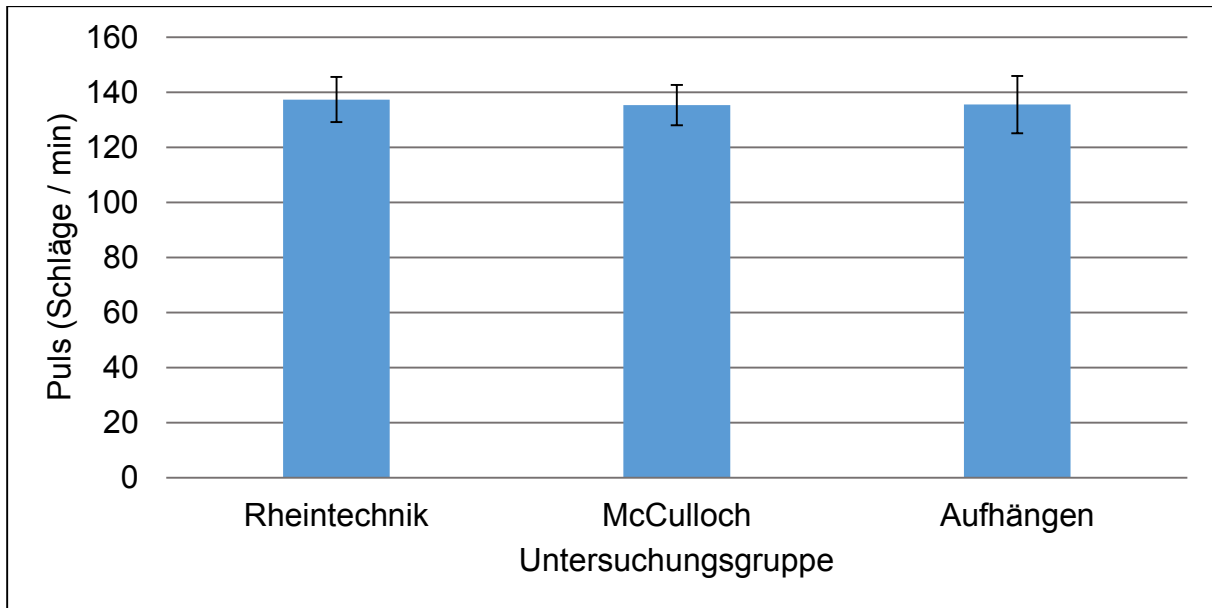


Abbildung 15: Graphische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und der Standardabweichungen der Pulsfrequenzen der Kälber in den drei Untersuchungsgruppen eine Stunde post natum (n = 60)

In einem weiteren Schritt wurde die geburtshilfliche Maßnahme mit den Pulswerten der Kälber in Verbindung gebracht. Dabei wurde gruppenübergreifend kein statistisch signifikanter Unterschied der Pulswerte der Kälber eine Stunde post natum festgestellt ($p = 0,33$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulsfrequenzen, differenziert nach Untersuchungsgruppe und geburtshilflicher Maßnahme, sind in Tabelle 18 dargestellt.

Ergebnisse

Tabelle 18: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulsfrequenzen (Schläge pro Minute) der Kälber eine Stunde post natum in den drei Untersuchungsgruppen, differenziert nach der geburtshilflichen Maßnahme (n = 60)

	Auszug	Sectio caesarea
Gruppe 1	132,5 ± 8,6 / min (n = 10)	142,2 ± 4,1 / min (n = 10)
Gruppe 2	135,8 ± 6,5 / min (n = 11)	134,9 ± 8,5 / min (n = 9)
Gruppe 3	137,6 ± 13,8 / min (n = 10)	133,5 ± 5,2 / min (n = 10)

In der statistischen Betrachtung konnte kein signifikanter Unterschied der Pulsfrequenzen der Kälber bezogen auf das Geschlecht der Kälber festgestellt werden ($p = 0,94$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulsfrequenzen, differenziert nach Untersuchungsgruppe und Geschlecht des Kalbes, sind aus Tabelle 19 ersichtlich.

Tabelle 19: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulsfrequenzen der Kälber eine Stunde post natum in den drei Untersuchungsgruppen differenziert nach dem Geschlecht der Kälber (n = 60)

	männlich	weiblich
Gruppe 1	138,9 ± 7,9 / min (n = 14)	133,7 ± 8,5 / min (n = 6)
Gruppe 2	132,3 ± 7,2 / min (n = 10)	138,5 ± 6,2 / min (n = 10)
Gruppe 3	135,9 ± 9,8 / min (n = 15)	134,4 ± 13,0 / min (n = 5)

Die Pulsfrequenzen der Kälber eine Stunde post natum unterschieden sich nicht statistisch signifikant bezogen auf die Parität des Muttertieres ($p = 0,41$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulswerte der Kälber eine

Ergebnisse

Stunde post natum bezogen auf die Parität des Muttertieres sind in Tabelle 20 dargestellt.

Tabelle 20: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulsfrequenzen eine Stunde post natum bezogen auf die Parität des Muttertieres (n = 60)

	primipar	pluripar
Gruppe 1	136,5 ± 10,3 / min (n = 10)	138,2 ± 5,9 / min (n = 10)
Gruppe 2	136,7 ± 5,3 / min (n = 10)	134,1 ± 9,0 / min (n = 10)
Gruppe 3	138,7 ± 7,5 / min (n = 7)	133,9 ± 11,5 / min (n = 13)

Es gab einen statistisch signifikanten Unterschied der Pulsfrequenzen eine Stunde post natum bezogen auf den Geburtszeitraum (p = 0,05). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulsfrequenzen der Kälber eine Stunde post natum, bezogen auf den Geburtszeitraum, sind in Tabelle 21 dargestellt.

Tabelle 21: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulsfrequenzen der Kälber eine Stunde post natum, bezogen auf den Geburtszeitraum (n = 60)

	November 2012 bis März 2013	April 2013 bis Juni 2013
Gruppe 1	138,6 ± 7,9 / min (n = 12)	135,5 ± 8,9 / min (n = 8)
Gruppe 2	132,7 ± 3,7 / min (n = 9)	137,6 ± 8,8 / min (n = 11)
Gruppe 3	130,1 ± 8,0 / min (n = 10)	141,0 ± 9,9 / min (n = 10)

4.4.2.2 Atemfrequenz eine Stunde post natum

Der arithmetische Mittelwert der Atemzüge pro Minute aller Kälber der Untersuchung eine Stunde post natum lag bei 47 ± 6,5 / min. Der niedrigste Wert der gesamten Untersuchung betrug 35 / min und der höchste Wert beträgt 65 / min.

Ergebnisse

In Gruppe 1 betrug der arithmetische Mittelwert der Atemzüge pro Minute eine Stunde post natum $47,0 \pm 7,9$ / min. Der niedrigste Wert der Atmung im segmentalen Untersuchungsgang lag bei $35,0$ / min und der höchste Wert bei $65,0$ / min. In Gruppe 2 lag die Atmung eine Stunde post natum im Mittel bei $44,9 \pm 6,2$ / min. Der niedrigste Wert der Atmung betrug $36,0$ / min und der höchste Wert $60,0$ / min. In Gruppe 3 lag der arithmetische Mittelwert der Atmung eine Stunde post natum bei $49,0 \pm 4,5$ / min. Der niedrigste Wert in dieser Untersuchungsgruppe betrug $42,0$ / min und der höchste Wert $62,0$ / min. Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Atemfrequenzen der drei Untersuchungsgruppen ($p = 0,13$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen der Kälber in den drei Untersuchungsgruppen sind in Abbildung 16 dargestellt.

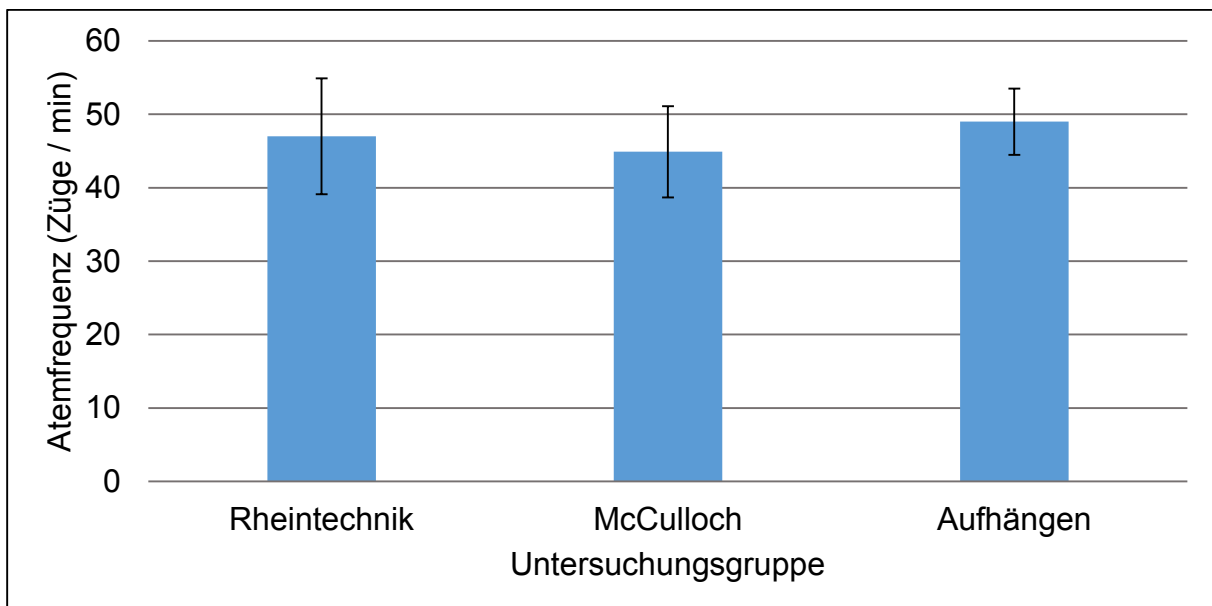


Abbildung 16: Graphische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen der Kälber in den drei Untersuchungsgruppen eine Stunde post natum (n = 60)

In einem weiteren Schritt wurde die geburtshilfliche Maßnahme mit der Atemfrequenz der Kälber in Verbindung gebracht. Dabei konnte gruppenübergreifend kein statistisch signifikanter Unterschied der Atemfrequenzen der Kälber eine Stunde post natum festgestellt werden ($p = 0,44$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen eine Stunde post natum, differenziert nach Untersuchungsgruppe und geburtshilflicher Maßnahme, sind aus Tabelle 22 ersichtlich.

Ergebnisse

Tabelle 22: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen eine Stunde post natum in den drei Untersuchungsgruppen, aufgeteilt nach geburtshilflicher Maßnahme (n = 60)

	Auszug	Sectio caesarea
Gruppe 1	45,6 ± 8,7 / min (n = 10)	48,4 ± 7,2 / min (n = 10)
Gruppe2	47,1 ± 7,4 / min (n = 11)	42,1 ± 2,6 / min (n = 9)
Gruppe 3	49,8 ± 5,4 / min (n = 10)	48,2 ± 3,5 / min (n = 10)

Gruppenübergreifend fand sich kein statistisch signifikanter Unterschied der Atemfrequenzen bezogen auf das Geschlecht der Kälber ($p = 0,68$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen der Kälber eine Stunde post natum, differenziert nach Untersuchungsgruppe und Geschlecht der Kälber, sind in Tabelle 23 dargestellt.

Tabelle 23: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen der Kälber in den drei Untersuchungsgruppen eine Stunde post natum, differenziert nach dem Geschlecht der Kälber (n = 60)

	männlich	weiblich
Gruppe 1	47,4 ± 6,7 / min (n = 14)	46,2 ± 10,8 / min (n = 6)
Gruppe 2	44,2 ± 6,1 / min (n = 10)	45,5 ± 6,5 / min (n = 10)
Gruppe 3	48,5 ± / min (n = 15)	50,6 ± 2,4 / min (n = 5)

Gruppenübergreifend fand sich kein statistisch signifikanter Unterschied der Atemfrequenzen bezogen auf die Parität ($p = 0,99$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen der Kälber eine Stunde post natum bezogen auf die Parität der Muttertiere sind in Tabelle 24 dargestellt.

Ergebnisse

Tabelle 24: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen der Kälber eine Stunde post natum bezogen auf die Parität des Muttertieres (n = 60)

	primipar	pluripar
Gruppe 1	46,5 ± 8,4 / min (n = 10)	47,5 ± 7,8 / min (n = 10)
Gruppe 2	45,2 ± 5,8 / min (n = 10)	44,5 ± 6,8 / min (n = 10)
Gruppe 3	49,1 ± 3,8 / min (n = 7)	48,9 ± 5,0 / min (n = 13)

Als Nächstes wurde untersucht, ob der Geburtszeitraum Einfluss auf die Atemfrequenzen der Kälber eine Stunde post natum hatte. Gruppenübergreifend konnte kein statistisch signifikanter Unterschied der Atemfrequenzen der Kälber bezogen auf den Geburtszeitraum festgestellt werden ($p = 0,64$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen der Kälber eine Stunde post natum, bezogen auf den Geburtszeitraum, sind in Tabelle 25 dargestellt.

Tabelle 25: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen der Kälber eine Stunde post natum, bezogen auf den Geburtszeitraum (n = 60)

	November 2012 bis März 2013	April 2013 bis Juni 2013
Gruppe 1	49,3 ± 8,4 / min (n = 12)	43,5 ± 5,9 / min (n = 8)
Gruppe 2	44,0 ± 7,4 / min (n = 9)	45,6 ± 5,3 / min (n = 11)
Gruppe 3	48,0 ± 3,6 / min (n = 10)	50,0 ± 5,3 / min (n = 10)

4.4.2.3 Rektaltemperatur eine Stunde post natum

Der arithmetische Mittelwert der Rektaltemperatur eine Stunde post natum der Kälber aller Untersuchungsgruppen lag bei $39,0 \pm 0,7$ °C. Der niedrigste Wert betrug $35,8$ °C und der höchste Wert $40,0$ °C.

Ergebnisse

In Gruppe 1 betrug die Rektaltemperatur eine Stunde post natum im Mittel $39,0 \pm 0,9$ °C. Der niedrigste Wert dieser Untersuchungsgruppe lag bei $35,8$ °C und der höchste Wert bei $40,0$ °C. In Gruppe 2 betrug der arithmetische Mittelwert der Rektaltemperatur eine Stunde post natum $39,1 \pm 0,5$ °C. Hier lagen der niedrigste Wert bei $38,2$ °C und der höchste Wert bei $39,8$ °C. In der dritten Untersuchungsgruppe betrug die Rektaltemperatur der Kälber eine Stunde post natum im Mittel $38,9 \pm 0,6$ °C. Der niedrigste Wert betrug $38,2$ °C und der höchste Wert $40,0$ °C. Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied der Rektaltemperaturen der Kälber eine Stunde post natum zwischen den Untersuchungsgruppen ($p = 0,65$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperatur der Kälber eine Stunde post natum sind in Abbildung 17 dargestellt.

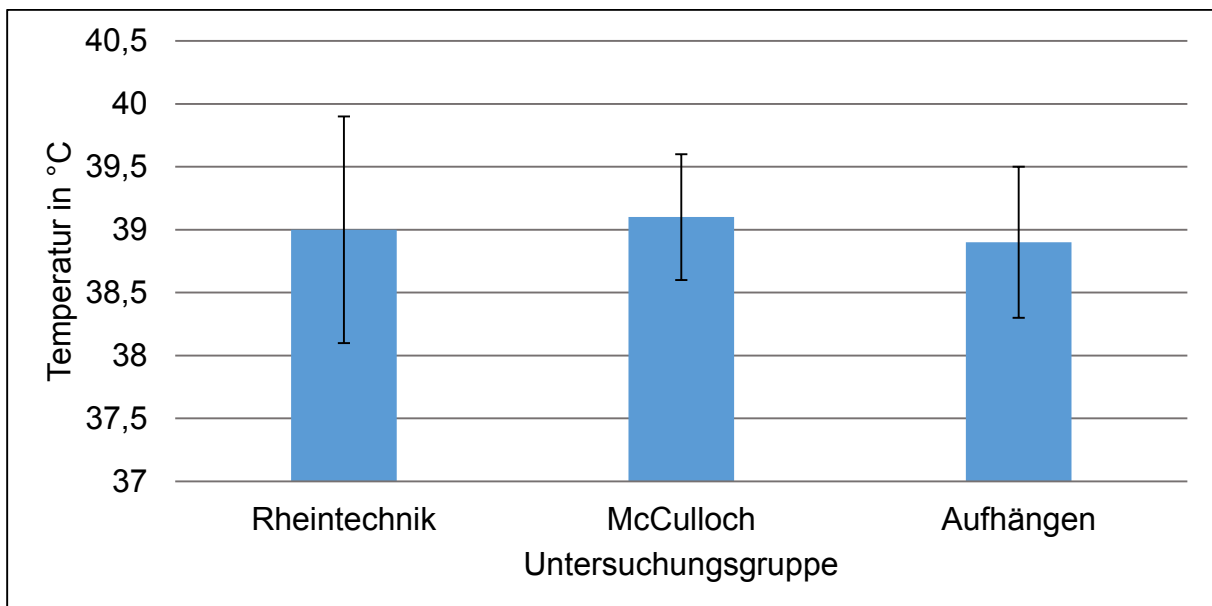


Abbildung 17: Graphische Darstellung der arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperatur der Kälber in den drei Untersuchungsgruppen eine Stunde post natum (n = 60)

In einem weiteren Schritt wurde die geburtshilfliche Maßnahme mit der Rektaltemperatur der Kälber im segmentalen Untersuchungsang in Verbindung gebracht. Gruppenübergreifend bestand kein statistisch signifikanter Unterschied der Rektaltemperaturen der Kälber eine Stunde post natum bezogen auf die geburtshilfliche Maßnahme ($p = 0,36$). Die arithmetischen Mittelwerte und deren Standardabweichungen der Rektaltemperatur eine Stunde post natum in den

Ergebnisse

einzelnen Untersuchungsgruppen, differenziert nach der geburtshilflichen Maßnahme, befinden sich in Tabelle 26.

Tabelle 26: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperaturen eine Stunde post natum in den drei Untersuchungsgruppen, differenziert nach der geburtshilflichen Maßnahme (n = 60)

	Auszug	Sectio caesarea
Gruppe 1	39,3 ± 0,5 °C (n = 10)	38,7 ± 1,1 °C (n = 10)
Gruppe 2	39,1 ± 0,5 °C (n = 11)	39,0 ± 0,5 °C (n = 9)
Gruppe 3	38,8 ± 0,6 °C (n = 10)	39,0 ± 0,6 °C (n = 10)

Gruppenübergreifend bestand kein statistisch signifikanter Unterschied der Rektaltemperaturen der Kälber eine Stunde post natum bezogen auf das Geschlecht der Kälber ($p = 0,25$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperaturen eine Stunde post natum in den drei Untersuchungsgruppen bezogen auf die Geschlechter der Kälber sind in Tabelle 27 dargestellt.

Tabelle 27: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperaturen der Kälber eine Stunde post natum in den drei Untersuchungsgruppen bezogen auf das Geschlecht der Kälber (n = 60)

	männlich	weiblich
Gruppe 1	38,9 ± 1,0 °C (n = 14)	39,5 ± 0,1 °C (n = 6)
Gruppe 2	39,1 ± 0,5 °C (n = 10)	39,1 ± 0,5 °C (n = 10)
Gruppe 3	38,9 ± 0,6 °C (n = 15)	39,0 ± 0,6 °C (n = 5)

Gruppenübergreifend konnte kein statistisch signifikanter Unterschied der Rektaltemperaturen der Kälber eine Stunde post natum festgestellt werden ($p = 0,18$).

Ergebnisse

Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperaturen der Kälber eine Stunde post natum bezogen auf die Parität der Muttertiere sind in Tabelle 28 dargestellt.

Tabelle 28: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperaturen der Kälber eine Stunde post natum, bezogen auf die Parität der Muttertiere (n = 60)

	primipar	pluripar
Gruppe 1	39,4 ± 0,5 °C (n = 10)	38,7 ± 1,1 °C (n = 10)
Grupp 2	39,1 ± 0,6 °C (n = 10)	39,1 ± 0,4 °C (n = 10)
Gruppe 3	39,0 ± 0,6 °C (n = 7)	38,9 ± 0,6 °C (n = 13)

Zwischen den beiden Geburtszeiträumen zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0,04$) der Rektaltemperaturen der Kälber eine Stunde post natum (Abbildung 18). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperaturen der Kälber eine Stunde post natum, differenziert nach dem Geburtszeitraum sind in Tabelle 29 dargestellt.

Ergebnisse

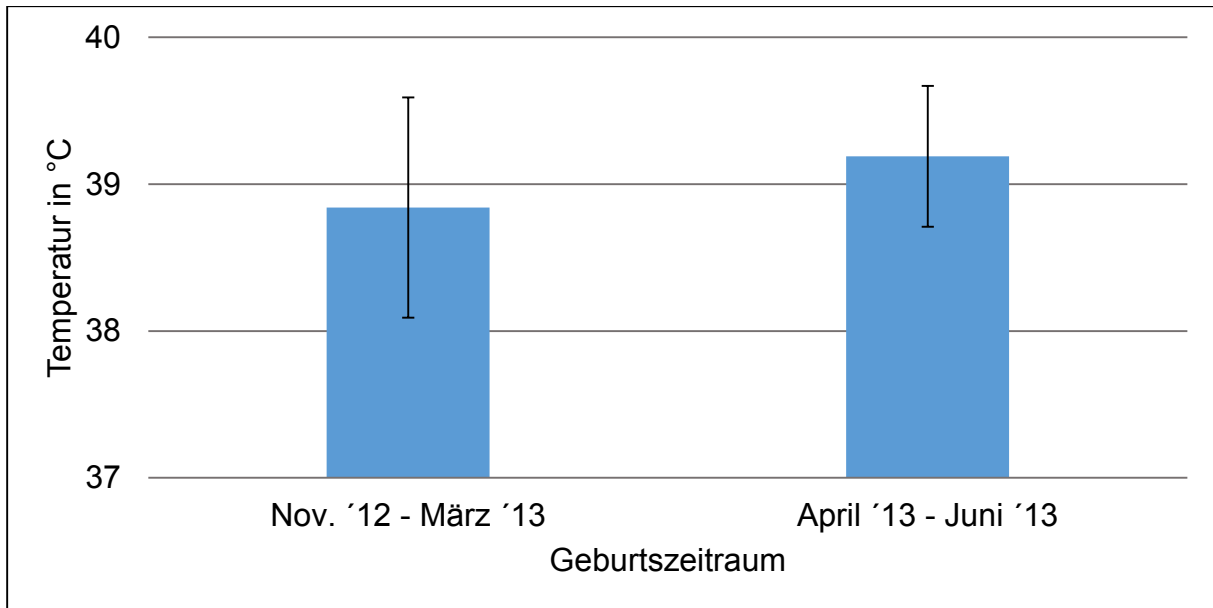


Abbildung 18: Graphische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der gemessenen Rektaltemperaturen der Kälber in den zwei definierten Geburtszeiträumen (n = 60)

Tabelle 29: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperaturen der Kälber in den drei Untersuchungsgruppen eine Stunde post natum, bezogen auf den Geburtszeitraum (n = 60)

	November 2012 bis März 2013	April 2013 bis Juni 2013
Gruppe 1	39,0 ± 1,1 °C (n = 12)	39,2 ± 0,5 °C (n = 8)
Gruppe 2	38,8 ± 0,4 °C (n = 9)	39,3 ± 0,4 °C (n = 11)
Gruppe 3	38,7 ± 0,5 °C (n = 10)	39,1 ± 0,6 °C (n = 10)

4.5 Erkrankungen am siebten Lebenstag

4.5.1 Untersuchung am siebten Lebenstag

Für die Untersuchung am siebten Lebenstag konnten 57 Kälber herangezogen werden. Ein Kalb (Nr. 19) aus Gruppe 2 war am zweiten Lebenstag gestorben. Jeweils ein Kalb aus Gruppe 1 (Nr. 33) und ein Kalb aus Gruppe 2 (Nr. 47) waren Kälber aus Ammenkühen. Hier war eine Untersuchung des Einzeltieres nicht möglich, da die Kälber mit der Herde auf der Weide waren und nicht fixiert werden konnten. Diese Kälber waren über den gesamten Zeitraum der Untersuchung nicht auffällig und wurden adspektorisch als gesund beurteilt.

4.5.1.1 Pulsfrequenz am siebten Lebenstag

Der arithmetische Mittelwert des Pulses am siebten Lebenstag betrug gruppenübergreifend $114,0 \pm 12,9$ / min. Der niedrigste Wert lag bei $80,0$ / min und der höchste Wert bei $146,0$ / min.

Der Puls der Kälber aus Gruppe 1 betrug im Mittel $115,9 \pm 11,2$ / min. Der niedrigste Wert dieser Untersuchungsgruppe betrug $80,0$ / min und der höchste Wert $126,0$ / min. In Gruppe 2 lag der Puls im Mittel bei $114,2 \pm 15,3$ / min. Der niedrigste Wert betrug $95,0$ / min und der höchste Wert $146,0$ / min. In Gruppe 3 betrug der Puls im Mittel $112,1 \pm 12,6$ / min. Der niedrigste Wert dieser Untersuchungsgruppe lag bei $94,0$ / min und der höchste Wert bei $140,0$ / min. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied der Pulswerte am siebten Lebenstag zwischen den Untersuchungsgruppen ($p = 0,66$). Die arithmetischen Mittelwerte der Pulsfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag sind in Abbildung 19 dargestellt.

Ergebnisse

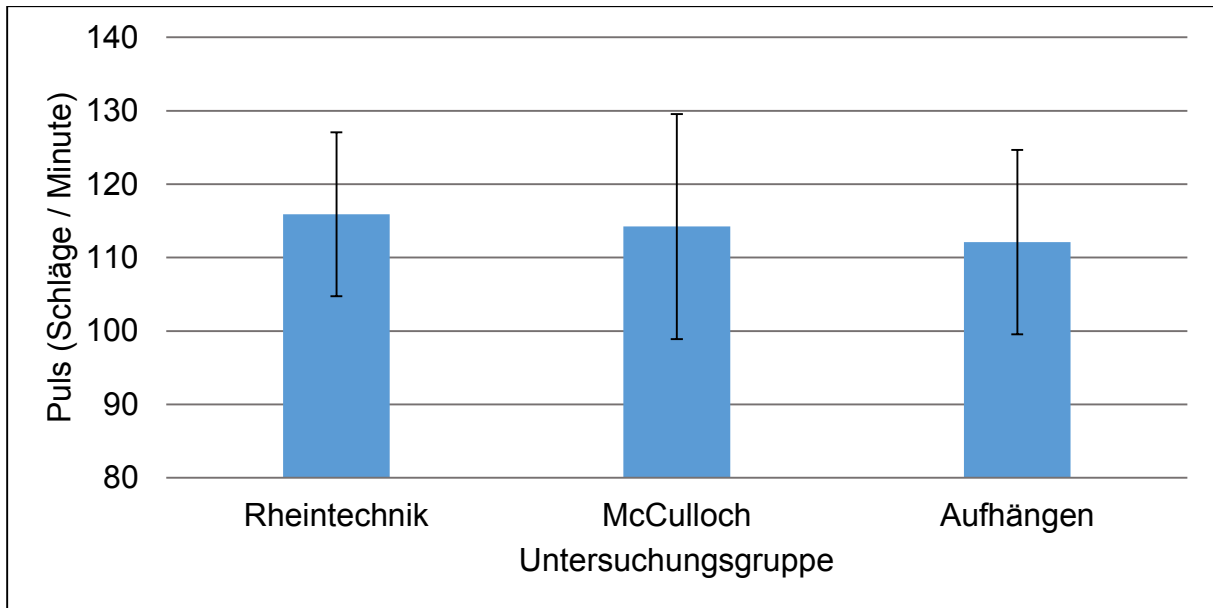


Abbildung 19: Graphische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulsfrequenzen der Kälber am 7. Lebenstag in den 3 Untersuchungsgruppen (n =57)

Bezogen auf die geburtshilfliche Maßnahme unterschieden sich die Pulsfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag statistisch nicht signifikant ($p = 0,29$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulsfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf die geburtshilfliche Maßnahme sind in Tabelle 30 dargestellt.

Tabelle 30: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulsfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf die geburtshilfliche Maßnahme (n = 57)

	Auszug	Sectio caesarea
Gruppe 1	120,0 ± 4,5 / min (n = 9)	112,2 ± 14,1 / min (n = 10)
Gruppe 2	116,4 ± 15,6 / min (n = 10)	111,5 ± 15,5 / min (n = 8)
Gruppe 3	111,4 ± 15,1 / min (n = 10)	112,8 ± 10,2 / min (n = 10)

Ergebnisse

Die Pulsfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag unterschieden sich, bezogen auf das Geschlecht der Kälber, statistisch nicht signifikant ($p = 0,24$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulswerte der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf das Geschlecht der Kälber, sind in Tabelle 31 dargestellt.

Tabelle 31: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulsfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf die Geschlechter der Kälber ($n = 57$)

	männlich	weiblich
Gruppe 1	113,4 ± 12,8 / min (n = 13)	121,3 ± 2,4 / min (n = 6)
Gruppe 2	114,3 ± 15,3 / min (n = 10)	114,1 ± 16,5 / min (n = 8)
Gruppe 3	110,7 ± 10,5 / min (n = 15)	116,4 ± 18,3 / min (n = 5)

Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0,25$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulsfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf die Parität der Muttertiere, sind in Tabelle 32 dargestellt.

Tabelle 32: Tabellarische Darstellung der arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulsfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf die Parität der Muttertiere ($n = 57$)

	primipar	pluripar
Gruppe 1	113,6 ± 14,4 / min (n = 10)	118,4 ± 5,8 / min (n = 9)
Gruppe 2	112,8 ± 15,7 / min (n = 10)	116,0 ± 15,7 / min (n = 8)
Gruppe 3	109,1 ± 12,4 / min (n = 7)	113,7 ± 12,9 / min (n = 13)

Ergebnisse

Es bestand ein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0,04$) zwischen den Pulsfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf die Geburtszeiträume (Abbildung 20). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulswerte der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf den Geburtszeitraum der Kälber, sind in Tabelle 33 dargestellt.

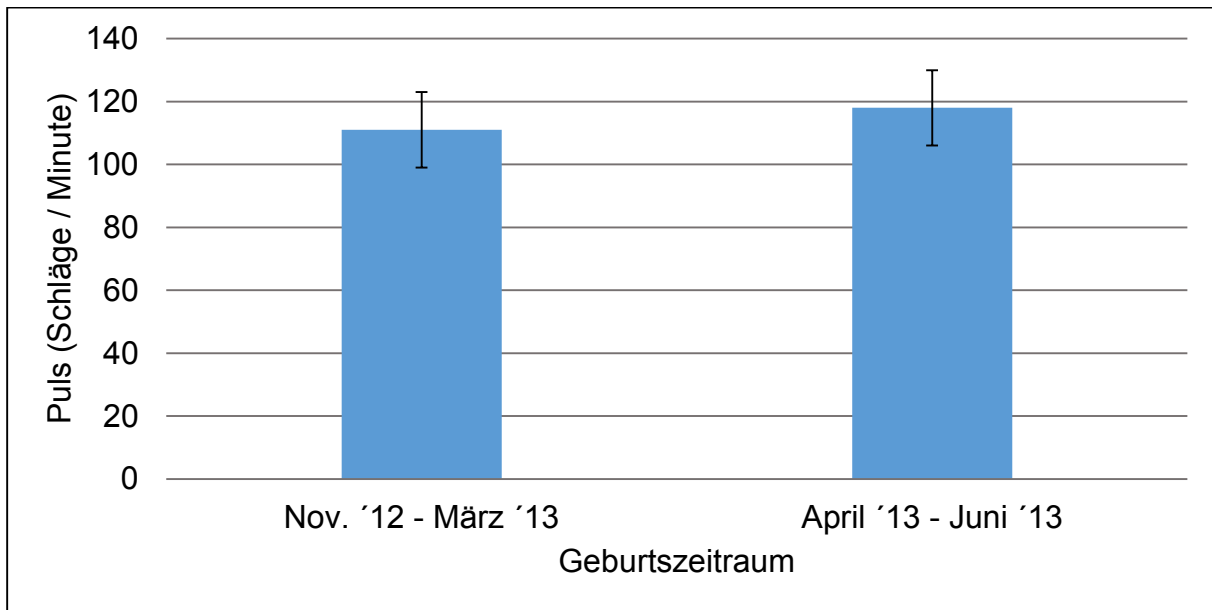


Abbildung 20: Gruppenübergreifende graphische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulsfrequenzen der Kälber am 7. Lebenstag für die beiden definierten Geburtszeiträume ($n = 57$)

Tabelle 33: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Pulsfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf den Geburtszeitraum ($n = 57$)

	November 2012 bis März 2013	April 2013 bis Juni 2013
Gruppe 1	112,7 ± 12,5 / min (n = 12)	121,4 ± 5,4 / min (n = 7)
Gruppe 2	108,1 ± 10,1 / min (n = 8)	119,1 ± 17,5 / min (n = 10)
Gruppe 3	110,8 ± 15,1 / min (n = 10)	113,4 ± 10,1 / min (n = 10)

4.5.1.2 Atemfrequenz am siebten Lebenstag

Der arithmetische Mittelwert der Atmung am siebten Lebenstag betrug gruppenübergreifend $35,6 \pm 6,4$ / min. Der niedrigste Wert der gesamten Untersuchung betrug 25,0 / min und der höchste Wert 52,0 / min.

In Gruppe 1 lag die Atemfrequenz im Mittel bei $34,0 \pm 5,8$ / min. Der niedrigste Wert lag bei 25,0 / min und der höchste Wert bei 46,0 / min. In Gruppe 2 betrug die Atemfrequenz im Mittel $36,7 \pm 6,0$ / min. Der niedrigste Wert in dieser Untersuchungsgruppe lag bei 25,0 / min und der höchste Wert lag bei 50,0 / min. In Gruppe 3 betrug die Atemfrequenz am siebten Lebenstag im Mittel $36,1 \pm 7,3$ / min. Der niedrigste Wert lag bei 25,0 / min und der höchste Wert bei 52,0 / min. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0,41$) der Atemfrequenzen am siebten Lebenstag zwischen den Untersuchungsgruppen (Abbildung 21).

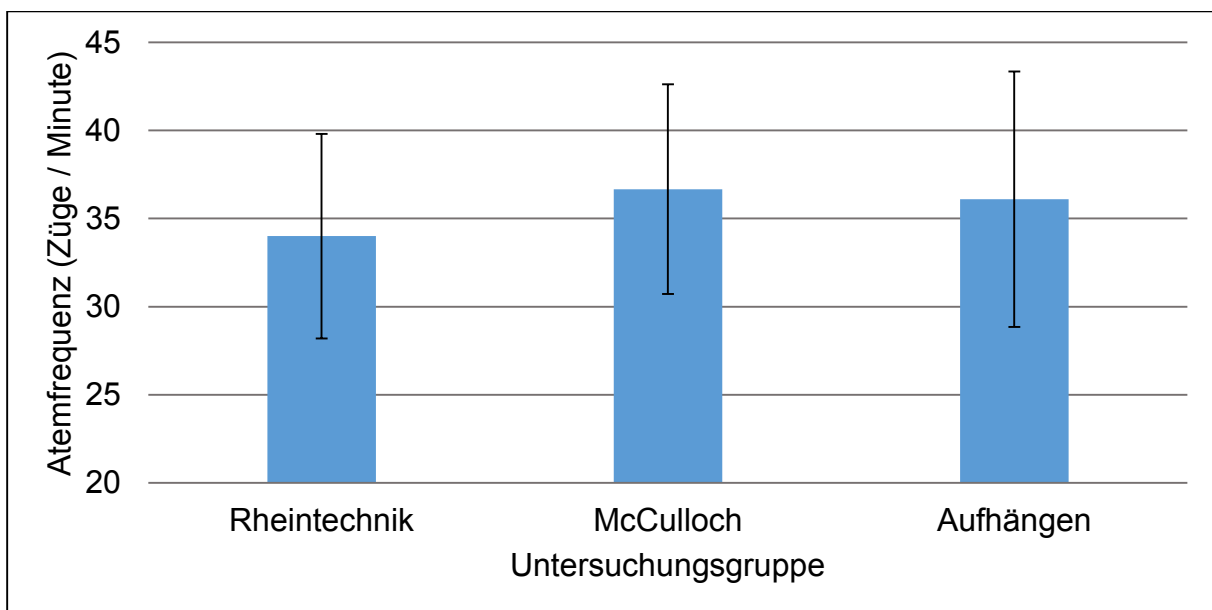


Abbildung 21: Graphische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen der Kälber am 7. Lebenstag in den drei Untersuchungsgruppen (n = 57)

In einem nächsten Arbeitsschritt wurde untersucht, ob die geburtshilfliche Maßnahme einen Einfluss auf die Atemwerte der Kälber am siebten Lebenstag ausübte. Es bestand ein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0,02$) zwischen den Atemfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf die geburtshilfliche

Ergebnisse

Maßnahme (Abbildung 22). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemwerte der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf die geburtshilfliche Maßnahme, sind in Tabelle 34 dargestellt.

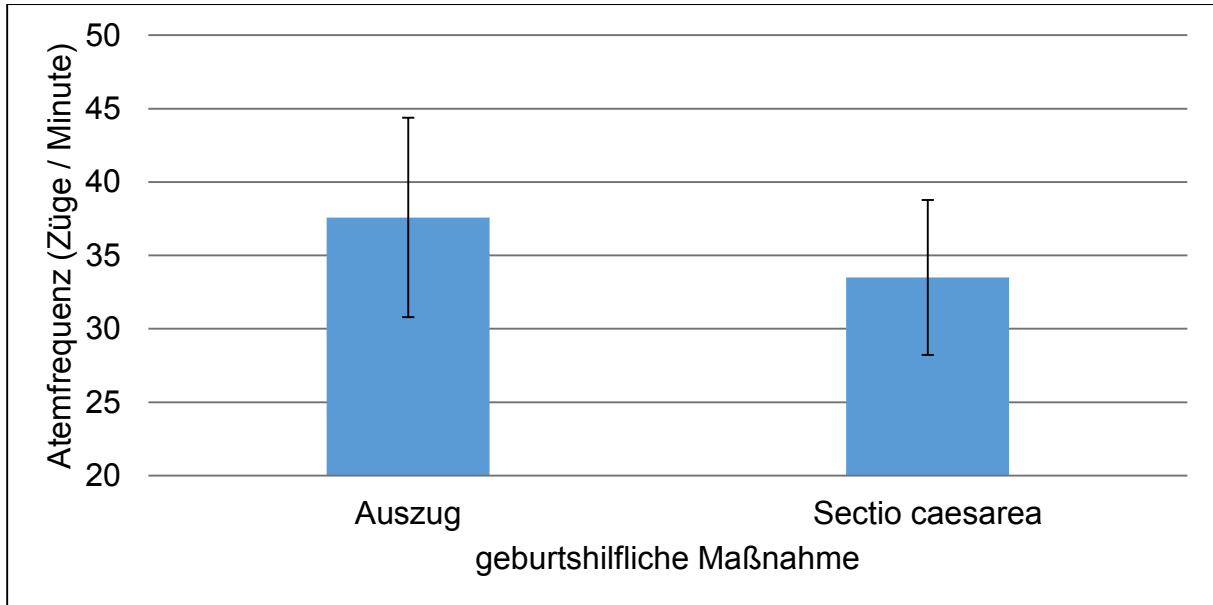


Abbildung 22: Gruppenübergreifende graphische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen der Kälber am 7. Lebenstag in Bezug auf die geburtshilfliche Maßnahme (n = 57)

Tabelle 34: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf die geburtshilfliche Maßnahme (n = 57)

	Auszug	Sectio caesarea
Gruppe 1	35,3 ± 6,7 / min (n = 9)	32,8 ± 4,9 / min (n = 10)
Gruppe 2	39,1 ± 4,9 / min (n = 10)	33,6 ± 6,0 / min (n = 8)
Gruppe 3	38,1 ± 8,5 / min (n = 10)	34,1 ± 5,5 / min (n = 10)

Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied der Atemfrequenzen am siebten Lebenstag zwischen Kälbern unterschiedlichen Geschlechts ($p = 0,08$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen der

Ergebnisse

Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf das Geschlecht der Kälber, sind in Tabelle 35 dargestellt.

Tabelle 35: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf das Geschlecht der Kälber (n = 57)

	männlich	weiblich
Gruppe 1	31,9 ± 4,9 / min (n = 13)	38,5 ± 5,2 / min (n = 6)
Gruppe 2	37,2 ± 6,8 / min (n = 10)	36,0 ± 5,0 / min (n = 8)
Gruppe 3	35,1 ± 7,2 / min (n = 15)	39,2 ± 7,4 / min (n = 5)

Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0,28$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf die Parität der Muttertiere, sind in Tabelle 36 dargestellt.

Tabelle 36: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichung der Atemfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf die Parität der Muttertiere (n = 57)

	primipar	pluripar
Gruppe 1	32,7 ± 6,4 / min (n = 10)	35,4 ± 5,0 / min (n = 9)
Gruppe 2	36,0 ± 4,3 / min (n = 10)	37,5 ± 7,8 / min (n = 8)
Gruppe 3	35,1 ± 4,0 / min (n = 7)	36,6 ± 8,6 / min (n = 13)

Es bestand ein gruppenübergreifender statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0,02$) der Atemfrequenz der Kälber am siebten Lebenstag bezogen auf den Geburtszeitraum (Abbildung 23). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichung der

Ergebnisse

Atemfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf den Geburtszeitraum der Kälber, sind in Tabelle 37 dargestellt.

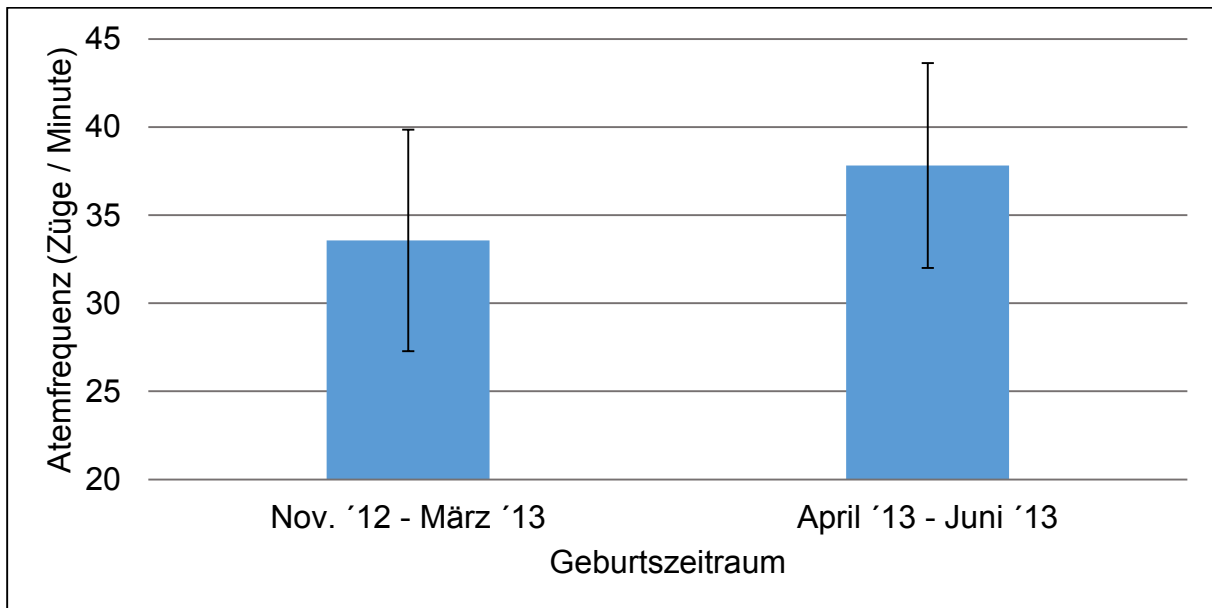


Abbildung 23: Graphische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf den Geburtszeitraum (n= 57)

Tabelle 37: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Atemfrequenzen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf den Geburtszeitraum (n = 57)

	November 2012 bis März 2013	April 2013 bis Juni 2013
Gruppe 1	33,6 ± 6,9 / min (n = 12)	34,7 ± 3,7 / min (n = 7)
Gruppe 2	33,3 ± 4,9 / min (n = 8)	39,4 ± 5,4 / min (n = 10)
Gruppe 3	33,8 ± 7,1 / min (n = 10)	38,4 ± 7,0 / min (n = 10)

4.5.1.3 Rektaltemperatur am siebten Lebenstag

Der arithmetische Mittelwert der Rektaltemperatur am siebten Lebenstag betrug gruppenübergreifend $38,8 \pm 0,4$ °C. Der niedrigste gemessene Wert am siebten Lebenstag lag bei $37,9$ °C und der höchste Wert bei $39,5$ °C.

In Gruppe 1 betrug die Rektaltemperatur am siebten Lebenstag im Mittel $38,8 \pm 0,3$ °C. Der niedrigste Wert dieser Untersuchungsgruppe lag bei $38,2$ °C und der höchste Wert bei $39,3$ °C. In Gruppe 2 betrug die Rektaltemperatur im Mittel $38,7 \pm 0,4$ °C. Der niedrigste Wert in dieser Gruppe lag bei $37,9$ °C und der höchste Wert bei $39,4$ °C. In Gruppe 3 betrug die Rektaltemperatur im Mittel $38,7 \pm 0,4$ °C. Der niedrigste Wert in dieser Untersuchungsgruppe lag bei $38,0$ °C und der höchste Wert betrug $39,5$ °C. Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Rektaltemperaturen am siebten Lebenstag bezüglich der Untersuchungsgruppen ($p = 0,54$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperatur der Kälber am siebten Lebenstag in den drei Untersuchungsgruppen sind in Abbildung 24 dargestellt.

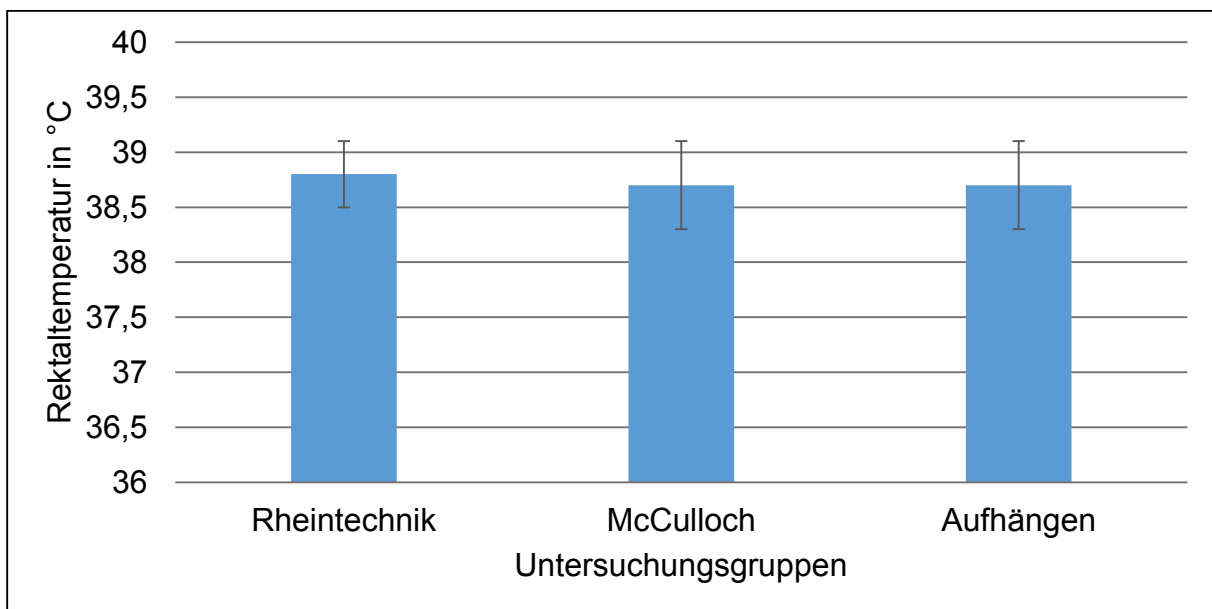


Abbildung 24: Graphische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperatur der Kälber in den drei Untersuchungsgruppen (n = 57)

Ergebnisse

Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Rektaltemperaturen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf die geburtshilfliche Maßnahme ($p = 0,78$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperaturen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf die geburtshilfliche Maßnahme, sind in Tabelle 38 dargestellt.

Tabelle 38: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperaturen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf die geburtshilfliche Maßnahme ($n = 57$)

	Auszug	Sectio caesarea
Gruppe 1	$38,8 \pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($n = 9$)	$38,8 \pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($n = 10$)
Gruppe 2	$38,9 \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($n = 10$)	$38,8 \pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($n = 8$)
Gruppe 3	$38,6 \pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($n = 10$)	$38,8 \pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($n = 10$)

Die Rektaltemperaturen der Kälber unterschied sich, bezogen auf das Geschlecht der Kälber, statistisch nicht signifikant ($p = 0,12$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperaturen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf das Geschlecht der Kälber, sind in Tabelle 39 dargestellt.

Tabelle 39: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperaturen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf das Geschlecht der Kälber ($n = 57$)

	männlich	weiblich
Gruppe 1	$38,8 \pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($n = 13$)	$38,9 \pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($n = 6$)
Gruppe 2	$38,8 \pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($n = 10$)	$39,0 \pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($n = 8$)
Gruppe 3	$38,7 \pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($n = 15$)	$38,9 \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($n = 5$)

Ergebnisse

Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0,22$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperaturen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf die Parität der Muttertiere, sind in Tabelle 40 dargestellt.

Tabelle 40: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperaturen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf die Parität der Muttertiere ($n = 57$)

	primipar	pluripar
Gruppe 1	$38,7 \pm 0,3 \text{ °C}$ ($n = 10$)	$38,9 \pm 0,3 \text{ °C}$ ($n = 9$)
Gruppe 2	$38,9 \pm 0,3 \text{ °C}$ ($n = 10$)	$38,8 \pm 0,5 \text{ °C}$ ($n = 8$)
Gruppe 3	$38,6 \pm 0,3 \text{ °C}$ ($n = 7$)	$38,8 \pm 0,4 \text{ °C}$ ($n = 13$)

Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0,39$). Die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperaturen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf den Geburtszeitraum der Kälber, sind in Tabelle 41 dargestellt.

Tabelle 41: Tabellarische Darstellung der arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen der Rektaltemperaturen der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf den Geburtszeitraum ($n = 57$)

	November 2012 bis März 2013	April 2013 bis Juni 2013
Gruppe 1	$38,8 \pm 0,4 \text{ °C}$ ($n = 12$)	$38,8 \pm 0,2 \text{ °C}$ ($n = 7$)
Gruppe 2	$38,7 \pm 0,4 \text{ °C}$ ($n = 8$)	$39,0 \pm 0,3 \text{ °C}$ ($n = 10$)
Gruppe 3	$38,7 \pm 0,2 \text{ °C}$ ($n = 10$)	$38,7 \pm 0,5 \text{ °C}$ ($n = 10$)

4.5.2 Diarrhoe am siebten Lebenstag

Insgesamt litten bei der Untersuchung am siebten Lebenstag 20 Kälber an Diarrhoe. Von diesen Tieren wurden neun Kälber mit geringgradiger Diarrhoe zur Untersuchung vorgestellt. Diese wurden zwischen dem 28. November 2012 und dem 21. März 2013 geboren. Fünf Kälber gehörten zur Untersuchungsgruppe 1, zwei Kälber zur Untersuchungsgruppe 2 und zwei Kälber zu Gruppe 3. Weitere Angaben zu den Kälbern finden sich in Tabelle 42, Tabelle 43 und Tabelle 44.

Tabelle 42: Tabellarische Darstellung der Angaben zu Geschlecht der Kälber, Parität des Muttertieres, geburtshilflicher Maßnahme und T-SR der Kälber mit geringgradiger Diarrhoe am siebten Lebenstag aus Gruppe 1 (n = 5)

Tier Nr.	Geschlecht des Kalbes	Parität des Muttertieres	Geburtshilfliche Maßnahme	T-SR
2	weiblich	primipar	Auszug	2 min
14	männlich	pluripar	Sectio caesarea	3 min
16	männlich	pluripar	Sectio caesarea	4,5 min
23	männlich	primipar	Sectio caesarea	1,5 min
24	männlich	pluripar	Sectio caesarea	2,5 min

Tabelle 43: Tabellarische Darstellung der Angaben zu Geschlecht der Kälber, Parität des Muttertieres, der geburtshilflichen Maßnahme und der T-SR der Kälber mit geringgradiger Diarrhoe am siebten Lebenstag in Gruppe 2 (n = 2)

Tier Nr.	Geschlecht des Kalbes	Parität des Muttertieres	Geburtshilfliche Maßnahme	T-SR
22	weiblich	pluripar	Auszug	3 min
30	männlich	primipar	Auszug	3,5 min

Ergebnisse

Tabelle 44: Tabellarische Darstellung der Angaben zu Geschlecht der Kälber, Parität des Muttertieres, geburtshilflicher Maßnahme und der T-SR der Kälber mit geringgradiger Diarrhoe am siebten Lebenstag aus Gruppe 3 (n = 2)

Tier Nr.	Geschlecht des Kalbes	Parität des Muttertieres	Geburtshilfliche Maßnahme	T-SR
1	weiblich	pluripar	Auszug	2 min
4	männlich	primipar	Sectio caesarea	5 min

Kalb Nummer zwei zeigte zum Zeitpunkt der Untersuchung eine geringgradig verschärfte Atmung und die Kälber Nummer vier und Nummer 14 wiesen jeweils eine Umfangsvermehrung am Hautnabel auf.

Außer Kalb Nummer zwei, welches in der ersten Lebenswoche eine mäßige Sauglust zeigte, hatten alle Kälber eine gute Sauglust. Fünf Kälber hatten vorberichtlich in der ersten Lebenswoche geringgradige Diarrhoe (Nr. 2, Nr. 16, Nr. 22, Nr. 24, Nr. 30). Keines der Tiere wurde vorberichtlich behandelt und auch am siebten Tag wurde die geringgradige Diarrhoe nicht behandelt.

Ein Kalb (Nr.8) hatte vorberichtlich in der ersten Lebenswoche geringgradige Diarrhoe aber bei der Untersuchung am siebten Tag präsentierte sich das Tier als gesund. Dieses weibliche Tier aus Gruppe 3 stammte aus einer pluriparen Kuh und wurde mittels Auszug entwickelt. Das Tier zeigte eine gute Sauglust und wurde nicht behandelt.

Insgesamt litten elf Kälber bei der Untersuchung am siebten Lebenstag an mittelgradiger Diarrhoe. Die Tiere wurden zwischen dem 5. Januar 2013 und dem 10. April 2013 geboren. Von diesen Tieren gehörten fünf zur ersten Untersuchungsgruppe, zwei Tiere gehörten zu Untersuchungsgruppe 2 und vier Kälber gehörten zu Gruppe 3. Weitere Angaben zu den Tieren finden sich in Tabelle 45, Tabelle 46 und Tabelle 47.

Ergebnisse

Tabelle 45: Tabellarische Darstellung der Angaben zu Geschlecht der Kälber, Parität des Muttertieres, geburtshilflicher Maßnahme und der T-SR der Kälber mit mittelgradiger Diarrhoe am siebten Lebenstag aus Gruppe 1 (n = 5)

Tier Nr.	Geschlecht des Kalbes	Parität des Muttertieres	Geburtshilfliche Maßnahme	T-SR
5	männlich	primipar	Auszug	10 min
6	männlich	primipar	Sectio caesarea	2 min
7	männlich	primipar	Auszug	5 min
25	männlich	primipar	Sectio caesarea	2 min
29	männlich	primipar	Sectio caesarea	2,5 min

Tabelle 46: Tabellarische Darstellung der Angaben zu Geschlecht der Kälber, Parität der Muttertiere, geburtshilflicher Maßnahme und der T-SR der Kälber mit mittelgradiger Diarrhoe am siebten Lebenstag aus Gruppe 2 (n = 2)

Tier Nr.	Geschlecht des Kalbes	Parität des Muttertieres	Geburtshilfliche Maßnahme	T-SR
11	männlich	pluripar	Sectio caesarea	7 min
15	männlich	primipar	Sectio caesarea	5 min

Tabelle 47: Tabellarische Darstellung der Angaben zu Geschlecht der Kälber, Parität der Muttertiere, geburtshilflicher Maßnahme und der T-SR der Kälber mit mittelgradiger Diarrhoe am siebten Lebenstag aus Gruppe 3 (n = 4)

Tier Nr.	Geschlecht des Kalbes	Parität des Muttertieres	Geburtshilfliche Maßnahme	T-SR
12	weiblich	primipar	Auszug	3 min
17	männlich	pluripar	Sectio caesarea	6 min
18	männlich	pluripar	Sectio caesarea	4 min
38	männlich	primipar	Auszug	5,5 min

Kalb Nummer 18 zeigte zusätzlich zum Durchfall zum Zeitpunkt der Untersuchung eine Umfangsvermehrung am Hautnabel. Von drei Kälbern wurde berichtet, dass die Sauglust mäßig war (Nr. 11, Nr. 15, Nr. 18). Ein Kalb (Nr. 17) zeigte eine schlechte

Sauglust. Alle verbleibenden Kälber hatten eine gute Sauglust. Bei vier Kälbern (Nr. 5, Nr. 12, Nr. 17, Nr. 25) wurde die Diarrhoe mit einer handelsüblichen Elektrolyttränke behandelt. Sieben Kälber (Nr. 6, Nr. 7, Nr. 11, Nr. 15, Nr. 18, Nr. 29, Nr. 38) wurden antibiotisch gegen Diarrhoe behandelt. Alle Kälber, die am siebten Tag eine mittelgradige Diarrhoe zeigten, hatten auch schon einige Tage zuvor eine mittelgradige Diarrhoe.

Zwei Kälber (Nr. 9 und Nr. 10) hatten vorberichtlich in der ersten Lebenswoche mittelgradige Diarrhoe aber nicht mehr am Tag der Untersuchung. Beide hatten eine gute Sauglust und wurden antibiotisch behandelt.

4.5.2.1 Zusammenhang zwischen Diarrhoe in der ersten Lebenswoche und der Untersuchungsgruppe

Über den gesamten Untersuchungszeitraum wurden 20 Kälber, die an Diarrhoe erkrankt waren, am siebten Lebenstag zur Untersuchung vorgestellt. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich der Erkrankungshäufigkeit am siebten Lebenstag zwischen den einzelnen Untersuchungsgruppen ($p = 0,17$).

Insgesamt wurde von 19 Kälbern berichtet, dass sie in der ersten Lebenswoche an Diarrhoe erkrankt waren. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den drei Untersuchungsgruppen bezüglich der Erkrankungshäufigkeit in der ersten Lebenswoche ($p = 0,70$).

Es wurde während der gesamten Untersuchung von vier Kälbern berichtet, dass diese eine mäßige Sauglust hatten. Von drei Kälbern wurde eine schlechte Sauglust während der ersten Lebenswoche berichtet. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich der Sauglust der Kälber in der ersten Lebenswoche zwischen den Untersuchungsgruppen ($p = 0,85$).

Insgesamt wurden in der ersten Lebenswoche vier Kälber mit Elektrolyttränke behandelt und zehn Kälber wurden antibiotisch therapiert. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied, bezogen auf die Häufigkeit einer Behandlung und die Zugehörigkeit zu einer der drei Untersuchungsgruppen ($p = 1,00$).

4.5.2.2 Zusammenhang zwischen Diarrhoe in der ersten Lebenswoche und der geburtshilflichen Maßnahme

Insgesamt wurden acht Kälber am siebten Lebenstag mit Diarrhoe vorgestellt, die mittels Auszug entwickelt worden waren. Von diesen Tieren hatten vier geringgradige und vier mittelgradige Diarrhoe. Bei 12 Kälbern aus einer Sectio caesarea wurde ebenfalls am siebten Lebenstag eine Diarrhoe diagnostiziert. Von diesen Tieren hatten fünf Kälber geringgradige und sieben Kälber mittelgradige Diarrhoe. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied der Erkrankungshäufigkeit in Bezug auf die geburtshilfliche Maßnahme ($p = 0,25$).

Von 19 Tieren wurde berichtet, dass diese innerhalb der ersten Lebenswoche an Diarrhoe erkrankt waren. Acht Kälber wurden mittels konservativer Geburtshilfe entwickelt, von denen vier Tiere an einer geringgradigen und vier Tiere an einer mittelgradigen Diarrhoe litten. Elf Kälber stammten aus einer Sectio caesarea. Von diesen hatten zwei Kälber eine geringgradige und neun Kälber eine mittelgradige Diarrhoe. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied der Erkrankungshäufigkeit in der ersten Lebenswoche, bezogen auf die geburtshilfliche Maßnahme ($p = 0,27$).

Insgesamt wurde von sieben Kälbern berichtet, dass deren Sauglust in der ersten Lebenswoche unbefriedigend war. Hiervon wurden drei Tiere mittels konservativer Geburtshilfe entwickelt, von denen ein Kalb mäßige Sauglust hatte und bei zwei Kälbern war die Sauglust schlecht. Vier Kälber wurden mittels Sectio caesarea geboren. Von diesen zeigten drei eine mäßige und ein Kalb eine schlechte Sauglust während der ersten Lebenswoche. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der Sauglust der Kälber in der ersten Lebenswoche in Bezug auf geburtshilfliche Maßnahme ($p = 0,88$).

Während der ersten Lebenswoche wurden vier Kälber mit Elektrolyttränke behandelt. Davon wurden zwei Kälber durch einen Auszug geboren und zwei Tiere wurden mittels Sectio caesarea entbunden. Insgesamt wurden zehn Kälber innerhalb der ersten Lebenswoche antibiotisch therapiert. Hiervon wurden zwei Tiere mittels konservativer Geburtshilfe entwickelt und acht Kälber stammten aus einer Sectio caesarea. Es bestand ein statistisch schwach signifikanter Unterschied zwischen der Anzahl

behandelter Tiere während der ersten Lebenswoche, bezogen auf die geburtshilfliche Maßnahme ($p = 0,05$).

4.5.2.3 Zusammenhang zwischen Diarrhoe in der ersten Lebenswoche und dem Geschlecht der Kälber

Bei der Untersuchung am siebten Lebenstag wurde bei 16 männlichen Kälbern und vier weiblichen Kälbern eine Diarrhoe diagnostiziert. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied der Anzahl der Erkrankungen an Diarrhoe am siebten Lebenstag zwischen den Geschlechtern der Kälber ($p = 0,09$).

Im Verlauf der ersten Lebenswoche litten 14 Bullenkälber an Diarrhoe. Von allen weiblichen Tieren hatten fünf Kälber in der ersten Lebenswoche eine Diarrhoe. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied der Anzahl der Erkrankungen in der ersten Lebenswoche zwischen den Geschlechtern der Kälber ($p = 0,28$).

Bei fünf Bullenkälbern war die Sauglust in der ersten Woche nicht befriedigend. Von drei Kälbern wurde berichtet, dass die Sauglust mäßig war, und bei zwei Kälbern gaben die Besitzer an, dass die Sauglust schlecht war. Von den weiblichen Kälbern hatte ein Tier in der ersten Lebenswoche eine mäßige Sauglust und ein Tier hatte eine schlechte Sauglust. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern der Kälber bezüglich der Trinklust ($p = 0,95$).

Insgesamt wurden elf Bullenkälber in der ersten Lebenswoche einer Behandlung unterzogen. Drei Tiere wurden mit Elektrolyttränke behandelt und bei acht Kälbern wurde eine antibiotische Behandlung vorgenommen. Von allen Kuhkälbern wurden drei Tiere in der ersten Lebenswoche behandelt. Ein Tier bekam Elektrolyttränke und zwei Tiere wurden antibiotisch therapiert. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern der Kälber in Bezug auf die Behandlungen in der ersten Lebenswoche ($p = 0,30$).

4.5.2.4 Zusammenhang zwischen Diarrhoe in der ersten Lebenswoche und der Parität der Muttertiere

Die Kälber aus 12 primiparen Muttertieren litten am siebten Lebenstag an Diarrhoe. Hiervon hatten vier Kälber eine geringgradige und acht Kälber eine mittelgradige Diarrhoe. Aus pluriparen Muttertieren hatten am siebten Lebenstag acht Kälber Diarrhoe. Fünf Kälber hatten eine geringgradige und drei Kälber eine mittelgradige Diarrhoe. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied der Anzahl der Erkrankungen am siebten Lebenstag, bezogen auf die Parität der Muttertiere ($p = 0,11$).

Im Verlauf der ersten Lebenswoche erkrankten 12 Kälber aus primiparen Muttertieren an Diarrhoe. Davon hatten zwei Kälber eine geringgradige und zehn Kälber eine mittelgradige Diarrhoe. Sieben Kälber aus pluriparen Muttertieren litten im Verlauf der ersten Lebenswoche an Diarrhoe. Vier Kälber hatten eine geringgradige und drei Kälber eine mittelgradige Diarrhoe. Es bestand ein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0,03$) der Anzahl der Erkrankungen in der ersten Lebenswoche, bezogen auf die Parität der Muttertiere (Abbildung 25).

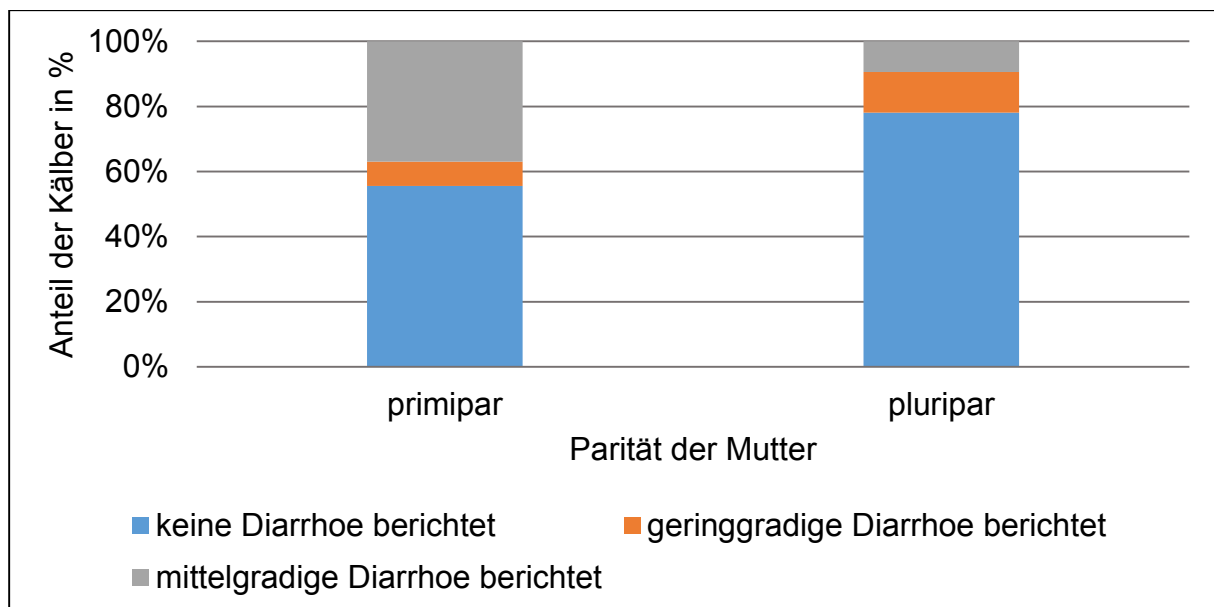


Abbildung 25: Graphische Darstellung der Häufigkeiten der Erkrankungen an geringgradiger und mittelgradiger Diarrhoe der Kälber in Prozent innerhalb der ersten Lebenswoche, bezogen auf die Parität der Muttertiere ($n = 59$)

Ergebnisse

In der ersten Lebenswoche wurde von drei Kälbern aus primiparen Muttertieren berichtet, dass die Sauglust nicht befriedigend war. Hiervon zeigten zwei Kälber eine mäßige und ein Kalb eine schlechte Sauglust. Bei vier Kälbern aus pluriparen Muttertieren war die Sauglust in der ersten Lebenswoche nicht befriedigend. Bei zwei Kälbern war die Sauglust mäßig und bei weiteren zwei Kälbern war die Sauglust schlecht. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied der Sauglust der Kälber in der ersten Lebenswoche bezüglich der Parität der Muttertiere ($p = 0,89$).

Zehn Kälber aus primiparen Muttertieren wurden innerhalb der ersten Lebenswoche einer Behandlung unterzogen. Davon bekamen drei Tiere Elektrolyttränke und sieben Tiere wurden antibiotisch therapiert. Aus pluriparen Muttertieren wurden vier Kälber innerhalb der ersten Lebenswoche behandelt. Ein Kalb bekam Elektrolyttränke und drei Kälber wurden antibiotisch therapiert. Es bestand ein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0,04$) der Häufigkeit der Behandlungen in der ersten Lebenswoche bezüglich der Parität der Muttertiere (Abbildung 26).

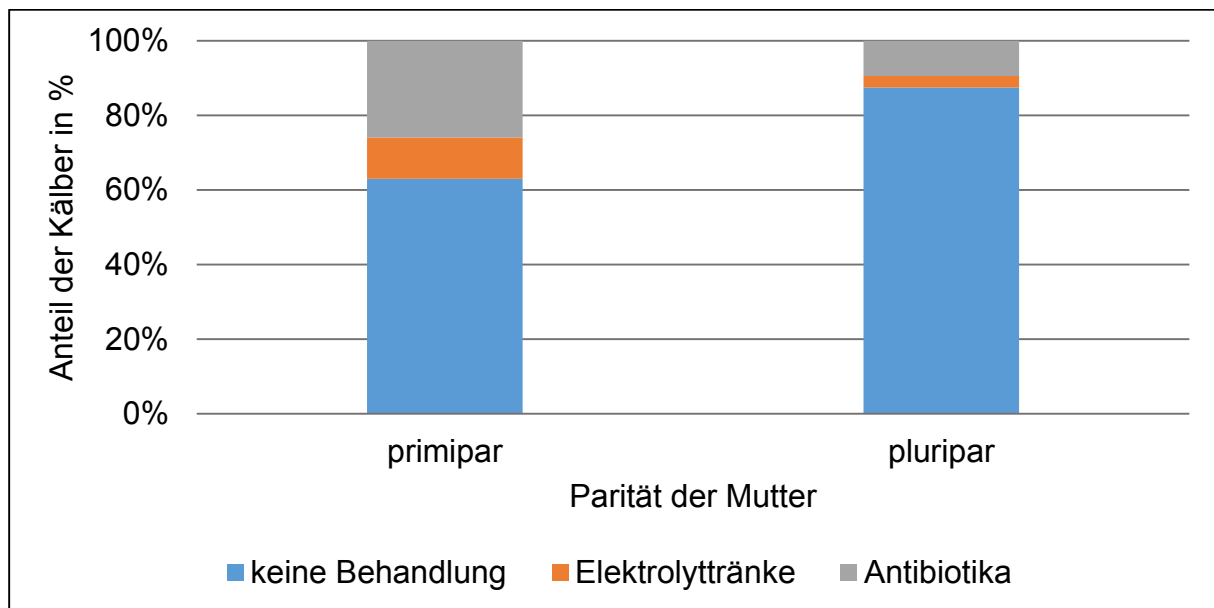


Abbildung 26: Graphische Darstellung der Häufigkeiten der Behandlungen mit Elektrolyttränke oder Antibiotika der Kälber in der ersten Lebenswoche bezogen, auf die Parität des Muttertieres ($n = 59$)

4.5.2.5 Zusammenhang zwischen Diarrhoe in der ersten Lebenswoche und dem Geburtszeitraum der Kälber

Im Zeitraum von November 2012 bis März 2013 litten 19 Kälber bei der Untersuchung am siebten Lebenstag an Diarrhoe. Davon hatten neun Tiere eine geringgradige und zehn Tiere eine mittelgradige Diarrhoe. Im Zeitraum von April 2013 bis Juni 2013 hatte ein Kalb am siebten Lebenstag eine mittelgradige Diarrhoe. Es bestand ein statistisch signifikanter Unterschied ($p < 0,01$) der Erkrankungshäufigkeit der Kälber am siebten Lebenstag, bezogen auf den Geburtszeitraum (Abbildung 27).

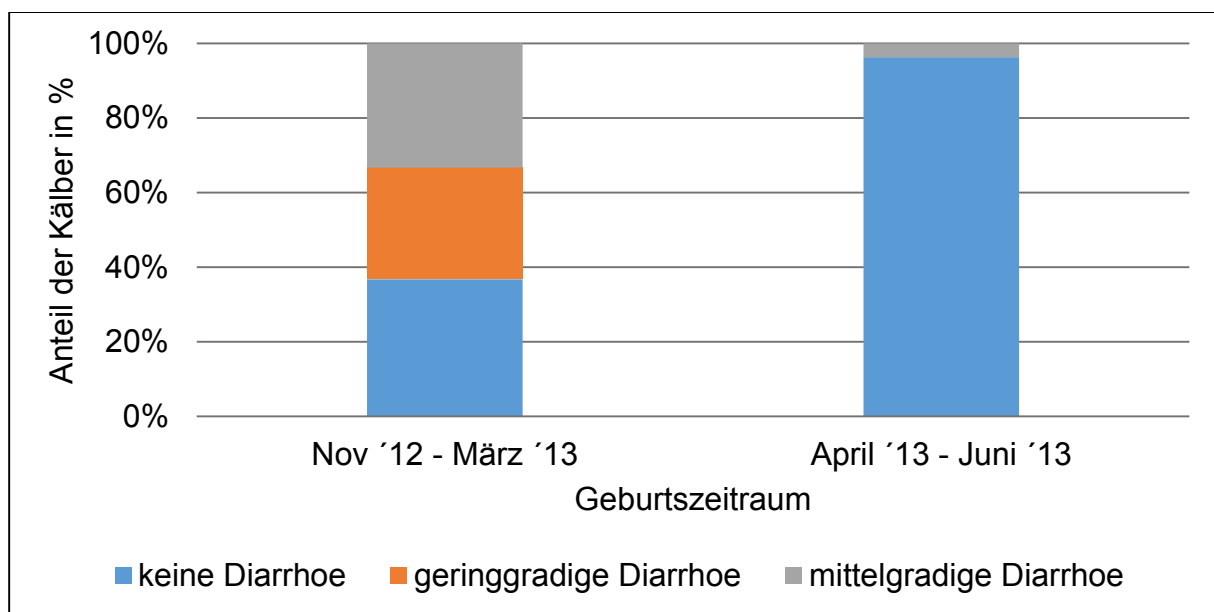


Abbildung 27: Graphische Darstellung der Häufigkeit der Erkrankungen der Kälber an geringgradiger und mittelgradiger Diarrhoe am siebten Lebenstag in Prozent, bezogen auf den Geburtszeitraum (n = 59)

Von den Kälbern, die zwischen November 2012 und März 2013 geboren wurden, litten 18 Tiere in der ersten Lebenswoche an Diarrhoe. Bei sechs Kälbern handelte es sich um eine geringgradige und bei 12 Tieren um eine mittelgradige Diarrhoe. Im Zeitraum von April bis Juni 2013 zeigte ein Kalb in der ersten Lebenswoche eine mittelgradige Diarrhoe. Es bestand ein statistisch signifikanter Unterschied ($p < 0,01$) der Erkrankungshäufigkeit in der ersten Lebenswoche, bezogen auf den Geburtszeitraum (Abbildung 28).

Ergebnisse

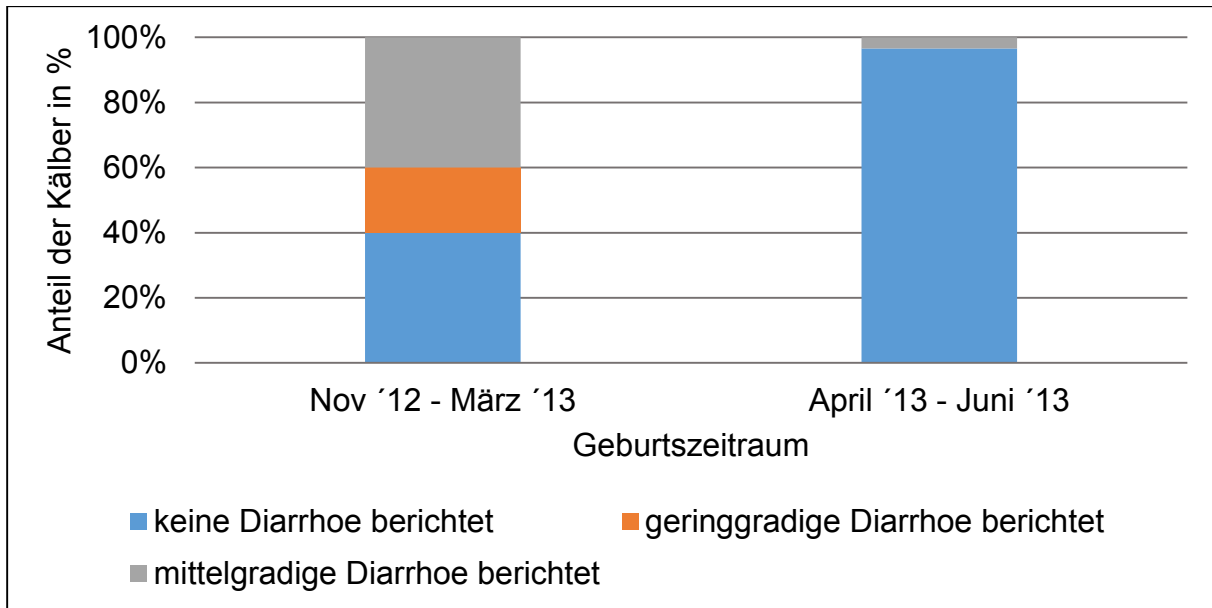


Abbildung 28: Graphische Darstellung der Häufigkeiten der Erkrankungen an geringgradiger und mittelgradiger Diarrhoe der Kälber in Prozent während der ersten Lebenswoche, bezogen auf den Geburtszeitraum (n = 59)

Bei sieben Kälbern, die von November 2012 bis März 2013 geboren wurden, wurde von einer unbefriedigenden Sauglust berichtet. Fünf Tiere hatten eine mäßige und zwei Tiere eine schlechte Sauglust. Im Zeitraum von April bis Juni 2013 zeigte nur ein Kalb in der ersten Lebenswoche eine schlechte Sauglust. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied der Sauglust der Kälber innerhalb der ersten Lebenswoche bezüglich des Geburtszeitraumes ($p = 0,10$).

Insgesamt wurden von November 2012 bis März 2013 zwölf Kälber innerhalb der ersten Lebenswoche einer Behandlung unterzogen. Vier Tiere bekamen eine Elektrolyttränke und acht Tiere wurden antibiotisch therapiert. Von April bis Juni 2013 wurden zwei Kälber antibiotisch behandelt. In diesem Zeitraum wurde kein Kalb mit einer Elektrolyttränke behandelt. Es bestand ein statistisch signifikanter Unterschied ($p < 0,01$) zwischen den Behandlungen in der ersten Lebenswoche bezüglich des Geburtszeitraumes (Abbildung 29).

Ergebnisse

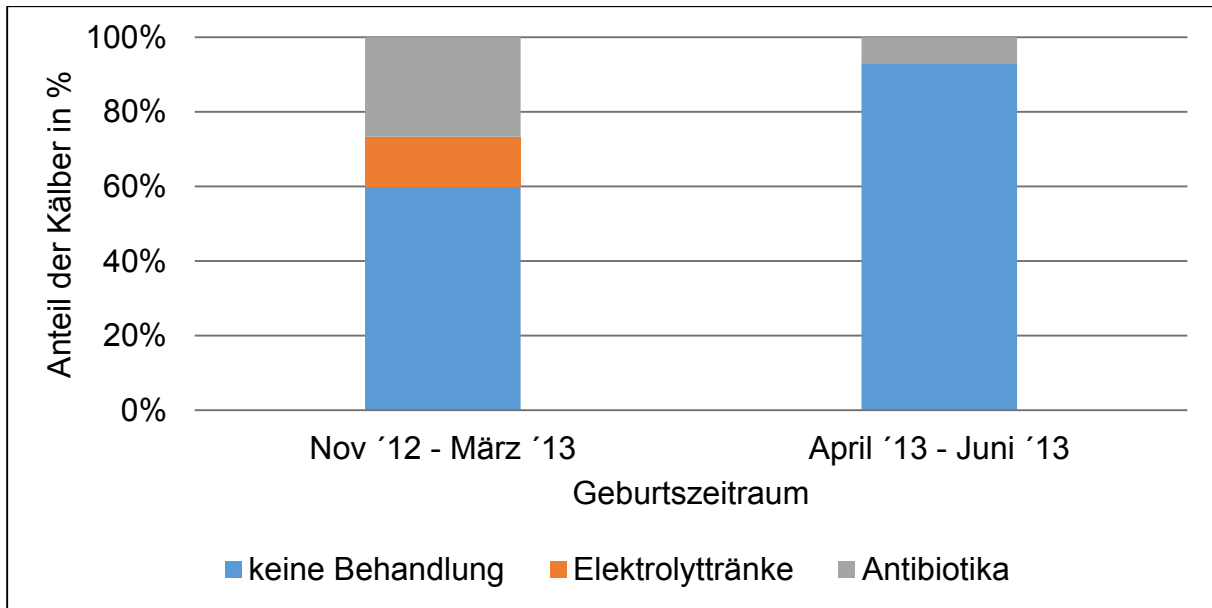


Abbildung 29: Graphische Darstellung der Häufigkeiten der Behandlungen der Kälber mit Elektrolyttränke oder Antibiotika in Prozent während der ersten Lebenswoche, bezogen auf den Geburtszeitraum (n = 59)

4.5.3 Omphalitis am siebten Lebenstag

Insgesamt wurde am siebten Lebenstag bei fünf Kälbern (n = 57) eine Omphalitis diagnostiziert. Diese Kälber wurden zwischen dem 29. Dezember 2012 und dem 7. Juni 2013 geboren. Jeweils ein Kalb stammte aus der ersten und zweiten Untersuchungsgruppe und drei Kälber stammten aus Untersuchungsgruppe 3. Weitere Angaben zu den Kälbern finden sich Tabelle 48, Tabelle 49, Tabelle 50.

Tabelle 48: Tabellarische Darstellung der Angaben zum Geschlecht des Kalbes, der Parität des Muttertieres, der geburtshilflichen Maßnahme und der T-SR des Kalbes mit Omphalitis am siebten Lebenstag aus Gruppe 1 (n = 1)

Tier Nr.	Geschlecht des Kalbes	Parität des Muttertieres	Geburtshilfliche Maßnahme	T-SR
14	männlich	pluripar	Sectio caesarea	3 min

Die Sauglust dieses Kalbes in der ersten Lebenswoche war gut. Die Omphalitis bestand schon in der ersten Lebenswoche. Das Tier wurde nicht behandelt.

Ergebnisse

Tabelle 49: Tabellarische Darstellung der Angaben zum Geschlecht des Kalbes, der Parität des Muttertieres, der geburtshilflichen Maßnahme und der T-SR des Kalbes mit Omphalitis am siebten Lebenstag aus Gruppe 2 (n = 1)

Tier Nr.	Geschlecht des Kalbes	Parität des Muttertieres	Geburtshilfliche Maßnahme	T-SR
28	männlich	pluripar	Auszug	2,5 min

Von diesem Kalb wurde berichtet, dass die Sauglust gut war. Es wurde keine Behandlung vorgenommen. Bei der Geburt war der Nabelstrang bis zum Hautnabel abgerissen. Außerdem litt das Tier zum Zeitpunkt der Untersuchung an geringgradiger Diarrhoe.

Tabelle 50: Tabellarische Darstellung der Angaben zum Geschlecht der Kälber, der Parität der Muttertiere, der geburtshilflichen Maßnahme und der T-SR der Kälber mit Omphalitis am siebten Lebenstag aus Gruppe 3 (n = 3)

Tier Nr.	Geschlecht des Kalbes	Parität des Muttertieres	Geburtshilfliche Maßnahme	T-SR
4	männlich	primipar	Sectio caesarea	5 min
18	männlich	pluripar	Sectio caesarea	4 min
55	weiblich	pluripar	Sectio caesarea	5 min

Bei Kalb Nr. 4 war der Nabelstrang bei der Geburt bis zum Hautnabel abgerissen. Zum Zeitpunkt der Untersuchung litt das Tier an geringgradiger Diarrhoe. Laut Vorbericht bestand die Omphalitis schon in der ersten Lebenswoche. Die Sauglust des Tieres war gut und es wurde keine Behandlung vorgenommen.

Kalb Nr. 18 zeigte zum Zeitpunkt der Untersuchung neben der Omphalitis eine mittelgradige Diarrhoe, welche schon in der ersten Lebenswoche aufgetreten war. Die Sauglust des Tieres war mäßig und es wurde antibiotisch therapiert.

Kalb Nr. 55 zeigte die Omphalitis schon in der ersten Lebenswoche. Die Sauglust war gut und es wurde antibiotisch therapiert.

Während der gesamten Untersuchung wurde kein Kalb vorgestellt, das in der ersten Lebenswoche an einer Omphalitis erkrankt war, die am siebten Lebenstag bereits abgeklungen war.

4.5.3.1 Zusammenhang zwischen Omphalitis in der ersten Lebenswoche und der Untersuchungsgruppe

Es wurde untersucht, ob es einen Zusammenhang zwischen der Zugehörigkeit zu einer der drei Untersuchungsgruppen und der Häufigkeit einer Omphalitis am siebten Lebenstag gab. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0,60$).

Insgesamt zeigten drei Kälber während der ersten Lebenswoche eine Omphalitis. Ein Kalb stammte aus Gruppe 1 und zwei Kälber stammten aus Gruppe 3. Auch bezüglich einer Omphalitis in der ersten Lebenswoche gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Untersuchungsgruppen ($p = 0,77$).

4.5.3.2 Zusammenhang zwischen Omphalitis in der ersten Lebenswoche und der geburtshilflichen Maßnahme

Ein Kalb mit Omphalitis am siebten Lebenstag wurde mittels Auszug entwickelt und vier Kälber stammten aus einer Sectio caesarea. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den geburtshilflichen Maßnahmen und einer Omphalitis am siebten Lebenstag ($p = 0,19$).

Alle drei Kälber, die in der ersten Lebenswoche an einer Omphalitis erkrankt waren, stammten aus einer Sectio caesarea. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den geburtshilflichen Maßnahmen und der Häufigkeit einer Omphalitis in der ersten Lebenswoche ($p = 0,11$).

4.5.3.3 Zusammenhang zwischen Omphalitis in der ersten Lebenswoche und dem Geschlecht der Kälber

Insgesamt hatten vier männliche und ein weibliches Kalb am siebten Lebenstag eine Omphalitis. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern der Kälber bezüglich einer Omphalitis am siebten Lebenstag ($p = 0,66$).

Zwei männliche Kälber und ein weibliches Tier zeigten schon in der ersten Lebenswoche eine Omphalitis. Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern der Kälber bezüglich des Auftretens einer Omphalitis in der ersten Lebenswoche ($p = 1,00$).

4.5.3.4 Zusammenhang zwischen Omphalitis in der ersten Lebenswoche und der Parität der Muttertiere

Über den gesamten Untersuchungszeitraum hatte ein Kalb aus einem primiparen Muttertiere am siebten Lebenstag eine Omphalitis. Vier Kälber, die am siebten Lebenstag eine Omphalitis zeigten, stammten aus pluriparen Muttertieren. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der Parität der Muttertiere bezüglich einer Omphalitis der Kälber am siebten Lebenstag ($p = 0,36$).

Innerhalb der ersten Lebenswoche erkrankten ein Kalb aus einem primiparen Muttertier und zwei Kälber aus pluriparen Kühen an Omphalitis. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der Parität der Muttertiere bezüglich einer Omphalitis der Kälber in der ersten Lebenswoche ($p = 1,00$).

4.5.3.5 Zusammenhang zwischen Omphalitis in der ersten Lebenswoche und dem Geburtszeitraum

Vier Kälber, die am siebten Lebenstag an einer Omphalitis erkrankt waren, wurden zwischen November 2012 und März 2013 geboren. Ein Kalb mit Omphalitis am siebten Lebenstag wurde zwischen April und Juni 2013 geboren. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Geburtszeiträumen bezüglich der Häufigkeit einer Omphalitis am siebten Lebenstag ($p = 0,36$).

Insgesamt wurden zwei Kälber, bei denen in der ersten Lebenswoche eine Omphalitis diagnostiziert wurde, zwischen November 2012 und März 2013 geboren. Ein Kalb mit einer Omphalitis in der ersten Lebenswoche wurde zwischen April und Juni 2013 geboren. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Geburtszeiträumen und der Häufigkeit einer Omphalitis in der ersten Lebenswoche ($p = 1,00$).

4.5.3.6 Bedeutung der Nabellänge post natum

Während der gesamten Untersuchung war bei 15 neugeborenen Kälbern nach der Geburt der Nabelstrang unmittelbar am Hautnabel abgerissen. Neun dieser Kälber wurden mittels Sectio caesarea und sechs Kälber wurden mittels Auszug entwickelt.

Ein Kalb verstarb innerhalb der ersten Lebenswoche (Nr. 19). Zu diesem Tier gab es keine Angaben des Landwirts bezüglich des Nabels. Von den übrigen 14 Tieren erkrankte ein Kalb innerhalb der ersten Lebenswoche an Omphalitis (Nr. 4). Bei zwei Kälbern wurde während der Untersuchung am siebten Lebenstag eine Omphalitis diagnostiziert (Nr. 4, Nr. 28). Hier standen 13 Kälber zu einer Untersuchung zur Verfügung, da ein Kalb mit der Herde auf der Weide lief. Nach Angaben des Besitzers war dieses Tier gesund.

Bei drei Kälbern (Nr. 14, Nr. 18, Nr. 55) mit normal langem Nabelstrang ($n = 44$) wurde am siebten Lebenstag eine Omphalitis diagnostiziert und zwei Kälber mit normal langem Nabelstrang (Nr. 14, Nr. 55) erkrankten während der ersten Lebenswoche an Omphalitis ($n = 45$). Am siebten Lebenstag stand ein Kalb nicht für eine Untersuchung zur Verfügung, da es mit der Herde auf der Weide lief. Laut Besitzer war das Tier gesund.

Bezüglich des Auftretens einer Omphalitis innerhalb der ersten Lebenswoche gab es keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen Kälbern mit kurz abgerissenem Nabel und Kälbern, bei denen der Nabel eine normale Länge aufwies ($p = 0,56$). Genauso verhielt es sich bei der Untersuchung am siebten Lebenstag. Auch hier gab es keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Erkrankungshäufigkeit und der Nabellänge ($p = 0,32$).

4.5.4 Bedeutung des Zeitpunktes des Mekoniumsabsatzes

Insgesamt hatten fünf Kälber das Mekonium bereits intra partum abgesetzt (n = 60). Ein Kalb (Nr. 24) gehörte zu Gruppe 1, drei Kälber gehörten zu Gruppe 2 (Nr. 40, Nr. 48, Nr. 60) und ein Kalb gehörte zu Gruppe 3 (Nr. 26). Weitere Angaben zu diesen Tieren finden sich in Tabelle 51.

Tabelle 51: Tabellarische Darstellung der Angaben zu dem Geschlecht der Kälber, der Parität des Muttertieres, der geburtshilflichen Maßnahme und der T-SR der Kälber, die das Mekonium intra partum abgesetzt haben (n = 5)

Tier Nr.	Geschlecht des Kalbes	Parität des Muttertieres	Geburtshilfliche Maßnahme	T-SR
24	männlich	pluripar	Sectio caesarea	2,5 min
26	männlich	pluripar	Auszug	10,5 min
40	weiblich	primipar	Auszug	5 min
48	weiblich	pluripar	Sectio caesarea	2 min
60	weiblich	primipar	Auszug	5 min

Kalb Nr. 24 litt in der ersten Lebenswoche und am siebten Lebenstag an geringgradiger Diarrhoe, die nicht behandelt wurde. Bei der Untersuchung am 28. Lebenstag zeigte das Tier ebenfalls geringgradige Diarrhoe. Hier wurde eine antibiotische Behandlung vorgenommen. Kalb Nr. 26 zeigte in der ersten Lebenswoche schlechte Sauglust und war am 28. Lebenstag gestorben. Kalb Nr. 40 und Kalb Nr. 60 waren über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg gesund. Kalb Nr. 48 war in der ersten Lebenswoche, am siebten Lebenstag und in der zweiten bis vierten Lebenswoche gesund. Am 28. Lebenstag zeigte es geringgradige Diarrhoe. Es wurde keine Behandlung vorgenommen.

Insgesamt sechs Kälber hatten das Mekonium innerhalb der ersten Stunde post natum abgesetzt (n = 60). Zwei Kälber (Nr. 39, Nr. 43) gehörten zu Gruppe 1, drei Kälber (Nr. 11, Nr. 53, Nr. 56) gehörten zu Gruppe 2 und ein Kalb (Nr. 21) gehörte zu Gruppe 3. Weitere Angaben zu den Kälbern finden sich Tabelle 52.

Ergebnisse

Tabelle 52: Tabellarische Darstellung der Angaben zum Geschlecht der Kälber, der Parität der Muttertiere, der geburtshilflichen Maßnahme und der T-SR der Kälber, die das Mekonium innerhalb einer Stunde post natum abgesetzt haben (n = 6)

Tier Nr.	Geschlecht des Kalbes	Parität des Muttertieres	Geburtshilfliche Maßnahme	T-SR
11	männlich	pluripar	Sectio caesarea	7 min
21	männlich	pluripar	Auszug	7 min
39	weiblich	pluripar	Auszug	6,5 min
43	weiblich	pluripar	Auszug	4,5 min
53	männlich	pluripar	Auszug	4,5 min
56	weiblich	primipar	Auszug	5 min

Kalb Nr. 11 war in der ersten Lebenswoche und am siebten Lebenstag an geringgradiger Diarrhoe erkrankt. Die Sauglust war mäßig und es wurde antibiotisch therapiert. Im weiteren Verlauf der Untersuchung war das Tier gesund. Kalb Nr. 21 war in der ersten Lebenswoche und am siebten Lebenstag gesund. Zum Zeitpunkt der zweiten Untersuchung am 28. Lebenstag befand sich das Tier nicht mehr im Bestand. Bis zum Verkauf des Tieres wurden keine Erkrankungen beobachtet. Kalb Nr. 39 zeigte in der ersten Lebenswoche eine schlechte Sauglust. Im weiteren Verlauf der Untersuchung war das Tier gesund. Die Kälber Nr. 43 und Nr. 53 erkrankten beide in der vierten Lebenswoche an Bronchopneumonie, welche auch bei der Untersuchung 28. Lebenstag diagnostiziert wurde. Sie wurden antibiotisch therapiert. Kalb Nr. 43 zeigte eine gute Sauglust und Kalb Nr. 53 zeigte eine schlechte Sauglust. Kalb Nr. 56 war über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg gesund.

Weitere 49 Kälber hatten das Mekonium erst nach dem segmentalen Untersuchungsgang abgesetzt (n = 60).

Die statistische Betrachtung zeigte eine signifikante, schwach positive Korrelation zwischen dem Zeitpunkt des Mekoniumsabsatzes und der T-SR ($r_s = 0,28$; $p = 0,03$) (Abbildung 30).

Ergebnisse

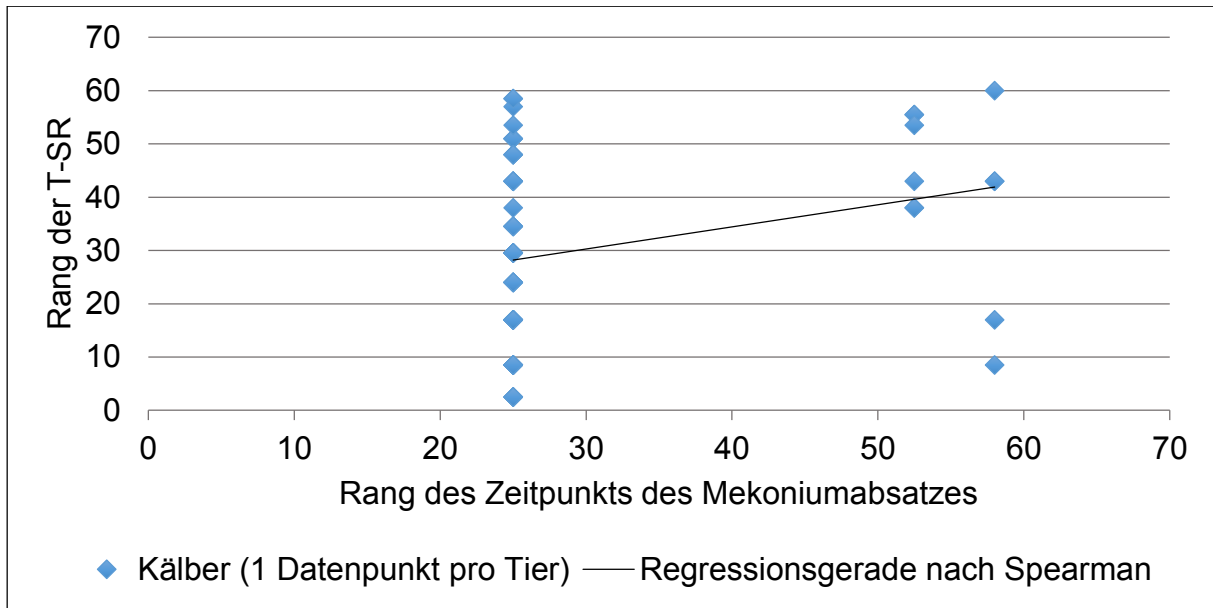


Abbildung 30: Graphische Darstellung der Ränge der T-SR über die Ränge des Zeitpunkts des Mekoniumabsatzes abgetragen. Darstellung der Ränge aufgrund der ordinalen Beschaffenheit der Variablen "Zeitpunkt des Mekoniumabsatzes" zur Berechnung einer Rangkorrelation nach Spearman

Zwar gab es keinen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt des Mekoniumabsatzes und der Sauglust in der ersten Lebenswoche, aber eine Tendenz war erkennbar ($r_s = 0,23$; $p = 0,07$). Je später die Kälber das Mekonium post natum absetzten, desto besser war die Sauglust (Abbildung 31).

Ergebnisse

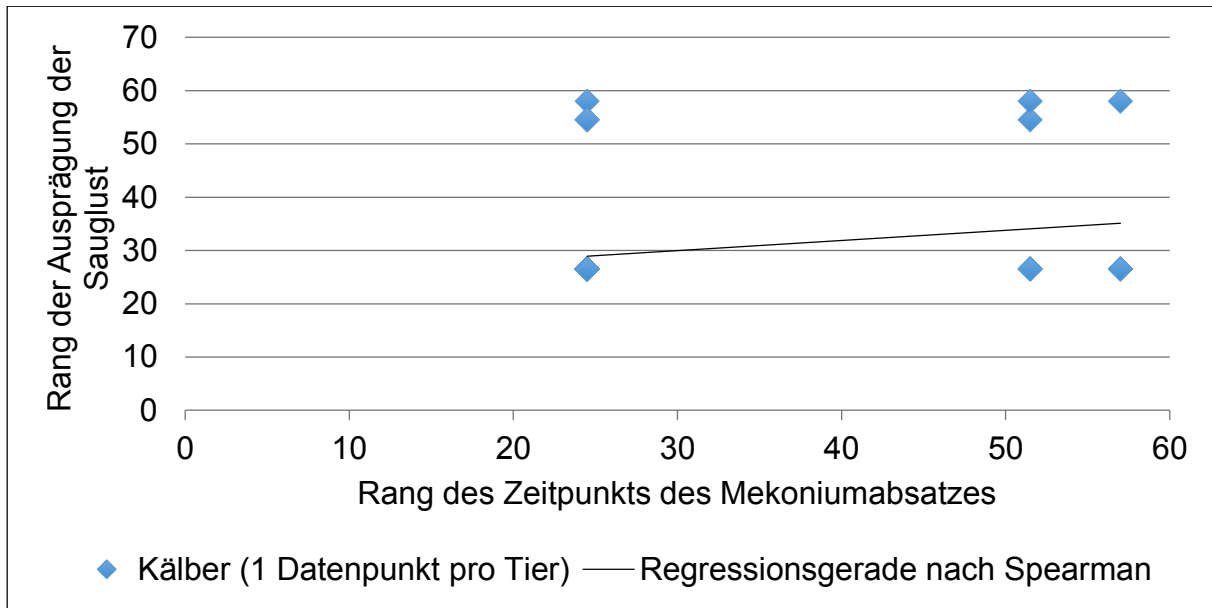


Abbildung 31: Graphische Darstellung der Ränge der Ausprägung der Sauglust über die Ränge des Zeitpunkts des Mekoniumabsatzes abgetragen. Darstellung der Ränge aufgrund der ordinalen Beschaffenheit der Variablen "Zeitpunkt des Mekoniumabsatzes" und „Ausprägung der Sauglust“ zur Berechnung einer Rangkorrelation nach Spearman

Zwischen der Häufigkeit von Diarrhoe am siebten Lebenstag und dem Zeitpunkt des Mekoniumabsatzes gab es keinen statistisch signifikanten Zusammenhang ($r_s = -0,17$; $p = 0,20$). Genauso verhielt es sich mit der Häufigkeit von Diarrhoe in der ersten Lebenswoche. Auch hier bestand kein statistisch signifikanter Zusammenhang mit dem Zeitpunkt des Mekoniumabsatzes ($r_s = -0,15$; $p = 0,25$). Dementsprechend gab es auch keinen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der Behandlungshäufigkeit und dem Zeitpunkt des Mekoniumabsatzes ($r_s = -0,17$; $p = 0,26$).

4.6 Erkrankungen am 28. Lebenstag

Für die Untersuchung am 28. Lebenstag konnten insgesamt noch 30 Kälber herangezogen werden. Aus diesem Grund fand keine statistische Auswertung der Daten aus der Untersuchung am 28. Lebenstag statt. Der Vollständigkeit halber wurden die Häufigkeiten der Erkrankungen zwischen der zweiten und vierten Lebenswoche, sowie am 28. Lebenstag deskriptiv dargestellt.

Ergebnisse

Aus Gruppe 1 waren noch zwölf Kälber in den Betrieben und von Gruppe 2 und Gruppe 3 befanden sich noch jeweils neun Tiere in den einzelnen Beständen. 27 Kälber wurden vor ihrem 28. Lebenstag verkauft. Weitere zwei Kälber (Nr. 15 und Nr. 26) waren am 28. Lebenstag tot. Kalb Nr. 15 wurde in Gruppe 2 aufgenommen. Es hatte am siebten Lebenstag mittelgradige Diarrhoe und im weiteren Verlauf mehrere Infusionen erhalten. Kalb Nr. 26 wurde in Gruppe 3 aufgenommen. Dieses Tier hatte am siebten Lebenstag eine schlechte Sauglust.

4.6.1 Diarrhoe am 28. Lebenstag

Insgesamt litten bei der Untersuchung am 28. Lebenstag sechs Kälber an geringgradiger Diarrhoe (n = 30). Diese Tiere wurden zwischen dem 29. Dezember 2012 und dem 26. April 2013 geboren. Zwei Kälber gehörten zu Gruppe 1, ein Kalb gehörte zu Gruppe 2 und drei Kälber gehörten zu Gruppe 3. Weitere Angaben zu den Kälbern sind aus Tabelle 53, Tabelle 54 und Tabelle 55 ersichtlich.

Tabelle 53: Tabellarische Darstellung der Angaben zum Geschlecht der Kälber, der Parität der Muttertiere, der geburtshilflichen Maßnahme und der T-SR der Kälber mit geringgradiger Diarrhoe am 28. Lebenstag aus Gruppe 1 (n = 2)

Tier Nr.	Geschlecht des Kalbes	Parität des Muttertieres	Geburtshilfliche Maßnahme	T-SR
16	männlich	pluripar	Sectio caesarea	4 min
24	männlich	pluripar	Sectio caesarea	2,5 min

Kalb Nr. 16 zeigte eine gute Sauglust. Die geringgradige Diarrhoe bestand schon vor der Untersuchung am 28. Lebenstag. Es wurde keine Behandlung vorgenommen. Kalb Nr. 24 hatte ebenfalls eine gute Sauglust. Dieses Tier hatte zwischen der zweiten und vierten Lebenswoche keine Diarrhoe. Es wurde antibiotisch therapiert. Beide Kälber litten schon in der ersten Lebenswoche an geringgradiger Diarrhoe.

Ergebnisse

Tabelle 54: Tabellarische Darstellung der Angaben zum Geschlecht des Kalbes, der Parität des Muttertieres, der geburtshilflichen Maßnahme und der T-SR des Kalbes mit geringgradiger Diarrhoe am 28. Lebenstag aus Gruppe 2 (n = 1)

Tier Nr.	Geschlecht des Kalbes	Parität des Muttertieres	Geburtshilfliche Maßnahme	T-SR
48	männlich	pluripar	Sectio caesarea	2 min

Kalb Nr. 48 zeigte am 28. Lebenstag eine gute Sauglust. Das Tier hatte sowohl in der ersten als auch zwischen der zweiten und vierten Lebenswoche keine Diarrhoe. Es wurde keine Behandlung vorgenommen.

Tabelle 55: Tabellarische Darstellung der Angaben zum Geschlecht der Kälber, der Parität der Muttertiere, der geburtshilflichen Maßnahme und der T-SR der Kälber mit geringgradiger Diarrhoe am 28. Lebenstag aus Gruppe 3 (n = 3)

Tier Nr.	Geschlecht des Kalbes	Parität des Muttertieres	Geburtshilfliche Maßnahme	T-SR
4	männlich	primipar	Sectio caesarea	5 min
12	weiblich	primipar	Auszug	3 min
13	männlich	pluripar	Sectio caesarea	1,5 min

Die Kälber mit geringgradiger Diarrhoe aus Gruppe 3 (Nr. 4, Nr. 12, Nr. 13) hatten alle eine gute Sauglust und eine geringgradige Diarrhoe zwischen der zweiten und vierten Lebenswoche. Kalb Nr. 4 wurde mit Elektrolyttränke behandelt. Die beiden anderen Kälber erhielten keine Behandlung. Bei der Untersuchung am siebten Tag zeigte Kalb Nr. 4 eine geringgradige Diarrhoe und eine Omphalitis. Beides wurde nicht behandelt. Kalb Nr. 12 hatte bei der Untersuchung am siebten Tag mittelgradige Diarrhoe und wurde mit einer Elektrolyttränke behandelt. Kalb Nr. 13 war bis zum 28. Lebenstag gesund.

Es gab im gesamten Zeitraum der Untersuchung keine Kälber, die innerhalb der zweiten und vierten Lebenswoche an Diarrhoe litten und am 28. Lebenstag gesund waren.

4.6.2 Bronchopneumonie am 28. Lebenstag

Am 28. Lebenstag litten zwei Kälber an Bronchopneumonie (n = 30). Sie wurden am 19. April 2013 und am 26. Mai 2013 geboren. Ein Kalb gehörte zu Untersuchungsgruppe 1 und ein Kalb gehörte zu Gruppe 2. Angaben zu den Kälbern finden sich in Tabelle 56 und Tabelle 57.

Tabelle 56: Tabellarische Darstellung der Angaben zum Geschlecht des Kalbes, der Parität des Muttertieres, der geburtshilflichen Maßnahme und der T-SR des Kalbes mit Bronchopneumonie am 28. Lebenstag aus Gruppe 1 (n = 1)

Tier Nr.	Geschlecht des Kalbes	Parität des Muttertieres	Geburtshilfliche Maßnahme	T-SR
43	weiblich	pluripar	Auszug	4,5 min

Tabelle 57: Tabellarische Darstellung der Angaben zum Geschlecht des Kalbes, der Parität des Muttertieres, der geburtshilflichen Maßnahme und der T-SR des Kalbes mit Bronchopneumonie am 28. Lebenstag aus Gruppe 2 (n = 1)

Nr.	Geschlecht des Kalbes	Parität des Muttertieres	Eingriff	T-SR
53	männlich	pluripar	Auszug	4,5 min

Beide Kälber zeigten sowohl in der ersten Lebenswoche als auch am siebten Lebenstag keine Erkrankungen. Beide Tiere erkrankten in der vierten Lebenswoche an Bronchopneumonie und wurden antibiotisch therapiert. Kalb Nr. 43 hatte eine gute Sauglust und Kalb Nr. 53 hatte eine schlechte Sauglust.

5 Diskussion

5.1 Diskussion der Fragestellung

In der Humanmedizin, der Pferdemedizin und in der Kleintiermedizin liegen exakte Angaben über die Erstbehandlung und das weitere Management eines Neonaten mit Adaptationsproblemen post natum vor (Corley und Axon, 2005; Raghuv eer und Cox, 2011; Traas, 2008).

Seit 1987 existiert in der Humanmedizin das „Neonatal Resuscitation Program“. In den USA und Kanada gibt es nationale Richtlinien für die Reanimation des Neonaten. Es muss bei jeder Geburt ein speziell geschultes Reanimationsteam anwesend oder zumindest unmittelbar zur Stelle sein. Die Kaskade der Maßnahmen ist genau definiert. So wird der Neonat beatmet sobald die Herzfrequenz unter 100 / min sinkt. Steigert sich die Herzfrequenz nicht, wird entweder der Beatmungsdruck erhöht, Sekrete werden aus Mund und Nase abgesaugt oder es muss ein endotrachealer Tubus gelegt werden. Unreife Neonaten oder solche mit Fruchtwasseraspiration werden sofort intubiert. Führen diese Maßnahmen nicht zum gewünschten Erfolg wird die Sauerstoffkonzentration bei der Beatmung erhöht. Es wird empfohlen mit einer Sauerstoffkonzentration von 21 % zu beginnen und diese bei Bedarf zu steigern. Sinkt die Herzfrequenz unter 60 / min und zeigt die Beatmung keinen Erfolg, wird zusätzlich zur Beatmung eine Kompression des Brustkorbes vorgenommen. Erst wenn sich alle Maßnahmen als zwecklos erweisen, wird Epinephrin verwendet. Bikarbonat kommt in der Humanmedizin nicht zum Einsatz (Raghuv eer und Cox, 2011).

Nach einer Schweregeburt bei Pferden wird empfohlen das neugeborene Fohlen 20 Sekunden zu beobachten und dann zu intubieren, falls es keine Spontanatmung zeigt oder die Herzfrequenz weniger als 50 / min beträgt. Zur Beatmung wird 100 %iger Sauerstoff verwendet, wobei auch Raumluft angewandt werden kann. Alternativ zum endotrachealen Tubus kann auch eine Gesichtsmaske mit Beatmungsbeutel genutzt werden. Steigt die Herzfrequenz während der ersten 30 Sekunden der Beatmung nicht über 60 / min ist eine Herzdruckmassage angezeigt, die parallel zur Beatmung durchgeführt wird. Genau wie in der Humanmedizin soll Epinephrin erst verabreicht werden, wenn die Herzfrequenz trotz Beatmung und Herdruckmassage nicht über 40 / min ansteigt. Die Injektion erfolgt alle drei Minuten bis zur Stabilisation des Kreislaufs.

Fohlen mit einer Herzfrequenz von 60 / min, die einen schwachen Puls und Zyanose trotz Beatmung aufweisen, erhalten eine Infusion mit Ringer-Laktat-Lösung. Zeigt die Reanimation nach 15 Minuten keinen Erfolg, sind sämtliche Maßnahmen abzubrechen, da ein Überleben des Fohlens unwahrscheinlich ist. Nach erfolgreicher Reanimation soll das Fohlen noch weitere 30 Minuten überwacht werden (Corley und Axon, 2005).

Auch für die Reanimation eines caninen Neonaten werden in der Literatur präzise Angaben gemacht. Zunächst soll Schleim mit einem Handtuch aus Mund und Nase entfernt oder vorsichtig abgesaugt werden. Danach soll der Welpen über 30 Sekunden trocken gerieben werden. Zu diesem Zweck kommen auch Brutkästen aus der Humanmedizin zum Einsatz. Wenn das Tier nicht selbstständig atmet, wird eine Sauerstoffmaske auf Mund und Nase gesetzt und der Welpen wird über 30 - 40 Sekunden beatmet. Währenddessen ist mit der taktilen Stimulation in Nabel- und Genitalregion fortzufahren, um die Atmung weiterhin anzuregen. Führen diese Maßnahmen nicht zu einer selbstständigen Atmung des Neonaten und ist die Herzfrequenz zu niedrig, wird der Welpen intubiert und der Brustkorb ein bis zweimal pro Sekunde sanft komprimiert. Auch in der Kleintiermedizin kommen medikamentöse Atemstimulanzien erst zum Einsatz, wenn bei allen anderen Maßnahmen der gewünschte Erfolg ausgeblieben ist. Epinephrin wird verabreicht, wenn die Herzfrequenz trotz Beatmung und Kompression des Brustkorbs zu niedrig ist. Liegt die Herzfrequenz im physiologischen Bereich und der Neonat zeigt dennoch keine Spontanatmung, wird Doxapram als zentrales Atemstimulanz verwendet. Bei länger andauernder Reanimation können Infusionen mit 10 %iger Dextrose und 8,4 %igem Bikarbonat nützlich sein. Bleibt die Reanimation über 30 Minuten erfolglos oder bleibt der Herzschlag des Neonaten für 3 Minuten aus sind sämtliche Maßnahmen abzubrechen (Traas, 2008).

In der Literatur werden zwar verschiedene Maßnahmen wie das Aufhängen und der Kaltwasserguss beschrieben um Kälber zu reanimieren, aber es existieren keine standardisierten, allgemein anerkannten Vorgaben zur Reanimation des bovinen Neonaten (Berchtold et al., 1990a). Im Handel sind mehrere Modelle von Fruchtwasserabsaugpumpen erhältlich. Vergleichende Untersuchungen der Modelle sind bisher nicht vorhanden.

Außerdem finden sich zwar in der Literatur vereinzelt Untersuchungen, in denen eine Fruchtwasserabsaugpumpe zum Einsatz kommt (Uystepuyst et al., 2002a), allerdings wird keine Aussage über die Praktikabilität der Pumpe getroffen. Neben der Effektivität bei der Reanimation ist dies ein wichtiger Aspekt. Sie sollte aus stabilem Material, leicht zu bedienen und gut zu reinigen sein, sonst wird sie auf Dauer keine Akzeptanz bei Landwirten und Tierärzten finden. Diese Frage zu klären war, unter anderem, Ziel dieser Untersuchung.

Des Weiteren musste die Frage geklärt werden, ob die Erstbehandlungsmethode allein einen entscheidenden Einfluss auf die Vitalität des Kalbes hatte oder ob es weitere Faktoren gab, die diese beeinflussten. So wird in der Literatur berichtet, dass das Geschlecht der Kälber einen Einfluss auf die perinatale Mortalität hat und Bullenkälber ein höheres Mortalitätsrisiko aufweisen (Martinez et al., 1983; Lombard et al., 2007). Ebenfalls kommen Untersuchungen verschiedener Autoren zu dem Ergebnis, dass Kälber aus primiparen Muttertieren ein erhöhtes Mortalitätsrisiko haben (Martinez et al., 1983; Berger et al., 1992; Nix et al., 1998; Meyer et al., 2000; Johanson und Berger, 2003; Lombard et al., 2007).

Da sowohl Kälber aus einer Sectio caesarea als auch Kälber, die mittels Auszug entwickelt wurden, in die Untersuchung aufgenommen wurden, musste die geburtshilfliche Maßnahme als Einflussfaktor auf die Vitalität des Neonaten berücksichtigt werden. In der Literatur wird berichtet, dass Kälber aus einer Sectio caesarea vitaler sind als Kälber aus einem schweren Auszug (Chan et al., 1993; Schuijt und Taverne, 1994).

Die Untersuchung wurde von November 2012 bis einschließlich Juni 2013 durchgeführt. In der Literatur finden sich mehrere Angaben über ein saisonal gehäuftes Auftreten von Erkrankungen bei Kälbern. Das Mortalitätsrisiko für Kälber ist im Winter am höchsten. Auch Diarrhoe und Lungenerkrankungen treten im Winter und im Frühjahr häufiger auf als im Sommer und im Herbst (Wells et al., 1996; Lombard et al., 2007; Gulliksen et al., 2009c). Somit musste geklärt werden, ob neben der Reanimationsmaßnahme, der Parität des Muttertieres, dem Geschlecht des Kalbes und der geburtshilflichen Maßnahme auch die Jahreszeit Einfluss auf die Erkrankungshäufigkeit der Kälber in den ersten Lebenswochen hatte.

In den verschiedenen Untersuchungen über postnatale Erkrankungshäufigkeiten bei Kälbern in den ersten Lebenswochen geht es überwiegend um neonatale Diarrhoe und Infektionen des Respirationstraktes (Wells et al., 1996; Lombard et al., 2007; Gulliksen et al., 2009a; Gulliksen et al., 2009c; Gulliksen et al., 2009d; Djønn, 2007). Der Omphalitis wird wenig Beachtung geschenkt. Eine Infektion wird durch mangelhafte Geburtshygiene, unterlassene Nabeldesinfektion, schlechte Haltungsbedingungen, gegenseitiges Besaugen der Kälber in der Region des Hautnabels und eine am Hautnabel abgerissene Nabelschnur begünstigt. Letzteres tritt häufig bei Entbindung mittels Sectio caesarea auf. Physiologischer Weise reißt der Nabelstrang eine Hand breit unterhalb der Bauchdecke ab. Nabelarterien und Urachus schnellen dabei in die Bauchhöhle zurück und die Nabelvenen verbleiben ein bis zwei Zentimeter außerhalb der Bauchhöhle (Berchtold et al., 1990b). Der einzige begünstigende Faktor für eine Omphalitis, der in dieser Untersuchung objektiv erfasst werden konnte, war die Nabellänge. Dementsprechend sollte dieser mögliche Zusammenhang untersucht werden.

Der Zeitpunkt des Mekoniumsabsatzes war ein leicht zu erfassender Parameter. Es ist bekannt, dass es im Rahmen von pathologischen intrauterinen bzw. intranatalen Hypoxien zum vorzeitigen Mekoniumsabsatz kommt (Berchtold et al., 1990a). Daher war es Ziel dieser Untersuchung den möglichen Einfluss des Zeitpunktes des Mekoniumsabsatzes auf die Vitalität und die Häufigkeit von Erkrankungen der Kälber zu ermitteln.

5.2 Diskussion der Methode

Die Vitalitätsbeurteilung der Kälber post natum wurde mittels der T-SR vorgenommen. Des Weiteren wäre eine Blutgasanalyse hilfreich gewesen, die jedoch unter Feldbedingungen nicht zur Verfügung stand. Da gezeigt werden konnte, dass die T-SR ein geeigneter Parameter zur Vitalitätsbeurteilung von neonatalen Kälbern ist (Schuijt und Taverne, 1994), wurden keine weiteren Maßnahmen zur Vitalitätsbeurteilung vorgenommen. Alternativ zur T-SR wäre auch das APGAR-Schema geeignet gewesen um die Vitalität der Kälber post natum zu beurteilen. Hierbei wird die Kopfreaktion der Kälber auf einen Kaltwasserguss sowie der Lid- und Zwischenklauenreflex beurteilt. Außerdem werden die Atmung und die Farbe der Schleimhäute der Kälber in die Beurteilung einbezogen (Berchtold, 1990). Allerdings

wäre das APGAR-Schema in dieser Untersuchung während einer Sectio caesarea nur schwer durchführbar gewesen, weil der Tierarzt nur wenig Zeit für eine nähere Beschäftigung mit dem Kalb hatte, da er das Muttertier operieren musste.

Die Datenerhebung erfolgte in verschiedenen Betrieben, da keine Ergebnisse erzielt werden sollten, die aufgrund betriebsspezifische Faktoren nur in einer Herde gelten. Aus diesem Grund wurden keine Angaben zu Geburtshygiene, Boxenhygiene und Kolostrumversorgung der Kälber gemacht. Diese Faktoren können zwar die Vitalität der Kälber post natum nicht beeinflussen, sehr wohl aber die Häufigkeit von Erkrankungen der Kälber. Es wird empfohlen, dass die neugeborenen Kälber innerhalb der ersten drei Stunden post natum 1,5 Liter Kolostralmilch und insgesamt drei bis vier Liter Kolostrum innerhalb der ersten sechs bis zwölf Lebensstunden trinken sollten. Trinken die Kälber die Kolostralmilch nicht selbstständig, sollen drei bis vier Liter mit einer Sonde eingegeben werden (Doll, 2006). In der vorliegenden Untersuchung wurde weder die Menge des aufgenommenen Kolostrums dokumentiert, noch ob die Kälber immer das Kolostrum der eigenen Mutter erhalten haben oder das einer anderen Kuh, die vielleicht aufgrund eines höheren Lebensalters ein hochwertigeres Kolostrum hatte (Chigerwe et al., 2009).

Des Weiteren war es problematisch, dass viele Bullenkälber nach zwei Wochen verkauft wurden und nicht mehr für eine Untersuchung am 28. Lebenstag zur Verfügung standen. Somit konnten zu diesem Zeitpunkt nur noch 30 Kälber untersucht werden, was nicht genug für eine über die grundlegende statistische Auswertung hinausgehende Untersuchung war. Dies geschah nur für die Ergebnisse der Untersuchung aus dem segmentalen Untersuchungsgang, die Untersuchungsergebnisse am siebten Lebenstag und die Häufigkeit von Erkrankungen der Kälber in der ersten Lebenswoche. Weitere Untersuchungen zu diesem Thema sollten sicher stellen, dass genügend Probanden über den gesamten Untersuchungszeitraum für eine vollständige statistische Auswertung zur Verfügung stehen, da die meisten Krankheiten bei Kälbern in der zweiten Lebenswoche auftreten (Wells et al., 1996).

Im Rahmen der Untersuchungen sollten mehrere Fragestellungen beantwortet werden. In diesem Fall wäre bei der statistischen Auswertung eine α – Adjustierung

sinnvoll gewesen. Da diese nicht vorgenommen wurde müssen alle Ergebnisse als explorativ bezeichnet werden.

5.3 Diskussion der Ergebnisse

5.3.1 Dystokieursachen

Von 60 Kälbern, die in die Untersuchung aufgenommen wurden, waren 39 Tiere männlich (65 %) und 21 Tiere weiblich (35 %). Dies ist vergleichbar mit den Ergebnissen anderer Autoren, da Bullenkälber oftmals ein höheres Geburtsgewicht aufweisen als weibliche Kälber (Mee et al., 2011). Das Risiko einer Schweregeburt und das Geburtsgewicht des Kalbes stehen in engem Zusammenhang (Laster und Gregory, 1973; Johanson und Berger, 2003; Bellows et al., 1987). Dies bestätigt auch eine Untersuchung von Lombard et al. (2007) in der 7.380 Geburten überwacht wurden. Hier benötigten 40 % aller Bullenkälber Geburtshilfe wohingegen bei 33 % aller weiblichen Tiere ebenfalls Geburtshilfe notwendig war.

In dieser Untersuchung stammten 27 Kälber aus primiparen Muttertieren (45 %) und 33 Kälber aus pluriparen Muttertieren (55 %). Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu den Ergebnissen anderer Untersuchungen, da eine Färse durch eine geringere innere Weite des Beckens ein erhöhtes Risiko für eine Schweregeburt aufweist (Gundelach et al., 2009). In einer Untersuchung von Johanson und Berger (2003), in der die Geburten von 4.528 Milchkühen überwacht wurden, hatten 40,4 % aller Färsen und nur 13,2 % aller Kühe eine Schweregeburt. Dies stimmt mit den Ergebnissen einer Untersuchung von Berger et al. (1992), in der die Geburten mehrerer Angusherden überwacht wurden, überein. Hier betrug die Dystokierate für Färsen 3,2 % und für Kühe 0,8 %. In einer Untersuchung von Mee et al. (2011) an Tieren der Rasse Deutsch Holstein lag die Dystokierate bei Färsen mit 9,3 % ebenfalls höher als bei Kühen mit 5,8 %. Somit ist das Kollektiv der Muttertiere dieser Untersuchung nicht als repräsentativ anzusehen.

Der hohe Anteil pluriparer Muttertiere in dieser Untersuchung lässt sich unter anderem damit erklären, dass viele pluripare Milchkühe mit Fleischrassen besamt wurden (z. B. waren 16,7 % aller Kälber Kreuzungen zwischen Deutsch Holstein und Weißblauen

Belgiern), was wiederum das Geburtsgewicht der Kälber erhöht und infolge dessen das Risiko für eine Schweregeburt ansteigt. Außerdem wurden 10 % aller Schweregeburten in dieser Untersuchung durch eine hypocalcämische Gebärparese verursacht, die nur bei pluriparen Tieren aufgetreten ist. Bei Kühen, die während der Geburt an einer hypocalcämischen Gebärparese erkranken, ist das Risiko einer Schweregeburt 2,6 - mal höher als bei gesunden Tieren (Correa et al., 1993). Dieser hohe Anteil lässt sich vermutlich durch die relativ geringe Anzahl an Probanden erklären. In einer Veröffentlichung von Mee (2008) werden ebenfalls 10 % aller Schweregeburten einer Uterusatonie zugeschrieben, die unter anderem auch durch eine Hypocalcämie verursacht werden kann. Allerdings werden hier ursächlich auch noch Magnesiummangel, Selenmangel, Alter des Muttertieres und eine verlängerte Austreibungsphase durch Lageveränderungen oder Zwillinge genannt.

Über den gesamten Untersuchungszeitraum wurden 31 Kälber mittels Auszug und 29 Kälber mittels Sectio caesarea entwickelt. Insgesamt wurden 17 weibliche (28,3 %) und 14 männliche Kälber (23,3 %) mittels Auszug geboren, während nur vier weibliche Kälber (6,7 %) und 25 männliche Kälber (41,7 %) mittels Sectio caesarea entwickelt wurden. In diesem Fall bestand kein Unterschied in Bezug auf die Parität des Muttertieres. Sowohl bei primiparen Tieren als auch bei pluriparen Tieren wurden mehr männliche Kälber mittels Sectio caesarea entbunden. Dies ergibt sich aus einem höheren Geburtsgewicht männlicher Kälber, wodurch das Risiko für eine Dystokie ansteigt (Mee et al., 2011; Chassagne et al., 1999; Mee 2008; Lombard et al., 2007). In einer Untersuchung von Bellows et al. (1987) waren männliche Kälber bei der Geburt im Durchschnitt 3,6 kg schwerer als weibliche Kälber. Dies spiegelt sich auch in den Gründen wieder, warum eine Sectio caesarea im einzelnen Fall durchgeführt wurde. Insgesamt wurden acht Kälber als relativ zu groß beurteilt (13,3 %). Davon waren sieben Kälber männlich. Weitere 15 Kälber waren absolut zu groß (25 %). Hier handelte es sich in 14 Fällen um Bullenkälber. In sechs weiteren Fällen hatte die Größe des Kalbes keinen Einfluss auf die Wahl der geburtshilflichen Maßnahme. Zwei Kälber mussten aufgrund einer Cervixenge (3,3 %) mittels Sectio caesarea entwickelt werden und in vier Fällen war eine Torsio uteri (6,7 %) der Grund für eine Sectio caesarea.

Bei insgesamt sieben Fällen war eine Torsio uteri Ursache einer Schweregeburt (11,7 %). Dieser Prozentsatz liegt höher als in einer Übersichtsarbeit von Erteld et al. (2012).

Sie kamen zu dem Ergebnis, dass 3 – 4 % aller Geburtsstörungen durch eine Torsio uteri verursacht werden. In drei Fällen wurden die Kälber mittels Auszug (42,9 %) entwickelt und in vier Fällen wurde eine Sectio caesarea (57,1 %) vorgenommen. Auch dies stimmt nicht mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen überein. In einer Studie von Frazer et al. (1996) wurde nur in 35 % der Fälle, in denen eine Torsio uteri vorlag, das Kalb mittels Sectio caesarea entwickelt. Bei Schweregeburten mit Torsio uteri wurden in dieser Untersuchung drei männliche Kälber (42,9 %) und vier weibliche Kälber (57,1 %) entbunden. In der Studie von Frazer et al. (1996) wurden häufiger Bullenkälber (63 %) als weibliche Kälber (37 %) entwickelt, wenn eine Torsio uteri die Ursache einer Schweregeburt war.

Im Verlauf der Untersuchung wurden insgesamt 15 Kälber nach Korrektur einer Lage-, Stellungs- oder Haltungsanomalie mittels Auszug entwickelt. In keinem dieser Fälle wurde eine Sectio caesarea vorgenommen. Dies machte 25 % aller Ursachen für Schweregeburten in dieser Untersuchung aus. Somit kommen Lage-, Stellungs- und Haltungsanomalien in dieser Studie wesentlich häufiger vor als in den Untersuchungen anderer Autoren. In einer Studie von Holland et al. (1993) liegt der Anteil von Lage-, Stellungs- und Haltungsanomalien bei 4 % aller Geburten und bei Nix et al. (1998) bei nur 0,91 % aller Geburten. Diese starke Differenz lässt sich darauf zurückführen, dass in den Untersuchungen der genannten Autoren auch Geburten mit physiologischem Verlauf ohne Geburtshilfe in die Berechnung eingeflossen sind, während es sich in der vorliegenden Studie ausschließlich um Schweregeburten handelte.

Insgesamt wurden sieben Kälber in Hinterendlage entwickelt. Dies macht 11,7 % aller Geburten, die in diese Untersuchung aufgenommen wurden, und 46,7 % aller Lage-, Stellungs- und Haltungsanomalien dieser Untersuchung aus. Dieser Wert unterscheidet sich stark von den Ergebnissen anderer Autoren. Bei Holland et al. (1993) macht die Hinterendlage 72,8 % aller Lage-, Stellungs- und Haltungsanomalien aus und bei Nix et al. (1998) liegt der Anteil der Hinterendlage von allen Lage-, Stellungs- und Haltungsanomalien bei 70 %. Somit ist der Anteil der Hinterendlage von allen Lage-, Stellungs- und Haltungsanomalien in dieser Untersuchung nicht als repräsentativ anzusehen. Dass die Hinterendlage in der vorliegenden Untersuchung einen geringeren Anteil der Lage-, Stellungs- und Haltungsanomalien ausmachte, könnte daran liegen, dass die Karpalgelenksbeugehaltung in dieser Untersuchung

wesentlich häufiger auftrat als in den Untersuchungen anderer Autoren (Holland et al., 1993; Nix et al., 1998).

Eine Karpalgelenksbeugehaltung war in dieser Untersuchung dreimal Ursache einer Schweregeburt. Dies machte 5 % aller Geburten aus, die in die Untersuchung aufgenommen wurden, und 20 % aller Lage-, Stellungs- und Haltungsanomalien der vorliegenden Untersuchung. Hier unterscheiden sich die Ergebnisse der Studien anderer Autoren. In einer Untersuchung von Holland et al. (1993) machte eine Beugehaltung des Vorderbeins 11,4 % aller Lage-, Stellungs- und Haltungsanomalien aus. Im Gegensatz dazu kam eine Beugehaltung des Vorderbeins in einer Untersuchung von Nix et al. (1998) nur dreimal vor und wurde aufgrund des verschwindend geringen Anteils an Karpalgelenksbeugehaltungen gar nicht prozentual ausgedrückt. In dieser Untersuchung wurden 2.191 Geburten überwacht.

Zweimal war in dieser Studie eine beidseitige Hüftgelenksbeugehaltung die Ursache für eine Schweregeburt. Dies machte 3,3 % aller Ursachen für eine Schweregeburt aus, die in dieser Untersuchung auftraten, und 13,3 % aller Lage-, Stellungs- und Haltungsanomalien dieser Untersuchung. Auch dieser Wert liegt höher als die Ergebnisse, die andere Autoren ermittelt haben. In einer Studie von Holland et al. (1993) machte die beidseitige Hüftgelenksbeugehaltung 8,2 % aller Lage-, Stellungs- und Haltungsanomalien aus. In einer Untersuchung von Nix et al. (1998) kam eine beidseitige Hüftgelenksbeugehaltung nur einmal vor und wird, wie oben erläutert, nicht prozentual ausgedrückt.

Insgesamt war in dieser Untersuchung eine untere Stellung des Kalbes dreimal Ursache für eine Schweregeburt. Dies macht 5 % aller Schweregeburten, die in diese Untersuchung aufgenommen wurden, und 20 % aller Lage-, Stellungs- und Haltungsanomalien aus. In der Literatur finden sich keine Angaben zu den Häufigkeiten einer unteren Stellung. Dies könnte damit zu begründen sein, dass der Anteil an einer unteren Stellung als Ursache für eine Schweregeburt nur sehr gering ist und deshalb nicht näher erwähnt wird.

5.3.2 Erstbehandlungsmaßnahmen

Bei beiden Pumpen ist das Material von guter Festigkeit und es traten keine Verschleißerscheinungen, Mängel oder Defekte im Verlauf der Untersuchung auf. Allerdings verwendet die Firma Rheintechnik eine festere Gummimischung für die Saugglocke, wodurch das Flotzmaul beim Absaugen besser abgedichtet wird als bei der Fruchtwasserabsaugpumpe von McCulloch. Hier ist der Gummiring aus elastischerem Material. Dadurch entstand der subjektive Eindruck, dass die Pumpe von Rheintechnik einen stärkeren Unterdruck aufbaut als die Pumpe von McCulloch. Es wären weitere Messungen notwendig, um diese Hypothese zu bestätigen.

Allerdings war die weiche Gummimanschette bei Kälbern mit großem Umfang des Flotzmauls von Vorteil, da sie besser nachgab und sich leichter aufsetzen ließ. Bei der Pumpe von Rheintechnik gab es ab einem Umfang des Flotzmauls von 30 cm Schwierigkeiten die Pumpe korrekt aufzusetzen. Hierzu waren zwei Personen nötig, von denen eine den Kopf des Kalbes gut fixieren musste, während die andere Person die Fruchtwasserabsaugpumpe bediente. Dies ist als Nachteil dieser Pumpe zu bewerten.

Bei kleineren Kälbern war die Fruchtwasserabsaugpumpe von McCulloch mit der weichen Gummimanschette von Nachteil. Unterhalb eines Umfangs des Flotzmauls von 27,5 cm rutschte dieses zu weit in die Saugglocke hinein und wurde angesaugt, was ein korrektes Absaugen von Fruchtwasser und Schleim aus den oberen Atemwegen erschwerte. Bei den kleinsten Kälbern, die in die Untersuchung einbezogen wurden und deren Umfang des Flotzmauls 24 cm und 25 cm betrug, dichtete die Pumpe von McCulloch das Flotzmaul gar nicht ab, wodurch kein Unterdruck aufgebaut werden konnte und somit ein effektives Absaugen von Fruchtwasser nicht möglich war.

Bei der Anwendung zeigte sich, dass sich die Fruchtwasserabsaugpumpe von McCulloch im direkten Vergleich leichter bedienen ließ als die Pumpe der Firma Rheintechnik. Da die Pumpe von der Firma McCulloch zwei verschiedene Aufsätze zum Absaugen von Fruchtwasser und zum Beatmen hat, lässt sich die Pumpe ohne Absetzen bedienen. Im Gegensatz dazu wird bei der Pumpe der Firma Rheintechnik dieselbe Saugglocke sowohl zum Absaugen von Fruchtwasser als auch zum Beatmen

genutzt. Dementsprechend muss die Saugglocke zu jedem Pumpstoß erneut auf das Flotzmaul des Kalbes aufgesetzt werden, da sonst das zuletzt abgesaugte Sekret wieder in die oberen Atemwege gepumpt wird. Dies erschwerte ein zügiges Arbeiten mit dieser Pumpe.

Auch bei der Reinigung ist die Fruchtwasserabsaugpumpe von McCulloch angenehmer in der Handhabung, weil sie sich, im Gegensatz zu der Fruchtwasserabsaugpumpe von Rheintechnik, auseinander nehmen lässt und somit jedes Bauteil separat gereinigt werden kann. Allerdings lässt sich bei beiden Modellen der Corpus der Pumpen nicht ohne weiteres zur Reinigung zerlegen. Dies könnte bei dauerhafter Anwendung ein Hygieneproblem darstellen, wenn Reste von Sekreten in den Corpus gelangen und einen Nährboden für Erreger darstellen. Zu diesem Thema wären weitere Untersuchungen nötig, ob eine Fruchtwasserabsaugpumpe einen Risikofaktor bei der Übertragung von Infektionserregern darstellt. In der Literatur finden sich hierzu keine Angaben.

Bei der Desinfektion mit dem Flächendesinfektionsmittel Kodan® gab es keinerlei Schwierigkeiten mit beiden Fruchtwasserabsaugpumpen. Die Materialien der Fruchtwasserabsaugpumpen wurden durch dieses Mittel grobsinnlich nicht angegriffen.

Neugeborene Kälber zur Erstbehandlung kopfüber über ein Gatter zu hängen ist mit erheblichem Kraftaufwand verbunden und lässt sich von einer Person kaum bewerkstelligen. Somit müssen immer mindestens zwei Personen bei der Geburt zugegen sein. Wird der Tierarzt zur Geburtshilfe hinzu gezogen, stellt dieser Punkt keinen Nachteil dar, weil dann immer mindestens zwei Personen zugegen sind. Nur bei einer Sectio caesarea ist die Anwesenheit einer dritten Person notwendig, da der Tierarzt die Operation beenden muss während der Landwirt und ein Gehilfe das Kalb über ein Gatter hängen.

In Bezug auf die Hygiene bietet es Vorteile, Kälber über ein Gatter zu hängen, anstatt mit einer Fruchtwasserabsaugpumpe zu behandeln. Bei dieser Methode besteht kein Risiko Infektionserreger während der Erstbehandlung zu übertragen. Hier ist die allgemeine Hygiene im Abkalbebereich entscheidend. Außerdem bietet diese Methode

finanzielle Vorteile, da kein Gerät angeschafft werden muss. Allerdings ist das Aufhängen der Kälber von Nachteil, da in dieser Haltung die abdominalen Organe aufgrund der Schwerkraft auf das Zwerchfell drücken und die Atmung erschweren könnten. Die Atmung neugeborener Kälber wird hauptsächlich über das Zwerchfell unterstützt, welches immer gegen den Widerstand der abdominalen Organe arbeitet (Walser, 1990). Außerdem ist es möglich, dass nicht nur Fruchtwasser und Schleim aus den oberen Atemwegen ablaufen, sondern auch Inhalt aus dem Labmagen. Dies könnte die Atmung eher behindern und zu einer Aspiration von Mageninhalt führen, wenn das Kalb zu atmen beginnt solange es noch kopfüber hängt. Zu diesem Punkt wären weitere Untersuchungen notwendig.

5.3.3 Vitalitätsbewertung

5.3.3.1 Time to Sternal Recumbency (T-SR)

Der geometrische Mittelwert der T-SR in Gruppe 1 betrug $3,1 \pm 1,7$ Minuten und in Gruppe 2 $3,5 \pm 1,5$ Minuten. Damit gleichen sich die Werte der T-SR der beiden Untersuchungsgruppen, in denen eine Fruchtwasserabsaugpumpe benutzt wurde, mit denen aus einer Untersuchung von Uystepruyst et al. (2002a). Hier betrug die T-SR von Kälbern, bei denen eine Fruchtwasserabsaugpumpe benutzt wurde, im Mittel $3,3 \pm 0,5$ Minuten. In Gruppe 3 betrug der geometrische Mittelwert der T-SR $4,4 \pm 1,7$ Minuten. Dieser Wert liegt höher als die mittlere T-SR von Kälbern aus einer weiteren Untersuchung von Uystepruyst et al. (2002b). Auch hier wurden Kälber post natum mit den Hintergliedmaßen über ein Gatter gehängt. Die mittlere T-SR dieser Tiere betrug $2,7 \pm 0,9$ Minuten. In der vorliegenden Untersuchung verblieben die Kälber etwa eine Minute kopfüber über dem Gatter und die T-SR wurde gemessen sobald das Kalb wieder auf dem Boden lag. Es finden sich keine Angaben dazu, wie lange die Kälber in der Untersuchung von Uystepruyst et al. (2002b) kopfüber hingen und ab wann die T-SR gemessen wurde. Dies könnte ein Grund für die unterschiedlichen Werte sein.

Es bestand zwar kein signifikanter Unterschied zwischen den Untersuchungsgruppen, jedoch war die T-SR der Kälber, die mit einer Fruchtwasserabsaugpumpe behandelt wurden, tendenziell kürzer ($p = 0,07$). Hierzu sollten weitere Untersuchungen vorgenommen werden um die Vitalität der Kälber post natum differenzierter beurteilen

zu können. Hierzu eignet sich eine arterielle Blutentnahme am Ramus auricularis intermedius medialis der A. auricularis caudalis (Richter und Bostedt, 2010).

Bei der Beurteilung der Vitalität der Kälber in den drei Untersuchungsgruppen wurde nicht berücksichtigt, dass die Kälber in der dritten Untersuchungsgruppe nicht nur über ein Gatter gehängt wurden, sondern zusätzlich noch mit kaltem Wasser begossen. Diese Maßnahme wird von Berchtold et al. (1990) bei der Erstbehandlung empfohlen. In einer Untersuchung von Uystepruyst et al. (2002) wurde ein positiver Effekt des Kaltwassergusses auf die Adaptation von neonatalen Kälbern während der ersten 24 Lebensstunden nachgewiesen. Hierzu müssten weiterführende Untersuchungen durchgeführt werden, welche den Einfluss des Kaltwassergusses auf die Vitalität von Kälbern post natum ermitteln, die kopfüber aufgehängt wurden.

Weder bezüglich der Geschlechter der Kälber, noch bezüglich der Parität der Muttertiere, gab es einen signifikanten Unterschied der T-SR ($p = 0,10$; $p = 0,10$). In der Literatur finden sich jedoch Berichte darüber, dass Bullenkälber ein höheres Risiko für Dystokie und Mortalität haben. Auch sind die Kälber aus Färsen häufiger betroffen (Martinez et al., 1983; Nix et al., 1998; Lombard et al., 2007). Allerdings wurden in die vorliegende Untersuchung ausschließlich Schweregeburten aufgenommen. Es scheint, dass Bullenkälber und Kälber aus primiparen Muttertieren zwar ein höheres Risiko für eine Schweregeburt haben, die Voraussetzungen aber für alle gleich sind, wenn es zu einer Schweregeburt kommt.

Ebenso gab es keinen signifikanten Unterschied der T-SR bezüglich der geburtshilflichen Maßnahme ($p = 0,33$). Dies widerspricht den Ergebnissen anderer Untersuchungen. In einer Studie von Schuijt und Taverne (1994) lag die T-SR der Kälber, die durch einen schweren Auszug ($9,0 \pm 3,3$ min) entwickelt wurden, deutlich über der T-SR der Kälber, die mittels Sectio caesarea ($4,5 \pm 3,1$) entwickelt wurden. Außerdem zeigte eine weitere Untersuchung, dass Kälber aus einer Sectio caesarea einen höheren pH-Wert post natum aufweisen als Kälber aus einem schweren Auszug. Hier lag der pH-Wert zehn Minuten post natum bei Kälbern aus einem schweren Auszug im Mittel bei $6,98 \pm 0,03$ und bei Kälbern aus einer Sectio caesarea im Mittel bei $7,18 \pm 0,03$ (Chan et al., 1993). Somit sind hier Kälber aus einer Sectio caesarea als vitaler anzusehen als Tiere aus einem schweren Auszug. Liegt der pH-Wert höher

als 7,2 wird das Kalb als vital beurteilt. Kälber mit einem pH-Wert von 7,0 bis 7,199 werden als vitaldepressiv und Kälber mit einem pH-Wert unter 7,0 als lebensgefährdet beurteilt (Herfen und Bostedt, 1999a).

5.3.3.2 Segmentaler Untersuchungsgang

Bei den Werten von Puls, Atmung und Temperatur eine Stunde post natum zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen ($p = 0,73$; $p = 0,13$; $p = 0,65$). Dies deckt sich mit den Werten der T-SR in den drei Untersuchungsgruppen. In Bezug auf die geburtshilfliche Maßnahme zeigten Puls, Atmung und Temperatur eine Stunde post natum keine signifikanten Unterschiede ($p = 0,33$; $p = 0,44$; $p = 0,36$).

Das Geschlecht der Kälber hatte keinen statistisch signifikanten Einfluss auf Puls, Atmung und Temperatur der Kälber eine Stunde post natum ($p = 0,94$; $p = 0,68$; $p = 0,25$). Auch die Parität der Muttertiere machte keinen signifikanten Unterschied bezogen auf die Vitalparameter der Kälber eine Stunde post natum aus ($p = 0,41$; $p = 0,99$; $p = 0,18$). Dies ist insofern nachvollziehbar als dass sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede bei der T-SR bezüglich der geburtshilflichen Maßnahme, der Geschlechter der Kälber und der Parität erkennen ließen.

Die Werte von Puls und Atmung lagen oberhalb der Normwerte oder im oberen Grenzbereich (Walser, 1990b). Neugeborene Kälber haben aufgrund der Umstellung vom fetalen zum neonatalen Kreislauf eine erhöhte Herzfrequenz. Im Lungenkreislauf und im Körperkreislauf befinden sich die gleichen Mengen an Blut, allerdings ist der Körperkreislauf um ein Vielfaches länger als der Lungenkreislauf. Um den Körperkreislauf aufrecht zu erhalten muss die linke Herzkammer das Blut mit einem geringen Schlagvolumen gegen einen hohen Gefäßwiderstand pumpen. Aufregung und körperliche Anstrengung erhöhen Puls- und Atemfrequenz weiter, da auch das Atemminutenvolumen Neugeborener gering ist (Walser, 1990a). Außerdem lassen sich im Blut von neugeborenen Kälbern hohe Konzentrationen von Adrenalin und Noradrenalin nachweisen. Es wird vermutet, dass Adrenalin und Noradrenalin Kompensationsmechanismen anlaufen lassen, wodurch Herz und Atmung stimuliert werden und eine Azidose post natum schneller kompensiert werden kann (Chan,

1993). Dies könnte ein weiterer Grund für die hohen Puls- und Atemfrequenzen der Kälber eine Stunde post natum sein.

In Bezug auf den Geburtszeitraum zeigten die Pulswerte der Kälber eine Stunde post natum einen signifikanten Unterschied ($p = 0,05$). Außerdem existierte ein signifikanter Unterschied zwischen den Rektaltemperaturen bezogen auf den Geburtszeitraum ($p = 0,04$). Dieser Unterschied ist der niedrigeren Außentemperatur im Winter geschuldet. Dadurch kühlen die Kälber nach der Geburt schneller aus. Die höheren Pulsfrequenzen erklären sich vielleicht durch eine gesteigerte Thermogenese dieser Tiere (Vermorel et al., 1983). In der Literatur finden sich Angaben zu einer höheren Mortalitätsrate im Winter und im Frühjahr als im Sommer und im Herbst (Lombard et al., 2007). Dieser Anstieg der Mortalitätsrate könnte ebenfalls dem stärkeren Wärmeverlust post natum geschuldet sein. Allerdings war in der vorliegenden Untersuchung kein Anstieg der Mortalitätsrate in den Wintermonaten zu erkennen.

5.3.4 Erkrankungen in der ersten Lebenswoche

5.3.4.1 Untersuchung am siebten Lebenstag

Bezüglich der Vitalparameter Pulsfrequenz, Atemfrequenz und Temperatur gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen. Dies war zu erwarten, da es auch bei der vorherigen Untersuchung eine Stunde post natum keine signifikanten Unterschiede gab.

Ebenfalls gab es, bezogen auf das Geschlecht der Kälber, keine signifikanten Unterschiede bei den Vitalparametern. Auch die Parität der Muttertiere machte bezüglich der Vitalparameter der Kälber am siebten Lebenstag keine statistisch signifikanten Unterschiede aus. Dies entspricht den Ergebnissen aus dem segmentalen Untersuchungsgang. Hier hatten weder das Geschlecht der Kälber noch die Parität der Muttertiere Einfluss auf die Vitalparameter und es ist unwahrscheinlich, dass ein Faktor wie Geschlecht oder Parität eine Stunde post natum keinen Einfluss hat, sich aber am siebten Lebenstag als bedeutsam herausstellt.

Allerdings war die Atemfrequenz der Kälber, die mittels Auszug entwickelt wurden, signifikant höher als bei Kälbern, die mittels Sectio caesarea entwickelt wurden ($p = 0,02$). Kälber, die mittels schwerem Auszug entwickelt werden, haben post natum einen niedrigeren pH-Wert als Kälber, die mittels Sectio caesarea entwickelt werden. Dieser bedingt eine erhöhte Atemfrequenz (Chan et al., 1993). Im segmentalen Untersuchungsgang bestand aber kein signifikanter Unterschied der Atemfrequenz bezüglich der geburtshilflichen Maßnahme. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass erst am siebten Lebenstag die Spätfolgen einer intrapartalen Lungenaffektion zu detektieren sind. In einer Untersuchung von Lopez und Bildfell (1992) wurden Kälber post mortem untersucht. Diese Tiere starben in der ersten und zweiten Lebenswoche überwiegend an Diarrhoe. 44,2 % dieser Tiere hatten Mekonium in den Lungen, welches entzündliche Veränderungen der Alveolen bedingt hatte. Auch wenn in der vorliegenden Untersuchung kein Mekoniumsabsatz des Kalbes intra partum beobachtet werden konnte ist es möglich, dass Fruchtwasser mit Anteilen von Mekonium aspiriert wurde. Dies könnte nach mehreren Lebenstagen zu Veränderungen in der Lunge führen und die Atemfrequenz erhöhen.

Des Weiteren zeigten Pulsfrequenz und Atemfrequenz einen signifikanten Unterschied ($p = 0,04$; $p = 0,02$) bezüglich des Geburtszeitraumes. Puls- und Atemfrequenz waren zwischen April 2013 und Juni 2013 signifikant höher als zwischen November 2012 und März 2013. Allerdings lässt sich dieser Unterschied hier nicht mit Hilfe der Thermoregulation erklären wie bei den Werten aus dem segmentalen Untersuchungsgang. Erstens waren die Werte im Frühjahr und Sommer höher als die Werte im Winter. Zweitens waren die Kälber am siebten Lebenstag trocken und kühlten nicht über ein von der Geburt nasses Fell aus, was eine verstärkte Thermogenese nötig machte. Eine weitere Erklärungsmöglichkeit für erhöhte Puls- und Atemfrequenzen wäre eine höhere Umgebungstemperatur. Eine dritte mögliche Ursache für den jahreszeitlichen Unterschied könnte die geburtshilfliche Maßnahme sein. Kälber aus einem Auszug hatten am siebten Lebenstag eine signifikant höhere Atemfrequenz als Kälber aus einer Sectio caesarea. Zwischen November 2012 und März 2013 wurden 15 Kälber mittels Auszug und 16 Kälber mittels Sectio caesarea geboren. Zwischen April und Juni 2013 wurden 16 Kälber mittels Auszug entwickelt und eine Sectio caesarea wurde nur in 13 Fällen vorgenommen. Dies könnte den signifikanten Unterschied zwischen den Puls- und Atemfrequenzen bezüglich des

Geburtszeitraumes begründen. Zu diesem Aspekt sind weitere Untersuchungen notwendig.

5.3.4.2 Diarrhoe in der ersten Lebenswoche

Am siebten Lebenstag litten 33,9 % aller Kälber der Untersuchung an Diarrhoe. In der ersten Lebenswoche waren 32,2 % der untersuchten Kälber an Diarrhoe erkrankt. Die Ergebnisse am siebten Lebenstag ergaben sich aus der klinischen Untersuchung der Kälber. Die Daten der ersten Lebenswoche wurden mittels einer Befragung des Landwirts erhoben. Insgesamt liegen diese Werte wesentlich höher als die Ergebnisse aus anderen Untersuchungen. In einer Studie von Wells et al. (1996) erkrankten insgesamt 24,6 % aller neugeborenen Kälber an Diarrhoe, wobei die Erkrankung mit 15,4 % am häufigsten in der zweiten Lebenswoche diagnostiziert wurde. In einer Veröffentlichung von Gulliksen et al. (2009a) lag das Durchschnittsalter der an Diarrhoe erkrankten Kälber bei 17 Tagen. Allerdings wurden in den Untersuchungen der genannten Autoren auch Kälber aus Geburten mit physiologischem Verlauf einbezogen, während in der vorliegenden Untersuchung nur Kälber aus Schweregeburten beurteilt wurden. Dies könnte ein Grund für die stark divergierenden Ergebnisse sein. Somit hätte der Schweregrad der Geburt Einfluss auf die Häufigkeit einer Erkrankung an Diarrhoe (Lombard et al., 2007; Mee et al., 2008).

Es bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen bezüglich einer Diarrhoe am siebten Lebenstag ($p = 0,17$) und in der ersten Lebenswoche ($p = 0,7$). Ebenso verhielt es sich bezüglich der Sauglust der Kälber ($p = 0,85$) und den angewandten Behandlungen der Kälber ($p = 1,00$). Auch bei den Untersuchungen zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen. Allerdings wäre es möglich gewesen, dass Kälber mit vorgeschädigten Lungen durch z. B. eine Mekoniumsaspiration erst nach mehreren Lebenstagen erkranken und vorher nicht auffällig waren (Lopez und Bildfell, 1992).

Des Weiteren bestand kein signifikanter Unterschied zwischen der Erkrankungshäufigkeit der Kälber in der ersten Lebenswoche und am siebten Lebenstag bezüglich der geburtshilflichen Maßnahme ($p = 0,27$; $p = 0,25$). Dies deckt sich zwar mit den vorherigen Ergebnissen bei der Vitalitätsbeurteilung und den

Untersuchungen der Kälber, allerdings wäre zu erwarten gewesen, dass Kälber aus einem schweren Auszug häufiger erkranken als Kälber aus einer Sectio caesarea, weil Kälber aus einem schweren Auszug einen niedrigeren pH-Wert im Blut aufweisen als Kälber aus einer Sectio caesarea (Chan et al., 1993). Eine starke Azidose beeinträchtigt den Saugreflex der Kälber post natum (Berchtold et al., 1990a). Somit wäre zu erwarten gewesen, dass Kälber aus einer Sectio caesarea mehr Kolostrum aufnehmen können als Kälber aus einem schweren Auszug, sie eine bessere passive Immunität aufweisen und somit seltener an Diarrhoe erkranken.

Allerdings bestand ein signifikanter Unterschied zwischen den Behandlungen der Kälber in der ersten Lebenswoche bezüglich der geburtshilflichen Maßnahme ($p = 0,05$). Vier Kälber aus einem Auszug und 10 Kälber aus einer Sectio caesarea wurden in der ersten Lebenswoche einer Behandlung unterzogen. In die statistische Auswertung wurden alle Behandlungen einbezogen. Es wurde nicht differenziert, gegen welche Erkrankung das Tier behandelt wurde. Also wurden in die Berechnungen auch jene Kälber integriert, die aufgrund einer Omphalitis einer Behandlung unterzogen worden waren. In diesem Fall war es genau ein Kalb aus einer Sectio caesarea, welches nicht wegen Diarrhoe sondern wegen einer Omphalitis antibiotisch behandelt worden war. Dies ist aber nicht die Ursache für dieses scheinbar nicht plausible Ergebnis. In der statistischen Auswertung wurde nicht zwischen geringgradiger und mittelgradiger Diarrhoe unterschieden. Bei der Behandlung spielte dies jedoch eine Rolle. Kein Kalb mit geringgradiger Diarrhoe erfuhr eine Behandlung. Von diesen wurden vier mittels Auszug und zwei mittels Sectio caesarea entwickelt. Neun Kälber mit mittelgradiger Diarrhoe wurden mittels Sectio caesarea und nur vier Kälber mit mittelgradiger Diarrhoe wurden mittels Auszug geboren. Aber diese Tiere wurden behandelt. Aus dieser Differenz ergibt sich die scheinbar im Gesamtkontext nicht plausible Signifikanz.

Es bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern der Kälber bezüglich einer Diarrhoe am siebten Lebenstag ($p = 0,09$), in der ersten Lebenswoche ($p = 0,28$), der Sauglust der Kälber ($p = 0,88$) und der Behandlungen der Kälber in der ersten Lebenswoche ($p = 0,30$). Dies bestätigt, dass männliche Kälber zwar ein höheres Mortalitäts- und Dystokierisiko aufweisen (Martinez et al.,

1983; Nix et al., 1997; Lombard et al., 2007), die Voraussetzungen nach einer Dystokie aber für alle Kälber gleich sind, unabhängig vom Geschlecht der Kälber.

Des Weiteren bestand zwar kein signifikanter Unterschied zwischen den Kälbern aus primiparen und pluriparen Muttertieren bezüglich einer Diarrhoe am siebten Lebenstag ($p = 0,11$), aber bezogen auf eine Diarrhoe in der ersten Lebenswoche bestand ein signifikanter Unterschied zwischen den Kälbern von primiparen und pluriparen Muttertieren ($p = 0,03$). Dementsprechend ergab sich auch ein signifikanter Unterschied bezüglich der Häufigkeit einer Behandlung in der ersten Lebenswoche zwischen Kälbern aus primiparen und pluriparen Muttertieren ($p = 0,04$). Kälber aus Färsen litten häufiger an Diarrhoe und wurden häufiger behandelt. Da es bei vorherigen Beobachtungen keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Parität der Muttertiere gab, kommt hier die Biestmilchversorgung der Kälber als Ursache in Frage. Allerdings zeigte eine Untersuchung von Chigerwe et al. (2009), dass die Konzentration von IgG im Kolostrum von primiparen Muttertieren nicht geringer ist als die Konzentration von IgG im Kolostrum von Muttertieren in der zweiten Laktation. In dieser Studie stieg die Konzentration von IgG im Kolostrum erst bei Tieren ab der dritten Laktation. Leider ist nicht bekannt, ob die Kälber in dieser Untersuchung überhaupt das Kolostrum der eigenen Mutter bekommen haben, oder ob die Kälber Kolostrum von einer anderen Kuh erhalten haben. Außerdem wurde nicht dokumentiert wieviel Kolostrum die Kälber in den ersten Lebensstunden getrunken haben. Die meisten Kälber trinken in den ersten Lebensstunden zu wenig (2,2 – 2,3 Liter) um nach 48 Stunden ausreichend hohe IgG-Siegel im Blut zu haben. In diesem Fall ist es gleichgültig, ob die Kälber diese Menge selbst getrunken haben oder mit einer Sonde gedrencht wurden (Chigerwe et al., 2009; Chigerwe et al., 2012). Somit sollte Kälbern, die nicht selbstständig trinken, in den ersten zwölf Lebensstunden drei bis vier Liter Kolostrum gedrencht werden (Chigerwe et al., 2009; Kaske et al., 2005). In der vorliegenden Untersuchung scheint die Biestmilchversorgung der Kälber aus pluriparen Muttertieren besser gewesen zu sein als die von Kälbern aus primiparen Muttertieren.

Zwischen dem Geburtszeitraum November 2012 bis März 2013 sowie dem Geburtszeitraum April 2013 bis Juni 2013 gab es signifikante Unterschiede bezüglich der Häufigkeit einer Diarrhoe in der ersten Lebenswoche und einer Diarrhoe am

siebten Lebenstag ($p < 0,01$; $p < 0,01$). Kälber, die zwischen November 2012 und März 2013 geboren wurden, entwickelten wesentlich häufiger eine Diarrhoe als Kälber, die zwischen April und Juni 2013 geboren wurden. Ebenso verhielt es sich mit der Behandlung der Kälber in der ersten Lebenswoche. Es bestand ein signifikanter Unterschied zwischen den Geburtszeiträumen bezüglich der Behandlungen der Kälber in der ersten Lebenswoche ($p < 0,01$). Dies entspricht den Ergebnissen anderer Autoren. In anderen Untersuchungen erkrankten Kälber ebenfalls häufiger im Winter als im Frühjahr oder im Sommer (Gulliksen et al., 2009c; Wells et al., 1996; Lombard et al., 2007). Die Ursache hierfür könnte sein, dass Kälber, die nach der Geburt unterkühlen, eine langsamere Magenentleerung und somit eine schlechtere Resorption von kolostralen Antikörpern aufweisen (Vermorel et al., 1983). Außerdem könnten ein schlechtes Stallklima und ein dementsprechend höherer Keimdruck für die unterschiedlichen Häufigkeiten der Erkrankungen sein. Allerdings wurden zu den Haltungsbedingungen der Kälber während der Untersuchungen keine Angaben gemacht, um diese Annahme zu bestätigen. Hierzu wären weitere Untersuchungen der verschiedenen Haltungssysteme im Wechsel der Jahreszeiten notwendig.

5.3.4.3 Omphalitis in der ersten Lebenswoche

Weder bezogen auf die Erkrankungshäufigkeit am siebten Lebenstag, noch bezüglich der Erkrankungshäufigkeit in der ersten Lebenswoche bestand ein signifikanter Unterschied zwischen den Untersuchungsgruppen ($p = 0,60$; $p = 0,77$). Dies war auch nicht zu erwarten, da nicht die Erstbehandlungsmethode den entscheidenden Einfluss auf eine Infektion des Hautnabels und der Nabelgefäße ausübt, sondern die Geburtshygiene und die Nabeldesinfektion (Berchtold et al., 1990b). Dies erklärt ebenfalls, warum die geburtshilfliche Maßnahme, das Geschlecht der Kälber, die Parität der Muttertiere und der Geburtszeitraum keinen Einfluss auf die Erkrankungshäufigkeit am siebten Lebenstag und in der ersten Lebenswoche hatten ($p = 0,19$; $p = 0,11$; $p = 0,66$; $p = 1,00$; $p = 0,36$; $p = 1,00$; $p = 0,36$; $p = 1,00$). In der vorliegenden Untersuchung wurden keine Angaben über eine Nabeldesinfektion gemacht. Hierzu wären weitere Untersuchungen wünschenswert. Empfehlenswert wäre darüber hinaus ein größeres Kälberkollektiv für diese Analysen. In der vorliegenden Untersuchung trat eine Omphalitis in der ersten Lebenswoche nur dreimal und am siebten Lebenstag nur fünfmal auf.

5.3.4.4 Bedeutung der Nabellänge post natum

Es bestand kein signifikanter Unterschied zwischen Kälbern mit kurzem und mit normal langem Nabel bezüglich der Häufigkeit einer Omphalitis in der ersten Lebenswoche ($p = 0,56$) und am siebten Lebenstag ($p = 0,32$). Dies macht deutlich, dass Nabeldesinfektion und Geburtshygiene einen größeren Einfluss auf eine mögliche Infektion des Nabels haben als die Länge des Nabelstranges. Die Länge des Nabelstranges wird in der Literatur als prädisponierender Faktor angegeben. Außerdem wird berichtet, dass der Nabelstrang besonders häufig bei einer Sectio caesarea kurz abreißt (Berchtold et al., 1990b). Dies konnte die vorliegende Untersuchung bestätigen. 60 % aller Kälber mit kurzem Nabelstrang stammten aus einer Sectio caesarea und 40 % dieser Tiere stammten aus einem Auszug.

5.3.4.5 Bedeutung des Zeitpunktes des Mekoniumsabsatzes

Es bestand eine signifikante positive Korrelation zwischen dem Zeitpunkt des Mekoniumsabsatzes und der T-SR der Kälber ($r_s = 0,28$; $p = 0,03$). Je früher die Kälber Mekonium abgesetzt hatten, desto größer war die Wahrscheinlichkeit, dass die Tiere eine lange T-SR hatten. Setzen die Kälber das Mekonium schon intra partum ab, ist dies die Folge einer lang anhaltenden intrauterinen Hypoxie, welche zu einer pathologischen respiratorischen und metabolischen Azidose führt (Berchtold et al., 1990a). Je niedriger der pH-Wert im Blut der Kälber post natum ist, desto lebensgefährdeter sind die Kälber. Nur Kälber mit einem postnatalen pH-Wert über 7,2 werden als vital beurteilt (Herfen und Bostedt, 1999b). Nach einer Untersuchung von Schuijt und Taverne (1994) sind Kälber mit einer langen T-SR weniger vital als Kälber mit einer kurzen T-SR. Somit stimmen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung mit den Angaben der Literatur überein. Nicht vitale Kälber setzen früher Mekonium ab als vitale Kälber.

Zwar gab es keine signifikante positive Korrelation zwischen dem Zeitpunkt des Mekoniumsabsatzes und der Sauglust der Kälber, allerdings war die Sauglust tendenziell schlechter, wenn das Mekonium intra partum oder innerhalb der ersten Stunde post natum abgesetzt wurde ($r_s = 0,23$; $p = 0,07$). Auch dies deckt sich mit den

Angaben aus der Literatur. Verfrühter Mekoniumsabsatz ist eine Folge von anhaltender intrauteriner Hypoxie, welche zu Hirnläsionen und Hirnödemen führen kann. Diese können sich in schlechtem Saug- und Schluckreflex äußern (Berchtold et al., 1990a).

5.3.5 Erkrankungen am 28. Lebenstag

Da am 28. Lebenstag nur noch 30 Kälber für eine Untersuchung zur Verfügung standen, wurde keine weiterführende statistische Auswertung der Daten vorgenommen. Das Kälberkollektiv dieser Untersuchung war zu klein für eine längerfristige Überwachung des Gesundheitszustands der Kälber.

5.3.5.1 Diarrhoe am 28. Lebenstag

Insgesamt litten am 28. Lebenstag sechs Kälber an geringgradiger Diarrhoe. Dies machte 20 % aller untersuchten Kälber aus. Dieser Wert liegt somit höher als die Ergebnisse aus anderen Untersuchungen. In einer Studie von Wells et al. (1996) hatten insgesamt 24,6 % aller Kälber eine Diarrhoe, allerdings erkrankten die meisten Kälber in der zweiten Lebenswoche (15,4 %). Vier der Kälber, die am 28. Lebenstag eine geringgradige Diarrhoe zeigten, waren auch schon in der Woche zuvor an Diarrhoe erkrankt. Dies machte 13,3 % aller Kälber aus, die am 28. Lebenstag zur Untersuchung vorgestellt wurden. Es ist unwahrscheinlich, dass das Geschlecht der Kälber einen Einfluss auf die Erkrankungshäufigkeit ausmachte, da es schon am siebten Lebenstag keinen Einfluss auf die Erkrankungshäufigkeit hatte. Der Einfluss der Parität der Muttertiere und der geburtshilflichen Maßnahme müsste weiter untersucht werden, da diese Faktoren in der ersten Lebenswoche einen Einfluss auf die Erkrankungshäufigkeit hatten. Fraglich ist, ob die Jahreszeit der Grund für die hohen Erkrankungsraten ist, denn immerhin wurden fünf Kälber zwischen November 2012 und März 2013 geboren und nur ein Kalb, welches am 28. Lebenstag eine Diarrhoe zeigte, wurde zwischen April 2013 und Juni 2013 geboren. Der Geburtszeitraum hatte bezüglich der Erkrankungshäufigkeit am siebten Lebenstag und in der ersten Lebenswoche einen hoch signifikanten Einfluss. Um zu überprüfen, ob sich die Ergebnisse aus der ersten Lebenswoche und dem siebten Lebenstag auf

den 28. Lebenstag übertragen lassen, wären weitere Untersuchungen mit einem größeren Kälberkollektiv notwendig.

5.3.5.2 Bronchopneumonie am 28. Lebenstag

Insgesamt zeigten zwei Kälber am 28. Lebenstag eine Bronchopneumonie (6,7 %). Dieser Wert liegt niedriger als der aus einer Untersuchung von Gulliksen et al. (2009a). In dieser Studie erkrankten etwa 10 % aller Kälber an einer Bronchopneumonie. Auch das Durchschnittsalter der erkrankten Kälber lag dort mit 37 Tagen höher. In der vorliegenden Untersuchung war die Anzahl erkrankter Kälber zu gering um weitergehende Analysen durchzuführen.

5.3.6 Kälberverluste

Insgesamt sind im Verlauf der Untersuchung drei Probanden gestorben. Kalb Nr. 15 wurde in Gruppe 2 aufgenommen. Es war männlich, stammte aus einer Färse und wurde mittels Sectio caesarea entwickelt. Die T-SR betrug fünf Minuten. Das Tier zeigte schon während der ersten Lebenswoche und am siebten Lebenstag mittelgradige Diarrhoe und wurde antibiotisch behandelt. Die Sauglust war mäßig. Im weiteren Verlauf der Untersuchung erhielt das Kalb mehrere Infusionen und starb in der vierten Lebenswoche. Es wurde zwischen November 2012 und März 2013 geboren. In diesem Zeitraum war die Häufigkeit von Erkrankungen besonders hoch und es bestand ein signifikanter Unterschied zwischen den Geburtszeiträumen bezüglich der Erkrankungshäufigkeit in der ersten Lebenswoche und am siebten Lebenstag ($p < 0,01$). Außerdem litten die Kälber aus Färsen in der ersten Lebenswoche häufiger an Diarrhoe als die Kälber aus pluriparen Tieren ($p = 0,03$) und wurden auch häufiger behandelt ($p = 0,04$). Es wurde berichtet, dass die Sauglust des Tieres von Anfang an mäßig war und das Kalb somit zu wenig Kolostrum aufgenommen hatte. Vermutlich haben diese Faktoren zu der Diarrhoe und zum Tod des Tiers geführt.

Kalb Nr. 19 starb zwei Tage post natum. Es war weiblich, stammte aus einer pluriparen Kuh und wurde nach Korrektur einer beidseitigen Hüftgelenksbeugehaltung mittels Auszug entwickelt. Die T-SR betrug zwei Minuten und das Tier wurde in Gruppe 2

aufgenommen. Das Kalb ist nach der Geburt nicht aufgestanden und hat nie getrunken. Einen Tag vor der Geburt dieses Tieres hatte das Muttertier ein totes Kalb ohne Geburtshilfe geboren. Obwohl die T-SR dieses Kalbes mit zwei Minuten sehr kurz war, liegt die Vermutung nahe, dass das Kalb an den Folgen einer Hypoxie gestorben ist. Besteht eine Hypoxie zu lange führt dies zunächst durch die Anreicherung von Kohlendioxid im Blut zu einer respiratorischen Azidose. Diese wiederum bedingt eine Minderdurchblutung verschiedener Organe, die daraufhin die anaerobe Glykolyse zur Energiegewinnung nutzen. Dies führt zu einer metabolischen Azidose. Folge dieses Zustandes ist eine unvollständige Umstellung vom fetalen zum neonatalen Blutkreislauf. Hierdurch können Lungenödeme und Hirnläsionen entstehen, welche die Atemfunktion und den Saugreflex einschränken (Berchtold et al., 1990a).

Ähnlich verhielt es sich bei Kalb Nr. 26. Dieses Tier war männlich, stammte aus einem primiparen Muttertier und wurde mittels schwerem Auszug entwickelt. Es wurde in Gruppe 3 aufgenommen und die T-SR betrug 10,5 Minuten. Allerdings ist hier eine intrauterine anhaltende Hypoxie deutlicher als Todesursache anzunehmen als bei Kalb Nr. 19, auch wenn das Tier erst in der dritten Lebenswoche gestorben ist. Mit 10,5 Minuten gehört die T-SR dieses Tieres zu den längsten gemessenen Werten, die in dieser Untersuchung erfasst wurden. Es lässt darauf schließen, dass dieses Tier nicht so vital war, wie ein Kalb mit einer kürzeren T-SR. Dies bestätigt auch eine Untersuchung von Chan et al. (1993), in der ermittelt wurde, dass Kälber aus einem schweren Auszug einen niedrigeren pH-Wert im Blut haben als Kälber aus einer Sectio caesarea. Außerdem hatte das Kalb bereits intra partum Mekonium abgesetzt, was laut Berchtold et al. (1990a) die Folge einer anhaltenden intrauterinen Hypoxie ist. Diese kann zu Störungen des Saugreflexes führen. Kalb Nr. 26 zeigte über den gesamten Untersuchungszeitraum einen schlechten Saugreflex und ist in der dritten Lebenswoche verstorben. Auch die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung untermauern diesen Verdacht. Der Zeitpunkt des Mekoniumsabsatzes hatte Einfluss auf die T-SR der Kälber. Je früher Mekonium abgesetzt wurde, desto länger war die T-SR. Ebenso war die Trinklust bei Kälbern, die früh Mekonium abgesetzt hatten, tendenziell kürzer.

Somit wird deutlich, dass nicht die Wahl der Erstbehandlungsmethode, sondern die Umstände und Dauer der Geburt, sowie die Haltungsbedingungen und das Management für die Kälberverluste in dieser Untersuchung verantwortlich waren.

5.4 Schlussbetrachtung

Zwischen den drei Erstbehandlungsverfahren gab es keinen Unterschied bezüglich der Vitalität und der Gesundheit der Kälber in den ersten Lebenswochen. Alle drei Methoden sind unter Praxisbedingungen gut anwendbar. Bei den Fruchtwasserabsaugpumpen muss besonders auf die Reinigung und Desinfektion geachtet werden, da sie sonst als Vektor für Infektionserreger dienen könnten. Um Kälber über ein Gatter zu hängen müssen mehrere Personen bei der Geburtshilfe anwesend sein und es ist ein erheblicher Kraftaufwand notwendig.

Die Parität der Muttertiere hatte einen Einfluss auf die Erkrankungshäufigkeit der Kälber an Diarrhoe in der ersten Lebenswoche und am siebten Lebenstag. Ob dies an der Qualität des Kolostrums oder an der aufgenommenen Menge des Kolostrums lag, konnte im Rahmen dieser Untersuchung nicht geklärt werden.

Den größten Einfluss auf die Erkrankungshäufigkeit der Kälber in der ersten Lebenswoche hatte die Jahreszeit. Kälber, die im Winter geboren wurden, waren wesentlich häufiger krank als Kälber, die im Frühjahr geboren wurden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es bei der Erstbehandlung von Kälbern nach Schweregeburten nicht auf die Wahl der Methode ankommt. Im weiteren Verlauf haben Witterungsverhältnisse, Haltungs- und Fütterungsbedingungen den größten Einfluss auf die Gesundheit der Kälber.

6 Zusammenfassung

Ziel dieser Untersuchung war es, den Einsatz von Fruchtwasserabsaugpumpen und das Aufhängen im Rahmen der Erstbehandlung von neugeborenen Kälbern zu vergleichen.

Zu diesem Zweck wurde die Vitalität der Kälber post natum beurteilt. Außerdem wurde die Erkrankungshäufigkeit der Kälber in den ersten Lebenswochen ermittelt. Zusätzlich wurde untersucht, ob Störvariablen wie das Geschlecht des Kalbes, die Parität des Muttertieres, die geburtshilfliche Maßnahme und die Jahreszeit einen Einfluss auf die Vitalität und die Gesundheit des Kalbes hatten. Des Weiteren wurde analysiert, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt des Mekoniumsabsatzes und der Vitalität des Kalbes, sowie der Erkrankungshäufigkeit gab. Außerdem wurde erfasst, ob die Nabellänge des Kalbes post natum mit der Häufigkeit des Auftretens einer Omphalitis in Zusammenhang steht.

Insgesamt wurden 60 Kälber aus Schweregeburten in diese Untersuchung aufgenommen. Diese wurden randomisiert in drei Versuchsgruppen mit jeweils 20 Kälbern aufgeteilt. Bei 55 Kälbern wurde der Umfang des Flotzmauls gemessen. Bei allen Kälbern wurde post natum die T-SR ermittelt und etwa eine Stunde post natum eine segmentale Untersuchung durchgeführt. Am siebten Lebenstag wurden die Kälber einer allgemeinen klinischen Untersuchung unterzogen, sofern sie nicht in einer Ammenviehherde auf der Weide liefen. Darüber hinaus wurde der Landwirt nach vorangegangenen Erkrankungen, deren Behandlungen und der Trinklust der Kälber befragt. Dieser Datenerhebung wurde am 28. Lebenstag wiederholt. Allerdings standen zu diesem Zeitpunkt nur noch 30 Kälber zur Verfügung.

Folgende relevante Ergebnisse wurden erzielt:

- Die T-SR der Kälber unterschied sich zwischen den Untersuchungsgruppen nicht signifikant ($p = 0,07$). Allerdings war die T-SR der Kälber, die mit einer Fruchtwasserabsaugpumpe behandelt wurden, tendenziell kürzer.
- Die Pulsfrequenz der Kälber post natum, die zwischen November 2012 und März 2013 geboren wurden, war signifikant höher als die der Kälber, die zwischen April und Juni 2013 geboren wurden ($p = 0,05$).

Zusammenfassung

- Die Rektaltemperatur der Kälber post natum unterschied sich signifikant ($p = 0,04$). Zwischen November 2012 und März 2013 war die Rektaltemperatur niedriger als zwischen April und Juni 2013.
- Am siebten Lebenstag war die Pulsfrequenz der Kälber, die zwischen November 2012 und März 2013 geboren wurden, signifikant niedriger als die der Kälber, die zwischen April und Juni 2013 geboren wurden ($p = 0,04$).
- Am siebten Lebenstag war die Atemfrequenz der Kälber aus einer Sectio caesarea signifikant niedriger als die Atemfrequenz der Kälber, die mittels Auszug entwickelt wurden ($p = 0,02$).
- Die Atemfrequenz der Kälber am siebten Lebenstag, die zwischen November 2012 und März 2013 geboren wurden, war signifikant niedriger als die Atemfrequenz der Kälber, die zwischen April und Juni 2013 geboren wurden ($p = 0,02$).
- In der ersten Lebenswoche wurden Kälber aus einer Sectio caesarea häufiger behandelt als Kälber, die mittels Auszug entwickelt wurden ($p = 0,05$).
- In der ersten Lebenswoche erkrankten Kälber aus einem primiparen Muttertier signifikant häufiger an Diarrhoe als Kälber aus einem pluriparen Muttertier ($p = 0,03$).
- In der ersten Lebenswoche wurden Kälber aus einem primiparen Muttertier signifikant häufiger behandelt als Kälber aus einem pluriparen Muttertier ($p = 0,04$).
- Zwischen November 2012 und März 2013 hatten Kälber am siebten Lebenstag signifikant häufiger Diarrhoe als zwischen April und Juni 2013 ($p < 0,01$).
- Zwischen November 2012 und Juni 2013 hatten Kälber in der ersten Lebenswoche signifikant häufiger Diarrhoe als zwischen April und Juni 2013 ($p < 0,01$).
- In der ersten Lebenswoche wurden Kälber, die zwischen November 2012 und März 2013 geboren wurden, signifikant häufiger behandelt als Kälber, die zwischen April und Juni 2013 geboren wurden ($p < 0,01$).
- Es bestand kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Geschlecht der Kälber und ihrer Vitalität ($p = 0,10$), sowie den Werten von Puls, Atmung und Rektaltemperatur eine Stunde post natum ($p = 0,94$; $p = 0,68$; $p = 0,25$). Ebenso konnte kein Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und den Untersuchungsergebnissen am siebten Lebenstag ($p = 0,24$; $p = 0,08$; $p = 0,12$)

Zusammenfassung

und den Erkrankungshäufigkeiten am siebten Lebenstag und in der ersten Lebenswoche dargestellt werden ($p = 0,09$; $p = 0,28$).

- Die Nabellänge stand in keinem signifikanten Zusammenhang zur Häufigkeit des Auftretens einer Omphalitis in der ersten Lebenswoche ($p = 0,56$) und am siebten Lebenstag ($p = 0,32$).
- Es bestand eine signifikante schwach positive Korrelation zwischen dem Zeitpunkt des Mekoniumsabsatzes und der T-SR ($r_s = 0,28$; $p = 0,03$).
- Es bestand keine signifikante Korrelation zwischen dem Zeitpunkt des Mekoniumsabsatzes und der Sauglust der Kälber ($r_s = 0,23$; $p = 0,07$).

Die vorliegende Untersuchung konnte nicht eindeutig zeigen, dass die Anwendung von Fruchtwasserabsaugpumpen dem Aufhängen von Kälbern überlegen ist. Ferner wurden Risikofaktoren von Erkrankungen in den ersten Wochen nach der Geburt identifiziert.

7 Summary

The aim of this study was to compare the use of hand-powered vacuum pumps and the suspension by the hind legs within the scope of resuscitating new born calves.

For that purpose the vitality of the calf and the incidence of diseases like diarrhea, pneumonia and omphalitis in the first weeks of life were recorded. Another aspect was to determine whether the sex of the calves, the parity of the dam, the way of delivery or the season could influence the vitality of the calves and the incidence of diseases in the first weeks of life. Additionally it was analysed if there was a connection between the point of passage of meconium, the vitality and the incidence of diseases. Furthermore it was investigated if there was a connection between the length of the umbilical cord after delivery and the incidence of omphalitis.

A total of 60 calves from different farms were examined. They were randomly divided into three groups with 20 calves per group. After delivery, the girth of the muzzle of 55 calves was measured. The Time to Sternal Recumbency (T-SR) was recorded and all calves were examined one hour after birth and on the seventh day of life, except the ones that were running in a herd and therefore not available for examination. Additionally the farmers were asked for information regarding diseases, treatment and feeding of the calves in their first week of life. This assessment was repeated on the 28th day of life, excepting the calves that have been sold earlier.

The following relevant results have been achieved:

- There was no significant difference of the T-SR between the groups. But the T-SR of the calves that were treated with a hand-powered vacuum pump was tendential shorter ($p = 0.07$).
- Post natum, the pulse rate of the calves that were born between November 2012 and March 2013 was significantly higher than of those that were born between April and June 2013 ($p = 0.05$).
- Post natum, the temperature of the calves that were born between November 2012 and March 2013 was significantly lower than of those that were born between April and June 2013 ($p = 0.04$).

Summary

- On the seventh day, the pulse rate of the calves that were born between November 2012 and March 2013 was significantly lower than of those that were born between April and June 2013 ($p = 0.04$).
- On the seventh day, the respiratory rate of the calves that were delivered by caesarean section was significantly lower than of those that were delivered by pulling ($p = 0.02$).
- On the seventh day, the respiratory rate of the calves that were born between November 2012 and March 2013 was significantly lower than of those that were born between April and June 2013 ($p = 0.02$).
- Calves delivered by caesarean section were more often treated in the first week than those that were delivered by pulling. The difference was significant ($p = 0.05$).
- In the first week, calves from primiparous dams significantly more often had diarrhea than those from pluriparous dams ($p = 0.03$).
- In the first week, calves from primiparous dams significantly more often received a treatment than those from pluriparous dams ($p = 0.04$).
- On the seventh day, calves that were born between November 2012 and March 2013 significantly more often had diarrhea than those that were born between April and June 2013 ($p < 0.01$).
- In the first week calves that were born between November 2012 and March 2013 significantly more often had diarrhea than those that were born between April and June 2013 ($p < 0.01$).
- Calves that were born between November 2012 and March 2013 significantly more often received a treatment than those that were born between April and June 2013 ($p < 0.01$).
- The sex of the calves had no significant influence on the vitality of the calves ($p = 0.10$), the pulse rates, the respiratory rates and the temperature one hour after birth ($p = 0.94$; $p = 0.68$; $p = 0.25$). It was also not possible to show any relation between the sex and the results of the examination on the seventh day ($p = 0.24$; $p = 0.08$; $p = 0.12$) and the incidence of diseases during the first week of life and on the seventh day of life ($p = 0.28$; $p = 0.09$).
- The length of the umbilical cord had no significant influence on the incidence of an omphalitis in the first week ($p = 0.56$) and on the seventh day of life ($p = 0.32$).

Summary

- There was a significant, weakly positive correlation between the point of passage of meconium and the T-SR ($r_s = 0.28$; $p = 0.03$).
- There was no significant positive correlation between the point of passage of meconium and the manner of suction ($r_s = 0.23$; $p = 0.07$).

The present study was definitely not able to show that the use of hand-powered vacuum pumps is superior to the suspension by the hind legs. Further, risk factors of diseases in the first weeks after birth were identified.

8 Anhang

Anhang 1: Tabellarische Darstellung der Rassen der Kühe, sowie deren Parität und die Anzahl der Laktationen (n = 60)

Tier Nr.	Rasse der Kuh	Parität der Kuh	Anzahl der Laktationen
1	Limousin	pluripar	4
2	Deutsch Holstein	primipar	1
3	Fleckvieh	primipar	1
4	Deutsch Holstein	primipar	1
5	Deutsch Holstein	primipar	1
6	Deutsch Holstein	primipar	1
7	Deutsch Holstein	primipar	1
8	Deutsch Holstein	pluripar	5
9	Deutsch Holstein	primipar	1
10	Deutsch Holstein	primipar	1
11	Deutsch Holstein x Weißblauer Belgier	pluripar	2
12	Deutsch Holstein	primipar	1
13	Limousin	pluripar	2
14	Deutsch Holstein	pluripar	3
15	Deutsch Holstein	primipar	1
16	Deutsch Holstein	pluripar	3
17	Deutsch Holstein x Weißblauer Belgier	pluripar	3
18	Deutsch Holstein	pluripar	3
19	Deutsch Holstein	pluripar	4
20	Deutsch Holstein	pluripar	3
21	Deutsch Holstein	pluripar	3
22	Deutsch Holstein	pluripar	3
23	Charolais	primipar	1
24	Deutsch Holstein x Weißblauer Belgier	pluripar	4

Anhang

25	Deutsch Holstein	primipar	1
26	Piemonteser	primipar	1
27	Deutsch Holstein	primipar	1
28	Deutsch Holstein	pluripar	3
29	Fleckvieh	primipar	1
30	Deutsch Holstein	primipar	1
31	Deutsch Holstein	pluripar	7
32	Deutsch Holstein	pluripar	2
33	Limousin	pluripar	4
34	Deutsch Holstein	primipar	1
35	Deutsch Holstein	primipar	1
36	Deutsch Holstein	pluripar	2
37	Deutsch Holstein	pluripar	5
38	Deutsch Holstein	primipar	1
39	Charolais	pluripar	4
40	Deutsch Holstein	primipar	1
41	Fleckvieh	primipar	1
42	Deutsch Holstein	pluripar	4
43	Deutsch Holstein	pluripar	2
44	Deutsch Holstein	pluripar	2
45	Limousin	primipar	1
46	Deutsch Holstein	pluripar	7
47	Limousin	pluripar	2
48	Deutsch Holstein	pluripar	2
49	Deutsch Holstein	primipar	1
50	Deutsch Holstein	pluripar	2
51	Deutsch Holstein	primipar	1
52	Deutsch Holstein	pluripar	4
53	Deutsch Holstein	pluripar	5
54	Deutsch Holstein	pluripar	2
55	Deutsch Holstein	pluripar	2
56	Deutsch Holstein	primipar	1
57	Deutsch Holstein	primipar	1

Anhang

58	Deutsch Holstein	pluripar	6
59	Deutsch Holstein	pluripar	4
60	Deutsch Holstein	primipar	1

Anhang 2: Tabellarische Darstellung der Geburtsdaten der Kälber, ihrer Rasse und ihrem Geschlecht (n = 60)

Tier Nr.	Geburtsdatum	Rasse des Kalbes	Geschlecht des Kalbes
1	25.11.2012	Limousin	weiblich
2	28.11.2012	Deutsch Holstein	weiblich
3	13.12.2012	Fleckvieh	männlich
4	29.12.2012	Deutsch Holstein x Weißblauer Belgier	männlich
5	05.01.2013	Deutsch Holstein	männlich
6	09.01.2013	Deutsch Holstein	männlich
7	13.01.2013	Deutsch Holstein x Fleckvieh	männlich
8	15.01.2013	Deutsch Holstein	weiblich
9	22.01.2013	Deutsch Holstein	weiblich
10	22.01.2013	Deutsch Holstein	männlich
11	23.01.2013	Deutsch Holstein x Weißblauer Belgier	männlich
12	24.01.2013	Deutsch Holstein	weiblich
13	01.02.2013	Limousin	männlich
14	01.02.2013	Deutsch Holstein x Weißblauer Belgier	männlich
15	02.02.2013	Deutsch Holstein x Weißblauer Belgier	männlich
16	04.02.2013	Deutsch Holstein x Weißblauer Belgier	männlich
17	04.02.2013	Deutsch Holstein x Weißblauer Belgier	männlich
18	06.02.2013	Deutsch Holstein x Weißblauer Belgier	männlich

Anhang

19	07.02.2013	Deutsch Holstein x Fleckvieh	weiblich
20	14.02.2013	Deutsch Holstein	männlich
21	14.02.2013	Deutsch Holstein	männlich
22	16.02.2013	Deutsch Holstein	weiblich
23	17.02.2013	Charolais	männlich
24	19.02.2013	Weißblauer Belgier	männlich
25	26.02.2013	Deutsch Holstein	männlich
26	03.03.2013	Piemonteser	männlich
27	11.03.2013	Deutsch Holstein	männlich
28	13.03.2013	Deutsch Holstein	männlich
29	20.03.2013	Fleckvieh	männlich
30	21.03.2013	Deutsch Holstein	männlich
31	27.03.2013	Deutsch Holstein	weiblich
32	01.04.2013	Deutsch Holstein x Weißblauer Belgier	männlich
33	02.04.2013	Limousin	männlich
34	04.04.2013	Deutsch Holstein	weiblich
35	04.04.2013	Deutsch Holstein	männlich
36	05.04.2013	Deutsch Holstein x Limousin	männlich
37	05.04.2013	Deutsch Holstein	männlich
38	10.04.2013	Deutsch Holstein	männlich
39	11.04.2013	Charolais	weiblich
40	12.04.2013	Deutsch Holstein	weiblich
41	13.04.2013	Fleckvieh	männlich
42	14.04.2013	Deutsch Holstein	weiblich
43	19.04.2013	Deutsch Holstein	weiblich
44	22.04.2013	Deutsch Holstein	männlich
45	24.04.2013	Limousin	weiblich
46	25.04.2013	Deutsch Holstein x Weißblauer Belgier	männlich
47	25.04.2013	Limousin	weiblich
48	26.04.2013	Deutsch Holstein	weiblich
49	08.05.2013	Deutsch Holstein	männlich

Anhang

50	19.05.2013	Deutsch Holstein x Fleckvieh	männlich
51	22.05.2013	Deutsch Holstein	weiblich
52	23.05.2013	Deutsch Holstein x Weißblauer Belgier	männlich
53	26.05.2013	Deutsch Holstein x Limousin	männlich
54	30.05.2013	Deutsch Holstein x Fleckvieh	männlich
55	07.06.2013	Deutsch Holstein	weiblich
56	09.06.2013	Deutsch Holstein	weiblich
57	10.06.2013	Deutsch Holstein	männlich
58	11.06.2013	Deutsch Holstein	männlich
59	11.06.2013	Deutsch Holstein	weiblich
60	15.06.2013	Deutsch Holstein	weiblich

Anhang 3: Tabellarische Darstellung der Dystokieursachen der einzelnen Fälle und des jeweiligen vorgenommenen geburtshilflichen Maßnahme (n = 60)

Tier Nr.	Indikation	Geburtshilfliche Maßnahme
1	Torsio uteri	Auszug
2	relativ großes Kalb	Auszug
3	relativ großes Kalb	Auszug
4	relativ zu großes Kalb	Sectio caesarea
5	relativ großes Kalb	Auszug
6	absolut zu großes Kalb	Sectio caesarea
7	Karpalgelenksbeugehaltung	Auszug
8	Wehenschwäche	Auszug
9	Cervixenge	Sectio caesarea
10	Cervixenge	Sectio caesarea
11	absolut zu großes Kalb	Sectio caesarea
12	Karpalgelenksbeugehaltung	Auszug
13	relativ zu großes Kalb	Sectio caesarea
14	absolut zu großes Kalb	Sectio caesarea
15	relativ zu großes Kalb	Sectio caesarea
16	absolut zu großes Kalb	Sectio caesarea

Anhang

17	absolut zu großes Kalb	Sectio caesarea
18	absolut zu großes Kalb	Sectio caesarea
19	beidseitige Hüftgelenksbeugehaltung	Auszug
20	Wehenschwäche	Auszug
21	Wehenschwäche	Auszug
22	Wehenschwäche	Auszug
23	relativ zu großes Kalb	Sectio caesarea
24	absolut zu großes Kalb	Sectio caesarea
25	Torsio uteri	Sectio caesarea
26	relativ großes Kalb	Auszug
27	Torsio uteri	Sectio caesarea
28	Hinterendlage	Auszug
29	relativ zu großes Kalb	Sectio caesarea
30	Hinterendlage	Auszug
31	Wehenschwäche	Auszug
32	absolut zu großes Kalb	Sectio caesarea
33	relativ großes Kalb	Auszug
34	relativ großes Kalb	Auszug
35	absolut zu großes Kalb	Sectio caesarea
36	absolut zu großes Kalb	Sectio caesarea
37	Karpalgelenksbeugehaltung	Auszug
38	relativ großes Kalb	Auszug
39	Hinterendlage	Auszug
40	untere Stellung	Auszug
41	absolut zu großes Kalb	Sectio caesarea
42	Wehenschwäche	Auszug
43	Torsio uteri	Auszug
44	absolut zu großes Kalb	Sectio caesarea
45	beidseitige Hüftgelenksbeugehaltung	Auszug
46	absolut zu großes Kalb	Sectio caesarea
47	absolut zu großes Kalb	Sectio caesarea
48	relativ zu großes Kalb	Sectio caesarea
49	relativ zu großes Kalb	Sectio caesarea

Anhang

50	absolut zu großes Kalb	Sectio caesarea
51	Hinterendlage	Auszug
52	untere Stellung	Auszug
53	Hinterendlage	Auszug
54	relativ zu großes Kalb	Sectio caesarea
55	Torsio uteri	Sectio caesarea
56	untere Stellung	Auszug
57	Torsio uteri	Sectio caesarea
58	Hinterendlage	Auszug
59	Hinterendlage	Auszug
60	Torsio uteri	Auszug

Anhang 4: Tabellarische Darstellung der Zugehörigkeit der Probanden zu den drei Untersuchungsgruppen, des Flotzmaulumfangs in Zentimetern und der Anmerkungen zur Praktikabilität der jeweiligen Methode (n = 60)

Tier Nr.	Gruppe	Flotzmaulumfang	Kommentar
1	3	nicht gemessen	nur mit zwei Personen durchführbar
2	1	nicht gemessen	kein Kommentar
3	1	nicht gemessen	kein Kommentar
4	3	nicht gemessen	nur mit zwei Personen durchführbar
5	1	nicht gemessen	zwei Personen nötig um Pumpe anzuwenden
6	1	26 cm	kein Kommentar
7	1	26 cm	kein Kommentar
8	3	27 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
9	2	24 cm	Pumpe dichtet nicht ab
10	2	25 cm	Pumpe dichtet nicht ab
11	2	26,5 cm	Flotzmaul angesaugt
12	3	25 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
13	3	27 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
14	1	28 cm	kein Kommentar
15	2	27,5 cm	Flotzmaul angesaugt
16	1	30 cm	zwei Personen nötig um Pumpe anzuwenden

Anhang

17	3	29,5 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
18	3	30 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
19	2	28 cm	kein Kommentar
20	3	25 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
21	3	25,5 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
22	2	29 cm	kein Kommentar
23	1	30 cm	zwei Personen nötig um Pumpe anzuwenden
24	1	30 cm	zwei Personen nötig um Pumpe anzuwenden
25	1	29 cm	kein Kommentar
26	3	28,5 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
27	2	27,5 cm	Flotzmaul angesaugt
28	2	30 cm	kein Kommentar
29	1	29 cm	kein Kommentar
30	2	28 cm	kein Kommentar
31	1	28 cm	kein Kommentar
32	3	30 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
33	1	28,5 cm	kein Kommentar
34	1	31 cm	zwei Personen nötig um Pumpe anzuwenden
35	3	32 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
36	3	33 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
37	2	29 cm	kein Kommentar
38	3	28,5 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
39	1	30,5 cm	zwei Personen nötig um Pumpe anzuwenden
40	2	26,5 cm	Flotzmaul angesaugt
41	3	32,5 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
42	1	27 cm	kein Kommentar
43	1	28 cm	kein Kommentar
44	2	31 cm	kein Kommentar
45	2	28 cm	kein Kommentar
46	3	33 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
47	2	29 cm	kein Kommentar
48	2	28,5 cm	kein Kommentar
49	2	30 cm	kein Kommentar

Anhang

50	1	29,5 cm	kein Kommentar
51	3	29 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
52	3	30 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
53	2	28 cm	kein Kommentar
54	1	29,5 cm	kein Kommentar
55	3	29,5 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
56	2	27 cm	Flotzmaul angesaugt
57	1	30 cm	zwei Personen nötig um Pumpe anzuwenden
58	3	29,5 cm	nur mit zwei Personen durchführbar
59	2	28,5 cm	kein Kommentar
60	2	27,5 cm	Flotzmaul angesaugt

Anhang 5: Tabellarische Darstellung der "Time to Sternal Recumbency" (T-SR) in Minuten, der Länge des Nabelstrangs der Probanden in Zentimetern und des Zeitpunkts des Mekoniumsabsatzes (n = 60)

Tier Nr.	T-SR	Nabellänge	Zeitpunkt des Mekoniumsabsatzes
1	2 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
2	2 min	10 -30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
3	4 min	10 -30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
4	5 min	kurz abgerissen	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
5	10 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
6	2 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
7	5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
8	6 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
9	2 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
10	3 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
11	7 min	10 - 30 cm	innerhalb einer Stunde p.n. abgesetzt
12	3 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
13	1,5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
14	3 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
15	5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
16	4,5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt

Anhang

17	6 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
18	4 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
19	2 min	kurz abgerissen	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
20	6 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
21	7 min	10 - 30 cm	innerhalb einer Stunde p.n. abgesetzt
22	3 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
23	1,5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
24	2,5 min	10 - 30 cm	i.p. abgesetzt
25	2 min	kurz abgerissen	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
26	10,5 min	10 - 30 cm	i.p. abgesetzt
27	6,5 min	kurz abgerissen	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
28	2,5 min	kurz abgerissen	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
29	2,5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
30	3,5 min	kurz abgerissen	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
31	1,5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
32	2,5 min	kurz abgerissen	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
33	1,5 min	kurz abgerissen	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
34	3,5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
35	9,5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
36	2,5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
37	3,5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
38	5,5 min	kurz abgerissen	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
39	6,5 min	10 - 30 cm	innerhalb einer Stunde p.n. abgesetzt
40	5 min	10 - 30 cm	i.p. abgesetzt
41	3,5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
42	2 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
43	4,5 min	10 - 30 cm	innerhalb einer Stunde p.n. abgesetzt
44	3 min	kurz abgerissen	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
45	2,5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
46	4 min	kurz abgerissen	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
47	2,5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
48	2 min	10 - 30 cm	i.p. abgesetzt
49	5,5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt

Anhang

50	2,5 min	kurz abgerissen	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
51	3,5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
52	3,5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
53	4,5 min	kurz abgerissen	innerhalb einer Stunde p.n. abgesetzt
54	4 min	kurz abgerissen	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
55	5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
56	5 min	10 - 30 cm	innerhalb einer Stunde p.n. abgesetzt
57	5,5 min	kurz abgerissen	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
58	10 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
59	2,5 min	10 - 30 cm	eine Stunde p.n. noch nicht abgesetzt
60	5 min	10 - 30 cm	i.p. abgesetzt

Anhang 6: Tabellarische Darstellung der Pulsfrequenz und der Atemfrequenz (Schläge pro Minute), der Rektaltemperatur (Grad Celsius), sowie des Entwicklungszustandes der Kälber eine Stunde post natum (n = 60)

Tier Nr.	Pulsfrequenz	Atemfrequenz	Temperatur	Entwicklungszustand
1	120 / min	50 / min	39,5 °C.	matur
2	132 / min	65 / min	39,3 °C.	matur
3	145 / min	45 / min	39,3 °C.	matur
4	135 / min	45 / min	38,7 °C.	matur
5	124 / min	42 / min	40,0 °C.	matur
6	140 / min	50 / min	39,2 °C.	matur
7	126 / min	40 / min	38,8 °C.	matur
8	122 / min	54 / min	38,2 °C.	matur
9	134 / min	40 / min	38,2 °C.	matur
10	128 / min	42 / min	38,5 °C.	matur
11	134 / min	38 / min	39,2 °C.	matur
12	138 / min	48 / min	38,5 °C.	matur
13	128 / min	50 / min	39,6 °C.	matur
14	142 / min	58 / min	38,8 °C.	matur
15	132 / min	40 / min	38,8 °C.	matur
16	136 / min	38 / min	38,9 °C.	matur

Anhang

17	130 / min	48 / min	38,4 °C.	matur
18	132 / min	46 / min	38,9 °C.	matur
19	126 / min	36 / min	38,9 °C.	matur
20	124 / min	42 / min	38,2 °C.	matur
21	126 / min	45 / min	38,5 °C.	matur
22	134 / min	50 / min	39,3 °C.	matur
23	150 / min	46 / min	39,6 °C.	matur
24	140 / min	60 / min	35,8 °C.	matur
25	142 / min	54 / min	39,9 °C.	matur
26	146 / min	52 / min	38,4 °C.	matur
27	132 / min	44 / min	39,4 °C.	matur
28	138 / min	60 / min	38,6 °C.	matur
29	140 / min	46 / min	38,5 °C.	matur
30	136 / min	46 / min	38,6 °C.	matur
31	146 / min	48 / min	39,4 °C.	matur
32	138 / min	47 / min	38,5 °C.	matur
33	128 / min	52 / min	38,4 °C.	matur
34	120 / min	35 / min	39,6 °C.	matur
35	134 / min	56 / min	38,4 °C.	matur
36	128 / min	46 / min	40,0 °C.	matur
37	122 / min	44 / min	39,3 °C.	matur
38	140 / min	48 / min	39,4 °C.	matur
39	132 / min	36 / min	39,6 °C.	matur
40	142 / min	48 / min	39,4 °C.	matur
41	128 / min	46 / min	39,8 °C.	matur
42	134 / min	47 / min	39,5 °C.	matur
43	138 / min	46 / min	39,4 °C.	matur
44	120 / min	46 / min	39,4 °C.	matur
45	142 / min	46 / min	39,4 °C.	matur
46	140 / min	46 / min	38,7 °C.	matur
47	144 / min	45 / min	39,1 °C.	matur
48	147 / min	42 / min	39,0 °C.	matur
49	143 / min	42 / min	39,7 °C.	matur

Anhang

50	146 / min	48 / min	38,7 °C.	matur
51	150 / min	49 / min	39,6 °C.	matur
52	156 / min	48 / min	39,1 °C.	matur
53	138 / min	40 / min	39,8 °C.	matur
54	140 / min	42 / min	38,6 °C.	matur
55	142 / min	52 / min	39,1 °C.	matur
56	136 / min	44 / min	39,8 °C.	matur
57	146 / min	42 / min	39,4 °C.	matur
58	154 / min	62 / min	38,5 °C.	matur
59	138 / min	44 / min	38,6 °C.	matur
60	142 / min	60 / min	38,8 °C.	matur

Anhang 7: Tabellarische Darstellung der Pulsfrequenz (Schläge pro Minute), der Atemfrequenz (Züge pro Minute) und der Rektaltemperatur (Grad Celsius) der Kälber am siebten Lebenstag (n = 57)

Tier Nr.	Pulsfrequenz	Atemfrequenz	Temperatur
1	140 / min	50 / min	38,9 °C.
2	120 / min	46 / min	39,3 °C.
3	118 / min	25 / min	38,9 °C.
4	120 / min	35 / min	38,7 °C.
5	124 / min	28 / min	38,6 °C.
6	116 / min	32 / min	38,5 °C.
7	110 / min	34 / min	38,6 °C.
8	126 / min	30 / min	39,2 °C.
9	106 / min	28 / min	38,7 °C.
10	104 / min	32 / min	39,0 °C.
11	95 / min	25 / min	38,7 °C.
12	98 / min	38 / min	38,6 °C.
13	94 / min	25 / min	38,6 °C.
14	112 / min	42 / min	39,1 °C.
15	98 / min	34 / min	39,2 °C.
16	114 / min	40 / min	39,3 °C.

Anhang

17	108 / min	28 / min	38,6 °C.
18	102 / min	35 / min	38,6 °C.
20	96 / min	28 / min	39,0 °C.
21	104 / min	32 / min	38,6 °C.
22	126 / min	40 / min	38,7 °C.
23	126 / min	30 / min	38,7 °C.
24	116 / min	28 / min	39,1 °C.
25	80 / min	26 / min	38,2 °C.
26	120 / min	37 / min	38,6 °C.
27	116 / min	38 / min	38,8 °C.
28	114 / min	35 / min	37,9 °C.
29	98 / min	32 / min	38,6 °C.
30	106 / min	34 / min	38,5 °C.
31	118 / min	40 / min	39,2 °C.
32	118 / min	36 / min	39,1 °C.
34	120 / min	40 / min	38,7 °C.
35	126 / min	40 / min	38,7 °C.
36	116 / min	38 / min	38,3 °C.
37	134 / min	42 / min	39,0 °C.
38	98 / min	32 / min	38,7 °C.
39	122 / min	37 / min	39,1 °C.
40	124 / min	34 / min	39,2 °C.
41	104 / min	28 / min	38,9 °C.
42	124 / min	38 / min	38,7 °C.
43	124 / min	30 / min	38,5 °C.
44	140 / min	42 / min	39,2 °C.
45	104 / min	38 / min	39,4 °C.
46	120 / min	34 / min	39,3 °C.
48	105 / min	30 / min	38,7 °C.
49	128 / min	40 / min	38,3 °C.
50	126 / min	32 / min	38,8 °C.
51	98 / min	36 / min	38,1 °C.
52	122 / min	52 / min	38,0 °C.

Anhang

53	108 / min	50 / min	39,2 °C.
54	110 / min	32 / min	38,6 °C.
55	120 / min	42 / min	39,5 °C.
56	96 / min	40 / min	38,8 °C.
57	124 / min	34 / min	39,1 °C.
58	112 / min	46 / min	38,7 °C.
59	106 / min	36 / min	39,3 °C.
60	146 / min	42 / min	38,9 °C.

Anhang 8: Tabellarische Darstellung der Befunde der Lunge und des Nabels sowie der Kotkonsistenz der Kälber am siebten Lebenstag (n = 57)

Tier Nr.	Lunge	Nabel	Kot
1	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dickbreiig
2	geringgradig verschärft	ohne besonderen Befund	dickbreiig
3	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
4	ohne besonderen Befund	Umfangsvermehrung	dickbreiig
5	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dünnbreiig
6	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dünnbreiig
7	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dünnbreiig
8	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
9	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
10	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
11	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dünnbreiig
12	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dünnbreiig
13	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
14	ohne besonderen Befund	Umfangsvermehrung	dickbreiig
15	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dünnbreiig
16	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dickbreiig
17	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dünnbreiig
18	ohne besonderen Befund	Umfangsvermehrung	dünnbreiig
20	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
21	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös

Anhang

22	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dickbreiig
23	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dickbreiig
24	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dickbreiig
25	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dünnbreiig
26	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
27	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
28	ohne besonderen Befund	Umfangsvermehrung	pastös
29	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dünnbreiig
30	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dickbreiig
31	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
32	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
34	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
35	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
36	geringgradig verschärft	ohne besonderen Befund	pastös
37	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
38	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dünnbreiig
39	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
40	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
41	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
42	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
43	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
44	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
45	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
46	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
48	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
49	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
50	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
51	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
52	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
53	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
54	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
55	ohne besonderen Befund	Umfangsvermehrung	pastös
56	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös

Anhang

57	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
58	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
59	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
60	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös

Anhang 9: Tabellarische Darstellung der Berichte der Landwirte über die Erkrankungen (Diarrhoe, Bronchopneumonie und Omphalitis) der Kälber in der ersten Lebenswoche. Es handelt sich ausschließlich um Kälber, die am siebten Tag lebten (n = 59).

Tier Nr.	Diarrhoe	Bronchopneumonie	Omphalitis
1	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
2	geringgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
3	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
4	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	Omphalitis
5	mittelgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
6	mittelgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
7	mittelgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
8	geringgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
9	mittelgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
10	mittelgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
11	mittelgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
12	mittelgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
13	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
14	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	Omphalitis
15	mittelgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
16	geringgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
17	mittelgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
18	mittelgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
20	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
21	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
22	geringgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
23	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis

Anhang

24	geringgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
25	mittelgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
26	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
27	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
28	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
29	mittelgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
30	geringgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
31	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
32	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
33	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
34	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
35	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
36	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
37	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
38	mittelgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
39	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
40	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
41	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
42	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
43	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
44	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
45	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
46	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
47	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
48	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
49	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
50	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
51	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
52	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
53	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
54	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
55	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	Omphalitis
56	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis

Anhang

57	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
58	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
59	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
60	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis

Anhang 10: Tabellarische Darstellung der Berichte der Landwirte über die Trinklust der Kälber und die vorgenommenen Behandlungen der Kälber in der ersten Lebenswoche. Es handelt sich ausschließlich um Kälber, die am siebten Tag lebten (n = 59).

Tier Nr.	Trinklust	Behandlung
1	gut	keine Behandlung
2	mäßig	keine Behandlung
3	gut	keine Behandlung
4	gut	keine Behandlung
5	gut	Elektrolyttränke
6	gut	Antibiose
7	gut	Antibiose
8	gut	keine Behandlung
9	gut	Antibiose und Elektrolyttränke
10	gut	Antibiose und Elektrolyttränke
11	mäßig	Antibiose und Elektrolyttränke
12	gut	Elektrolyttränke
13	gut	keine Behandlung
14	gut	keine Behandlung
15	mäßig	Antibiose
16	gut	keine Behandlung
17	schlecht	Elektrolyttränke
18	mäßig	Antibiose
20	gut	keine Behandlung
21	gut	keine Behandlung
22	gut	keine Behandlung
23	gut	keine Behandlung
24	gut	keine Behandlung

Anhang

25	gut	Elektrolyttränke
26	schlecht	keine Behandlung
27	gut	keine Behandlung
28	gut	keine Behandlung
29	gut	Antibiose
30	gut	keine Behandlung
31	gut	keine Behandlung
32	gut	keine Behandlung
33	gut	keine Behandlung
34	gut	keine Behandlung
35	gut	keine Behandlung
36	gut	keine Behandlung
37	gut	keine Behandlung
38	gut	Antibiose
39	schlecht	keine Behandlung
40	gut	keine Behandlung
41	gut	keine Behandlung
42	gut	keine Behandlung
43	gut	keine Behandlung
44	gut	keine Behandlung
45	gut	keine Behandlung
46	gut	keine Behandlung
47	gut	keine Behandlung
48	gut	keine Behandlung
49	gut	keine Behandlung
50	gut	keine Behandlung
51	gut	keine Behandlung
52	gut	keine Behandlung
53	gut	keine Behandlung
54	gut	keine Behandlung
55	gut	Antibiose
56	gut	keine Behandlung
57	gut	keine Behandlung

Anhang

58	gut	keine Behandlung
59	gut	keine Behandlung
60	gut	keine Behandlung

Anhang 11: Tabellarische Darstellung der Pulsfrequenz (Schläge pro Minute), der Atemfrequenz (Züge pro Minute) und der Rektaltemperatur (Grad Celsius) der Kälber am 28. Lebenstag (n = 26)

Tier Nr.	Pulsfrequenz	Atemfrequenz	Temperatur
1	136 / min	32 / min	39,0 °C.
2	116 / min	36 / min	38,6 °C.
3	110 / min	28 / min	38,5 °C.
4	120 / min	35 / min	38,3 °C.
8	118 / min	27 / min	38,8 °C.
11	90 / min	22 / min	38,9 °C.
12	98 / min	28 / min	38,9 °C.
13	106 / min	30 / min	39,1 °C.
16	108 / min	38 / min	38,8 °C.
23	132 / min	32 / min	39,0 °C.
24	124 / min	35 / min	38,5 °C.
29	92 / min	34 / min	38,3 °C.
31	104 / min	39,2 / min	39,2 °C.
32	98 / min	30 / min	39,0 °C.
34	120 / min	36 / min	39,2 °C.
36	128 / min	34 / min	38,6 °C.
40	130 / min	28 / min	38,6 °C.
42	106 / min	25 / min	38,4 °C.
43	130 / min	52 / min	39,3 °C.
48	114 / min	46 / min	38,3 °C.
51	102 / min	40 / min	38,7 °C.
53	130 / min	60 / min	40,8 °C.
55	116 / min	34 / min	38,9 °C.
56	104 / min	38 / min	39,1 °C.

Anhang

59	118 / min	32 / min	39,1 °C.
60	138 / min	47 / min	38,9 °C.

Anhang 12: Tabellarische Darstellung der Befunde der Lunge und des Nabels sowie der Kotkonsistenz der Kälber am 28. Lebenstag (n = 26)

Tier Nr.	Lunge	Nabel	Kot
1	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
2	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
3	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
4	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dickbreiig
8	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
11	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
12	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dickbreiig
13	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dickbreiig
16	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dickbreiig
23	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
24	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	dickbreiig
29	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
31	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
32	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
34	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
36	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
40	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
42	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
43	mittelgradig verschärft	ohne besonderen Befund	pastös
48	geringgradig verschärft	ohne besonderen Befund	dickbreiig
51	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
53	hochgradig verschärft	ohne besonderen Befund	pastös
55	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
56	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
59	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös
60	ohne besonderen Befund	ohne besonderen Befund	pastös

Anhang

Anhang 13: Tabellarische Darstellung der Berichte der Landwirte über die Erkrankungen (Diarrhoe, Bronchopneumonie und Omphalitis) der Kälber bis zum 28. Lebensstag. Es handelt sich ausschließlich um Kälber, die am 28. Tag lebten und nicht verkauft worden waren (n = 30).

Tier Nr.	Diarrhoe	Bronchopneumonie	Omphalitis
1	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
2	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
3	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
4	geringgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
8	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
11	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
12	geringgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
13	geringgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
16	geringgradige Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
23	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
24	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
29	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
31	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
32	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
33	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
34	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
36	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
39	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
40	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
42	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
43	keine Diarrhoe	Bronchopneumonie	keine Omphalitis
45	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
47	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
48	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
51	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
53	keine Diarrhoe	Bronchopneumonie	keine Omphalitis
55	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis

Anhang

56	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
59	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis
60	keine Diarrhoe	keine Bronchopneumonie	keine Omphalitis

Anhang 14: Tabellarische Darstellung der Berichte der Landwirte über die Trinklust der Kälber und deren Behandlungen bis zum 28. Lebenstag. Es handelt sich ausschließlich um Kälber, die am 28. Tag lebten und nicht verkauft worden waren (n = 30).

Tier Nr.	Trinklust	Behandlung
1	gut	keine Behandlung
2	gut	keine Behandlung
3	gut	keine Behandlung
4	gut	Elektrolyttränke
8	gut	keine Behandlung
11	gut	keine Behandlung
12	gut	keine Behandlung
13	gut	keine Behandlung
16	gut	keine Behandlung
23	gut	keine Behandlung
24	gut	Antibiose
29	gut	keine Behandlung
31	gut	keine Behandlung
32	gut	keine Behandlung
33	gut	keine Behandlung
34	gut	keine Behandlung
36	gut	keine Behandlung
39	gut	keine Behandlung
40	gut	keine Behandlung
42	gut	keine Behandlung
43	gut	Antibiose
45	gut	keine Behandlung
47	gut	keine Behandlung

Anhang

48	gut	keine Behandlung
51	gut	keine Behandlung
53	schlecht	Antibiose
55	gut	keine Behandlung
56	gut	keine Behandlung
59	gut	keine Behandlung
60	gut	keine Behandlung

9 Literaturverzeichnis

Anderton, J.L., Harris, E.A. (1963)

Ventilatory effects of prethcamide in healthy young men

Br. J. Pharmacol. Chemother. 20 (1): 139 - 149

Azzam, S.M., Kinder, J.E., Nielsen, M.K. Werth, L.A., Gregory, K.E., Cundiff, L.V., Koch, R.M. (1993)

Environmental effects on neonatal mortality of beef calves

J. Anim. Sci. 71 (2): 282 - 290

Barrington, K.J., Finer, N.N., Peters, K.L., Barton, J. (1986)

Physiologic effects of doxapram in idiopathic apnea of prematurity

J. Pediatr. 108 (1): 124 - 129

Bellows, R.A., Patterson, D.J., Burfening, P.J., Phelps, D.A. (1987)

Occurrence of neonatal and postnatal mortality in range beef cattle. II. Factors contributing to calf death

Theriogenology 28 (5): 573 - 586

Berchtold, J.F., Constable, P.D., Smith, G.W., Mathur, S.M., Morin, D.E., Tranquilli, W.J. (2005)

Effects of intravenous hyperosmotic sodium bicarbonate on arterial and cerebrospinal fluid acid-base status and cardiovascular function in calves with experimentally induced respiratory and strong ion acidosis

J. Vet. Intern. Med. 19 (2): 240 - 251

Berchtold, M., Rüsçh, P. (1993)

Geburtsstörungen seitens des Muttertieres

In: Grunert, E., Arbeiter, K. (Hrsg.): Tiergeburtshilfe

Paul Parey Verlag, 4. Auflage, S.223, S.225

Berchtold, M., Zaremba, B., Grunert, E. (1990a)

Asphyxie, neonatale Atemdepression

In: Walser, M., Bostedt, H. (Hrsg.): Neugeborenen- und Säuglingskunde der Tiere
Enke Verlag, 1. Auflage, S. 266-268, S. 269-270

Berchtold, M., Zaremba, B., Grunert, E. (1990b)

Nabelentzündung

In: Walser, M., Bostedt, H. (Hrsg.): Neugeborenen- und Säuglingskunde der Tiere
Enke Verlag, 1. Auflage, S. 315-318

Berger, P.J., Cubas, A.C., Koehler, K.J., Healey, M.H. (1992)

Factors affecting dystocia and early calf mortality in Angus cows and heifers

J. Anim. Sci. 70 (6): 1775-1786

Berglund, B., Steinbock, L., Elvander, M. (2003)

Causes of stillbirth and time of death in Swedish Holstein calves examined post mortem

Acta Vet. Scand. 44 (3 - 4): 111-120

Bleul, U.T., Bachofner, C., Stocker, H., Hässig, M., Braun, U. (2005)

Comparison of sodium bicarbonate and cardicarb for the treatment of metabolic acidosis in newborn calves

Vet. Rec. 156 (7): 202-206

Bleul, U.T., Bircher, B., Jud, R.S., Kutter, A.P.N. (2010)

Respiratory and cardiovascular effects of doxapram and theophylline for the treatment of asphyxia in neonatal calves

Theriogenology 73 (5): 612-619

Bleul, U.T., Bircher, B.M., Kähn, W.K. (2008)

Effect of intranasal oxygen administration on blood gas variables and outcome in neonatal calves with respiratory distress syndrome: 20 cases (2004-2006)

J. Am. Vet. Med. Assoc. 233 (2): 289 - 293

Bleul, U.T., Lejeune, B., Schwantag, S., Kähn, W. (2007a)

Blood gas and acid-base analysis of arterial blood in 57 newborn calves

Vet. Rec. 161 (20): 688 - 691

Bleul, U.T., Schwantag, S.C., Kähn, W.K. (2007b)

Effects of hypertonic sodium bicarbonate solution on electrolyte concentrations and enzyme activities in newborn calves with respiratory and metabolic acidosis

Am. J. Vet. Res. 68 (8): 850 - 857

Brewis, R.A.L., Hodges, N.G. (1970)

Long-term and short-term effects of oral prethcamide in chronic ventilatory failure

BMJ 2: 764 - 766

Chan, W.W., Jonker, F.H., Rausch, W.-D., Taverne, M.A.M. (1993)

Plasma catecholamines and blood chemistry in newborn calves in relation to different obstretical procedures and to neonatal outcome

Anim. Reprod. Sci. 34 (1): 43 - 54

Chassagne, M., Barnouin, J., Chacornac, J.P. (1999)

Risk factors for stillbirth in Holstein heifers under field conditions in France: a prospective survey

Theriogenology 51 (8): 1477 - 1488

Chigerwe, M., Coons, D.M., Hagey, J.V. (2012)

Comparison of colostrum feeding by nipple bottle versus oroesophageal tubing in Holstein dairy bull calves

J. Am. Vet. Med. Assoc. 241 (1): 104 - 109

Chigerwe, M., Tyler, J.W., Summers, M.K., Middleton, J.R., Schultz, L.G., Nagy, D.W. (2009)

Evaluation of factors affecting serum IgG concentrations in bottle-fed calves

J. Am. Vet. Med. Assoc. 234 (6): 785 - 789

Correa, M.T., Erb, H., Scarlett, J. (1993)

Path analysis for seven postpartum disorders of Holstein cows

J. Dairy Sci. 76 (5): 1305 - 1312

Corley, K.T.T., Axon, J.E. (2005)

Resuscitation and emergency management for neonatal foals

Vet. Clin. North. Am. Equine Pract. 21 (2): 431 - 455

Cytel Studio LogXact Vers. 9.0.0 (2010)

Statistical Software for Regression Procedures featuring Exact Methods, User Manual

CYTEL Inc., Cambridge, MA 02139, U.S.A.

Dixon, W.J. (1993)

BMDP Statistical Software Manual, Volume 1 and 2

University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London

Djønne, B. (2007)

Infections and perinatal diseases – a comparative overview

Acta Vet. Scand. 49 (1): 10

Doll, K. (2006)

Neugeborenenendiarrhoe

In: Dirksen, G., Gründer, H.-D., Stöber, M. (Hrsg.): Innere Medizin und Chirurgie des Rindes

Parey, 5. Auflage, S. 569 - 571

Erteld, E., Wehrend, A., Goericke-Pesch, S. (2012)

Torsio uteri beim Rind – Häufigkeit, klinische Symptomatik und Theorien zur Pathogenese

Tierärztl. Prax. 40 (G): 167 - 175

Frazer, G.S., Perkins, N.R., Constable, P.D. (1996)

Bovine uterine Torsion: 164 hospital referral cases

Theriogenology 46 (5): 739 - 758

Gäbel, G. (2010)

Säure-Basen-Haushalt, Störungen des Säure-Basen-Haushalts

In: von Engelhardt, W., Breves, G. (Hrsg.): Physiologie der Haustiere

Enke Verlag, 3. Auflage, S. 288

Giguère, S., Sanchez, L.C., Shih, A., Szabo, N.J., Womble, A.Y., Robertson, S.A. (2007)

Comparison of the effects of caffeine and doxapram on respiratory and cardiovascular function in foals with induced respiratory acidosis

Am. J. Vet. Res. 68 (12): 1407 - 1416

Goericke-Pesch, S., Wehrend, A. (2012)

New method of removing mucus from the upper respiratory tract of newborn puppies following caesarean section

Vet. Rec. 170 (11): 289

Gulliksen, S.M., Lie, K.I., Østerås, O. (2009a)

Calf health monitoring in Norwegian dairy herds

J. Dairy Sci. 92 (4): 1660 - 1669

Gulliksen, S.M., Lie, K.I., Løken, T., Østerås, O. (2009b)

Calf mortality in Norwegian dairy herds

J. Dairy Sci. 92 (6): 2782 - 2795

Gulliksen, S.M., Jor, E., Lie, K.I., Hammes, I.S., Løken, T., Åkerstedt, J., Østerås, O. (2009c)

Enteropathogens and risk factors for diarrhea in Norwegian dairy calves

J. Dairy Sci. 92 (10): 5057 – 5066

Gulliksen, S.M., Jor, E., Lie, K.I., Løken, T., Åkerstedt, J., Østerås, O. (2009d)

Respiratory infections in Norwegian dairy calves

J. Dairy Sci. 92 (10): 5139 – 5146

- Gundelach, Y., Essmeyer, K., Teltscher, M.K., Hoedemaker, M. (2009)
Risk factors for perinatal mortality in dairy cattle: Cow and foetal factors, calving process
Theriogenology 71 (6): 901 - 909
- Herfen, K., Bostedt, H. (1999a)
Die Korrelation zwischen klinischer und labordiagnostischer Vitalitätsbewertung beim neugeborenen Kalb unter besonderer Berücksichtigung von Geburtslänge und Geburtsart
Wien. Tierärztl. Mschr. 86: 255 - 261
- Herfen, K., Bostedt, H. (1999b)
Zum Säure-Basen-Status bei neugeborenen Kälbern in den ersten Lebenstagen unter Berücksichtigung differenter Vitalitätssituationen
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 112: 166 - 171
- Herpin, P., Hulin, J.C., Le Dividich, J., Fillaut, M. (2001)
Effect of oxygen inhalation at birth on the reduction of early postnatal mortality in pigs
J. Anim. Sci. 79 (1): 5 - 10
- Holland, M.D., Speer, N.C., Le Fever, D.G., Taylor, R.E., Field, T.G., Odde, K.G. (1993)
Factors contributing to dystocia due to fetal malpresentation in beef cattle
Theriogenology 39 (4): 899 - 908
- Johanson, J.M., Berger, P.J. (2003)
Birth weight as a predictor of calving ease and perinatal mortality in Holstein cattle
J. Dairy Sci. 86 (11): 3745 - 3755
- Kasari, T.R., Naylor, J.M. (1986)
Further studies on the clinical features and clinicopathological findings of a syndrome of metabolic acidosis with minimal dehydration in neonatal calves
Can. J. Vet. Res. 50 (4): 502 - 508

Kaske, M., Werner, A., Schuberth, H.-J., Rehage, J., Kehler, W. (2005)
Colostrum management in calves: effects of drenching vs. bottle feeding
J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 89 (3 – 6): 151 - 157

Knickel, U.R., Wilczek, C., Jöst, K. (2002)
Das Rind, physiologische Standardwerte
In: Knickel, U.R., Wilczek, C., Jöst, K. (Hrsg.): Memovet – Praxis-Leitfaden Tiermedizin
Schattauer, 4. Auflage, S. 400-401

Köchli, O. (1969)
Klinische Erfahrungen mit dem Atemstimulans Respirot®, besonders bei der Asphyxie
neugeborener Kälber
Schweiz. Arch. Tierheilkd. 12 (111): 28-32

Laster, D.B., Gregory, K.E. (1973)
Factors influencing peri- and early postnatal calf mortality
J. Anim. Sci. 37 (3): 1092 - 1097

Lombard, J.E., Garry, F.B., Tomlinson, S.M., Garber, L.P. (2007)
Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves
J. Dairy Sci. 90 (4): 1751 - 1760

Lopez, A., Bildfell, R. (1992)
Pulmonary Inflammation Associated with Aspirated Meconium and Epithelial Cells in
Calves
Vet. Pathol. 29 (2): 104 - 111

Löscher, W. (2010)
Pharmaka mit Wirkung auf das Zentralnervensystem
In: Löscher, W., Ungemach, F.R., Kroker, R. (Hrsg.): Pharmakotherapie bei Haus- und
Nutztieren
Parey, 8. Auflage, S. 120

Martig, J. (2006)

Hypokalzämische Gebärlähmung

In: Dirksen, G., Gründer, H.-D., Stöber, M. (Hrsg.): Innere Medizin und Chirurgie des Rindes

Parey, 5. Auflage, S. 1245 - 1247

Martinez, M.L., Freeman, A.E., Berger, P.J. (1983)

Factors affecting calf livability for Holsteins

J. Dairy Sci. 66 (11): 2400 - 2407

Mee, J.F. (2008)

Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review

Vet. J. 176 (1): 93 - 101

Mee, J.F., Berry, D.P., Cromie, A.R. (2011)

Risk factors for calving assistance and dystocia in pasture-based Holstein-Friesian heifers and cows in Ireland

Vet. J. 187 (2): 189 - 194

Meyer, C.L., Berger, P.J., Koehler, K.J. (2000)

Interactions among factors affecting stillbirth in Holstein cattle in the United States

J. Dairy Sci. 83 (11): 2657 - 2663

Miller, T.L., Zhu, Y., Altman, A.R., Dysart, K., Shaffer, T.H. (2007)

Sequential alterations of tracheal mechanical properties in the neonatal lamb: Effect of mechanical ventilation

Pediatr. Pulmonol. 42 (2): 141 - 149

Mokres, L.M., Parai, K., Hilgendorff, A., Ertsey, R., Alvira, C.M., Rabinovitch, M., Bland, R.D. (2010)

Prolonged mechanical ventilation with air induces apoptosis and causes failure of alveolar septation and angiogenesis in lungs of newborn mice

Am. J. Physiol. Lung. Cell Mol. Physiol. 298 (1): 23 - 35

Möstl, E. (2010)

Spezielle Endokrinologie

In: von Engelhardt, W., Breves, G. (Hrsg.): Physiologie der Haustiere

Enke Verlag, 3. Auflage, S. 527

Nix, J.M., Spitzer, J.C., Grimes, L.W., Burns, G.L., Plyler, B.B. (1998)

A retrospective analysis of factors contributing to calf mortality and dystocia in beef cattle

Theriogenology 49 (8): 1515 - 1523

Olsen, D.P., Papasian, C.J., Ritter, R.C. (1980)

The effects of cold stress on neonatal calves II. Absorption of colostral immunoglobulins

Can. J. Comp. Med. 44 (1): 19 - 23

Pschyrembel, W., Dornblüth, O. (2001)

In: Klinisches Wörterbuch

De Gruyter Verlag, 259. Auflage, S. 140

Raghuveer, T.S., Cox, A.J. (2011)

Neonatal resuscitation: An update

Am. Fam. Physician 83 (8): 911 - 918

Richter, B.R., Bostedt, H. (2010)

Methode zur Gewinnung arterieller Blutproben für wiederholte Bestimmungen des aktuellen Blutgasstatus beim bovinen Neonaten

Tierärztl. Prax. 38 (G): 17 - 22

Sadoul, P. (1965)

Use of sedatives, relaxants and respiratory stimulants in respiratory failure

Ann. N. Y. Acad. Sci. 121: 836 - 846

Schnorr, B., Kressin, M. (2011)

Umstellung bei der Geburt

In: Embryologie der Haustiere

Enke Verlag, 6. Auflage, S. 231

Schuijt, G., Taverne, M.A.(1994)

The interval between birth and sternal recumbency as an objective measure of the vitality of newborn calves

Vet. Rec. 135 (5): 111 - 115

Steinlechner, S. (2010)

Wärmebilanz und Temperaturregulation

In: von Engelhardt, W., Breves, G. (Hrsg.): Physiologie der Haustiere

Enke Verlag, 3. Auflage, S. 481

Suzuki, K., Abe, I., Iwabuchi, S., Tsumagari, S., Matsumoto, T., Asano, R. (2002)

Evaluation of isotonic sodium bicarbonate solution for alkalizing effects in conscious calves

J. Vet. Med. Sci. 64 (8): 699 - 703

Tølløfsrud, P.A., Solås, A.B., Saugstad, O.D. (2001)

Newborn piglets with meconium aspiration resuscitated with room air or 100% oxygen

Pediatr. Res. 50 (3): 423 - 429

Traas, A.M. (2008)

Resuscitation of canine and feline neonates

Theriogenology 70 (3): 343 - 348

Ungemach, F.R. (2010)

Wasser- und Elektrolythaushalt – Infusionstherapie

In: Löscher, W., Ungemach, F.R., Kroker, R. (Hrsg.): Pharmakotherapie bei Haus- und Nutztieren

Parey, 8. Auflage, S. 176

Uystepruyst, Ch., Coghe, J., Dorts, Th., Harmegnies, N., Delsemme, M.-H., Art, T., Lekeux, P. (2002a)

Effect of three resuscitation procedures on respiratory and metabolic adaptation to extra uterine life in newborn calves

Vet. J. 163 (1): 30 - 44

Uystepruyst, Ch., Coghe, J., Dorts, Th., Harmegnies, N., Delsemme, M.-H., Art, T., Lekeux, P. (2002b)

Sternal recumbency or suspension by the hind legs immediately after delivery improves respiratory and metabolic adaptation to extra uterine life in newborn calves delivered by caesarean section

Vet. Res. 33 (6): 709 - 724

Uystepruyst, Ch., Reinhold, P., Coghe, J., Bureau, F., Lekeux, P. (2000)

Mechanics of the respiratory system in healthy newborn calves using impulse oscillometry

Res. Vet. Sci. 68 (1): 47 - 55

Vermorel, M., Dardillat, C., Vernet, J., Saïdo, Demigne, C. (1983)

Energy Metabolism and thermoregulation in the newborn calf

Ann. Rech. Vet. 14 (4): 382 - 389

Vetidata (2013)

http://139.18.70.138/vetidata/paepview/paeparat_alleangaben.php?para=MzYyNDA=&recherche=1

Walser, K. (1990a)

Atmung

In: Walser, K., Bostedt, H. (Hrsg.): Neugeborenen- und Säuglingskunde der Tiere

Enke Verlag, 1. Auflage, S. 6

Walser, K. (1990b)

Herz und Kreislaufsystem

In: Walser, K., Bostedt, H. (Hrsg.): Neugeborenen- und Säuglingskunde der Tiere

Enke Verlag, 1. Auflage, S. 4 - 6

Wells, S.J., Garber, L.P., Hill, G.W. (1996)

Health status of preweaned dairy heifers in the United States

Prev. Vet. Med. 29 (3): 185 - 199

Yamazaki, T., Kajiwara, M., Itahashi, K., Fujimura, M. (2001)

Low-dose doxapram therapy for idiopathic apnea of prematurity

Pediatr. Int. 43 (2): 124 - 127

Yost, C.S. (2006)

A new look at the respiratory stimulant Doxapram

CNS Drug Rev. 12 (3 - 4): 236 - 249

Eigenständigkeitserklärung

Ich erkläre:

Ich habe die vorgelegte Dissertation selbstständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.

Julia Homberg

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Axel Wehrend für die Vergabe des Themas, welches sehr gut zu meinem Praxisalltag passte, für die Betreuung, die zeitnahe Korrektur und die Heranführung an wissenschaftliche Arbeiten.

Ein weiterer Dank gilt dem gesamten Team der Praxis Dr. Lothar Bungartz. Mieke Tramnitz und Dr. Lothar Bungartz danke ich für die Organisation, die ermöglichte, dass ich die Untersuchung möglichst zügig durchführen konnte. Außerdem danke ich den beiden und meiner Kollegin Viktoria Schulte für die Flexibilität, die ermöglichte, dass ich des Öfteren „mal eben“ nach Gießen fahren konnte. Karin Dederichs danke ich dafür, dass sie immer ein offenes Ohr für meine Sorgen hatte.

Bei Dr. K. Failing und Frau Sparrenberg möchte ich mich für die freundliche Betreuung bei der statistischen Auswertung bedanken.

Des Weiteren möchte ich mich bei meinem Freund Lars Meyer für die mentale Unterstützung in Sinnkrisen bedanken. Außerdem danke ich ihm für diverse Schlichtungsverfahren wenn ich wieder einmal dachte der Computer sei mein Feind.

Dr. Kathrina Latsch danke ich für gute Ratschläge und die Motivation nicht aufzugeben, auch wenn man mal wieder glaubte in einer Sackgasse zu stecken.

Mein besonderer Dank gilt meiner Familie, die mich in all meinen Vorhaben zu jeder Zeit tatkräftig unterstützt hat und mir in jeder Lebenslage beistand.



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

VVB LAUFERSWEILER VERLAG
STAUFENBERGRING 15
D-35396 GIESSEN

Tel: 0641-5599888 Fax: -5599890
redaktion@doktorverlag.de
www.doktorverlag.de

ISBN: 978-3-8359-6272-9



9 783835 196272 9