

4 Ergebnisse

4.1 Anzahl und Alter der Studientiere

Im Versuchszeitraum (19.03.2001 bis 23.05.2002) kalbten auf dem Betrieb insgesamt 1299 Rinder (799 Kühe und 500 Färsen) ab. Es wurden 238 Tiere in die Studie aufgenommen. Davon waren 126 Tiere Erstkalbinnen (52,9 %). Es ergab sich eine Inzidenz für akute toxische Metritiden von 18,3 % für den gesamten Bestand. Bezogen auf die Erstkalbinnen lag die Inzidenz bei 25,2 %. Eine Übersicht über die Anzahl der Tiere und die Verteilung in Erstkalbinnen und ältere Kühe in den Gruppen zeigt Tabelle 11. Hinsichtlich der Verteilung der Tiere bestand kein Unterschied zwischen Versuchsgruppe (Ceftiofur und Flunixin-Meglumin) und Kontrollgruppe (Ceftiofur).

Tabelle 11: Verteilung der Tiere in Versuchs- und Kontrollgruppe

Laktation	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe	Gesamt
1. Laktation	61 (51,3 %)	65 (54,6 %)	126 (52,9 %)
≥ 2. Laktation	58 (48,7 %)	54 (45,4 %)	112 (47,1 %)
Gesamt	119 (100,0 %)	119 (100,0 %)	238 (100,0 %)

4.2 Geburtsverlauf bei den Studientieren

Im Hinblick auf den Geburtsverlauf waren zwischen den beiden Gruppen keine Unterschiede festzustellen. Der Anteil an Schwer- und Totgeburten lag in der Versuchsgruppe bei jeweils 4,2 %. Für die Kontrollgruppe wurde ein Anteil von 1,7 % beziehungsweise 7,6 % errechnet. Alle Schweregeburten und 80,0 % (vier von fünf) der Totgeburten in der Versuchsgruppe fanden bei Erstkalbinnen statt. Ähnlich stellte sich die Situation in der Kontrollgruppe dar. Eine von zwei Schweregeburten (50,0 %) und sieben von neun (77,8 %) Totgeburten wurden bei Erstkalbinnen verzeichnet.

4.3 Befunde bei der Aufnahme in die Studie / erste Puerperalkontrolle

Die erste Puerperalkontrolle (PK1) wurde bei allen Tieren am vierten bis fünften Tag post partum durchgeführt. Hierbei wurde die rektale Körpertemperatur gemessen. Außerdem

wurden der Vaginalausfluss und der rektale Untersuchungsbefund des Uterus bewertet sowie das Allgemeinbefinden und die Körperkondition beurteilt.

In die Auswertung zur ersten Puerperalkontrolle (PK1) wurden je 119 Tiere aus der Versuchs- und der Kontrollgruppe eingeschlossen.

4.3.1 Vaginalbefunde

Die Bewertung des Vaginalausflusses geschah mittels vaginoskopischer Untersuchung. Es wurden Menge und Geruch des Ausflusses beurteilt.

Zum Zeitpunkt der Aufnahme in die Studie (Studientag 0) wiesen insgesamt 158 Tiere (66,4 %) „vermehrten und übelriechenden Ausfluss“ auf. Die Verteilung in den Gruppen ist in Tabelle 12 aufgeführt. Die Häufigkeitsverteilung hinsichtlich dieses Kriteriums unterschied sich nicht signifikant zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe.

Tabelle 12: Befund „Vermehrter und übelriechender Ausfluss“ bei Aufnahme in Versuchs- und Kontrollgruppe in verschiedenen Laktationsklassen

Laktation	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe	Gesamt
1. Laktation	39/61 (63,9 %)	50/65 (76,9 %)	89/126 (70,6 %)
≥ 2. Laktation	34/58 (58,6 %)	35/54 (64,8 %)	69/112 (61,6 %)
Gesamt	73/119 (61,3 %)	85/119 (71,4 %)	158/238 (66,4 %)

4.3.2 Nachgeburtsverhaltung

Eine Nachgeburtsverhaltung wurde bei insgesamt 55 Studientieren (23,1%) festgestellt. In Tabelle 13 ist die Häufigkeitsverteilung der Tiere mit Nachgeburtsverhaltung gezeigt. Die Verteilung zwischen den Gruppen wies keine statistisch abzusichernden Unterschiede auf.

Tabelle 13: Häufigkeitsverteilung der Tiere mit Nachgeburtshaltung

Laktationsnummer	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe	Gesamt
1. Laktation	14/61 (23,0 %)	11/65 (16,9 %)	25/126 (19,8 %)
≥ 2. Laktation	15/58 (25,9 %)	15/54 (27,7 %)	30/112 (26,8 %)
Gesamt	29/119 (24,4 %)	26/119 (21,8 %)	55/238 (23,1 %)

4.3.3 Rektale Untersuchungsbefunde

Mittels der rektalen Untersuchung wurden Wandstärke und Kontraktilität des Uterus beurteilt. Der rektale Palpationsbefund „schlaff und dünnwandig“ wurde am Studientag 0 insgesamt bei 123 Tieren (51,7 %) festgestellt. Die Verteilung in den Gruppen und Laktationsnummern ist in Tabelle 14 dargestellt. Zwischen den Gruppen konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

Tabelle 14: Befund „Schlaffer und dünnwandiger Uterus“ am Studientag 0 in Versuchs- und Kontrollgruppe in verschiedenen Laktationsklassen

Laktation	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe	Gesamt
1. Laktation	34/61 (55,7 %)	39/65 (60,0 %)	73/126 (57,9 %)
≥ 2. Laktation	28/58 (48,2 %)	22/54 (40,7 %)	50/112 (44,6 %)
Gesamt	62/119 (52,1 %)	61/119 (51,3 %)	123/238 (51,7 %)

4.4 Betrachtung des Behandlungszeitraumes

Alle Studientiere wurden am Tag der Studienaufnahme (Tag 0) und an den darauf folgenden zwei Tagen entsprechend dem Versuchsprotokoll für die jeweilige Gruppe behandelt. Über einen Zeitraum von insgesamt sieben Tagen (Tag 0 bis Tag 6) erfolgten die Befundaufnahme und –dokumentation. Am Tag 6 wurde die Beurteilung des klinischen Behandlungserfolges durchgeführt.

4.4.1 Körpertemperatur

Bei Aufnahme in die Studie (Studientag 0) hatten gemäß der Aufnahmekriterien alle Studientiere eine Körpertemperatur $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$. Die gemessenen Werte lagen am Tag 0 in beiden Gruppen zwischen $39,5^{\circ}\text{C}$ und $41,5^{\circ}\text{C}$. Die Körpertemperatur wurde an den darauf folgenden sechs Tagen gemessen und dokumentiert.

Für die grafische Darstellung wurden aus den jeweiligen Messwerten der Behandlungstage Mittelwerte gebildet (Abbildung 3). Die Abbildung zeigt, dass die Körpertemperatur nach Behandlungsbeginn sank und an keinem der darauf folgenden Tage wieder über den Ausgangswert anstieg. In der Versuchsgruppe konnte bei 66,4 % (n=79) der Tiere am Tag 1 nach Behandlungsbeginn ein Abfall der Körpertemperatur unter $39,5^{\circ}\text{C}$ beobachtet werden. In der Kontrollgruppe lag dieser Anteil bei 53,8 % (n=64). Zwischen den Behandlungsgruppen konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Am Tag 3 nach Behandlungsbeginn hatten noch 36 Tiere (30,3 %) aus der Versuchsgruppe und 37 Tiere (31,1 %) aus der Kontrollgruppe eine rektale Körpertemperatur von $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$. Sie wurden gemäß dem Versuchsprotokoll noch weitere zwei Tage behandelt.

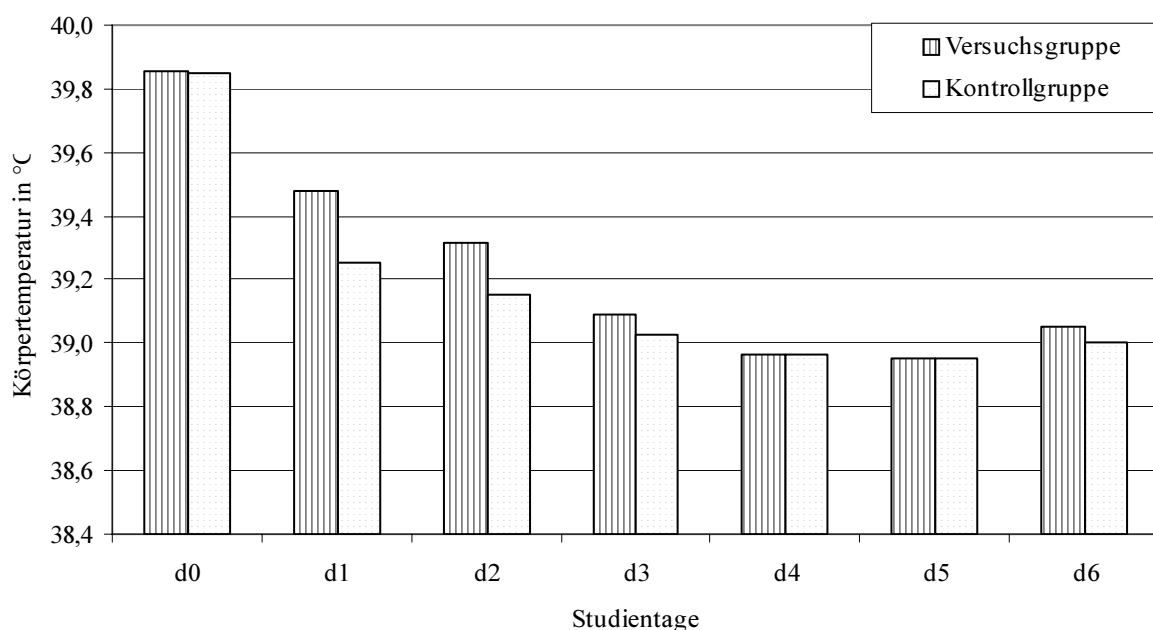


Abbildung 3: Mittlere Körpertemperatur an den Behandlungstagen

4.4.2 Allgemeinbefinden

Die Beurteilung des Allgemeinbefindens wurde an allen sieben Untersuchungstagen durchgeführt. Dazu wurde eine Skala von 0 (ungestört) bis 3 (hochgradig gestört) festgelegt. Der Anteil an Studientieren mit gestörtem Allgemeinbefinden am Tag 0 (Note 1 bis 3) betrug in der Versuchsgruppe 62,2 % (n=74). In der Kontrollgruppe hatten 65,6 % (n=78) der Tiere ein gestörtes Allgemeinbefinden. In Tabelle 15 wurden die Anzahl und der prozentuale Anteil der Studientiere mit gestörtem Allgemeinbefinden für jeden Untersuchungstag aufgeführt.

Tabelle 15: Absolute und relative Häufigkeiten der Tiere mit gestörtem Allgemeinbefinden

	Versuchsgruppe (n=119)	Kontrollgruppe (n=119)	Gesamt (n=238)
Tag 0	74 (62,2 %)	78 (65,6 %)	152 (63,9 %)
Tag 1	41 (34,5 %)	17 (14,3 %)	58 (24,4 %)
Tag 2	26 (21,9 %)	13 (10,9 %)	39 (16,4 %)
Tag 3	7 (5,9 %)	4 (3,4 %)	11 (4,6 %)
Tag 4	7 (5,9 %)	9 (7,6 %)	16 (6,7 %)
Tag 5	5 (4,2 %)	6 (5,0 %)	11 (4,6 %)
Tag 6	18 (15,1 %)	11 (9,2 %)	29 (12,2 %)

4.5 Misserfolge

Die Beurteilung des Behandlungserfolges wurde am Tag 6 nach Behandlungsbeginn durchgeführt. Die Anzahl der Misserfolge (Körpertemperatur $\geq 39,5$ °C) war mit 12,6 % in der Versuchsgruppe (n=15) und 13,4 % in der Kontrollgruppe (n=16) in beiden Gruppen annähernd gleich. Ein statistisch signifikanter Unterschied war nicht zu belegen.

4.6 Befunde zur zweiten Puerperalkontrolle

Die zweite Puerperalkontrolle (PK 2) wurde 18 bis 22 Tage post partum durchgeführt. In der Versuchsgruppe wurden hierbei 115 Tiere (96,6%) untersucht, in der Kontrollgruppe 106 Tiere (89,1%). Aus der Versuchsgruppe waren bis dahin vier Tiere (3,4%) abgegangen. In der Kontrollgruppe waren zehn (8,4%) Abgänge zu verzeichnen. Bei drei Tieren aus der Kontrollgruppe konnte aus technischen Gründen keine Untersuchung durchgeführt werden.

4.6.1 Vaginalbefunde

Bei der vaginoskopischen Untersuchung wurde bei 109 Tieren (94,8%) in der Versuchsgruppe und bei 99 Tieren (93,4%) in der Kontrollgruppe ein Genitalkatarrh festgestellt. Die Verteilung der Vaginalbefunde ist in Tabelle 16 dargestellt. Die Häufigkeitsverteilung der vaginalen Befunde unterschied sich nicht zwischen den Gruppen ($p > 0,05$).

Tabelle 16: Vaginalbefunde bei der zweiten Puerperalkontrolle (18 bis 22 Tage post partum)

Befund	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe	Gesamt
o.b.B.	6 (5,2%)	7 (6,6%)	13 (5,9%)
GK1	12 (10,4%)	8 (7,5%)	20 (9,0%)
GK2	37 (32,2%)	29 (27,4%)	66 (29,9%)
GK3	60 (52,2%)	62 (58,5%)	123 (55,7%)
Gesamt	115 (100,0%)	106 (100,0%)	221 (100,0%)

4.6.2 Rektale Untersuchungsbefunde

4.6.2.1 Uterusbefunde

Die Befundung von Größe, Symmetrie und Kontraktilität des Uterus wurde mittels rektaler Untersuchung vorgenommen. Die Beurteilung erfolgte hierbei nach dem Schlüssel von Grunert (1990). Während der Untersuchung wurde aus beiden Gruppen bei jeweils vier Tieren eine Beckenphlegmone festgestellt. Dies entspricht 3,5 % für die Versuchsgruppe und 3,8 % für die Kontrollgruppe. Verklebungen im Bereich des Uterus wurden bei einer Kuh aus der Versuchsgruppe (0,9 %) und bei fünf Tieren aus der Kontrollgruppe (4,7%) diagnostiziert. Die Befunde zur Uterusgröße, Kontraktilität des Uterus und Symmetrie der Uterushörner sind im Anhang, Tabellen 27 bis 29 dargestellt. Ein unter der Hand versammelbarer Uterus (G I bis G III) wurde in der Versuchsgruppe bei 70 Tieren (60,9 %) und in der Kontrollgruppe bei 62 Tieren (58,5 %) gefunden. Der Befund „schwach kontraktile Uterus“ wurde in der Versuchsgruppe bei 21 Tieren (18,3 %) und in der Kontrollgruppe bei 22 Tieren (20,8 %) dokumentiert. Eine hochgradige Asymmetrie der Uterushörner wurde bei 22 Tieren (19,1 %) in der Versuchsgruppe und bei 32 Tieren (30,2 %) in der Kontrollgruppe festgestellt.

Bei einer Kuh in der Kontrollgruppe war die Symmetrie aufgrund von Verklebungen nicht zu beurteilen. Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen konnten nicht festgestellt werden.

4.6.2.2 Ovarbefunde

Zur zweiten Puerperalkontrolle konnte bei 52 Tieren (45,2 %) der Versuchsgruppe und bei 49 Tieren (46,2 %) der Kontrollgruppe ein Funktionskörper (Follikel oder Corpus luteum) diagnostiziert werden.

Bei einer Kuh aus der Kontrollgruppe war eine Befunderhebung aufgrund von Verklebungen nicht möglich. Eine Zusammenfassung der Ovarbefunde zur zweiten Puerperalkontrolle gibt der Anhang, Tabelle 30.

4.7 Befunde zur dritten Puerperalkontrolle

Die dritte Puerperalkontrolle (PK 3) wurde zwischen dem 32. und 35. Tag post partum durchgeführt. Die Studientiere wurden wiederum vaginoskopisch und rektal untersucht. Bis zum Zeitpunkt der dritten Puerperalkontrolle gingen aus der Versuchsgruppe sechs Tiere ab (5,0 %). In der Kontrollgruppe wurden bis dahin 18 Abgänge registriert (15,1 %). Die Dokumentation war bei fünf Tieren (4,4 %) aus der Versuchsgruppe und bei drei Tieren (3,0%) aus der Kontrollgruppe unvollständig (fehlende rektale Untersuchungsbefunde). Bei weiteren drei Kühen (3,0 %) aus der Kontrollgruppe konnte aus technischen Gründen keine dritte Puerperalkontrolle durchgeführt werden. Die Untersuchung wurde somit bei 113 (95,0%) Kühen aus der Versuchsgruppe und bei 98 (82,4 %) Kühen aus der Kontrollgruppe vorgenommen.

4.7.1 Vaginalbefunde

Die vaginoskopische Untersuchung ergab bei 59 Tieren (52,2 %) aus der Versuchsgruppe und 63 Tieren (64,3 %) der Kontrollgruppe einen Genitalkatarrh. Der Unterschied zwischen den Behandlungsgruppen war statistisch nicht signifikant. Eine Zusammenfassung der Vaginalbefunde zur dritten Puerperalkontrolle ist in Tabelle 17 aufgelistet.

Tabelle 17: Vaginalbefunde bei der dritten Puerperalkontrolle (32 bis 35 Tage post partum)

Befund	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe	Gesamt
o.b.B.	54 (47,8 %)	35 (35,7 %)	89 (42,2 %)
GK1	29 (25,7 %)	27 (27,6 %)	56 (26,5 %)
GK2	17 (15,0 %)	26 (26,5 %)	43 (20,4 %)
GK3	13 (11,5 %)	10 (10,2 %)	23 (11,0 %)
Gesamt	113 (100,0 %)	98 (100,0 %)	211 (100,0 %)

In Abbildung 4 ist die Verteilung der Studientiere, die zur dritten Puerperalkontrolle einen Genitalkatarrh hatten, grafisch dargestellt. Dabei wurden die Behandlungsgruppen jeweils in Erstkalbinnen und Kühe mit mehr als einer Laktation unterteilt. Bei den Erstkalbinnen zeigte sich ein leichter Vorteil für die Versuchsgruppe. Zur PK 3 hatten 29 Tiere (49,2 %) in der Versuchsgruppe und 38 Erstkalbinnen (67,9 %) in der Kontrollgruppe einen Genitalkatarrh. Bei den älteren Kühen war der Anteil in der Versuchsgruppe mit 55,6 % (30 Tiere) kaum geringer als in der Kontrollgruppe. Hier wurde bei 24 Tieren (57,1 %) ein Genitalkatarrh festgestellt (Abbildung 4).

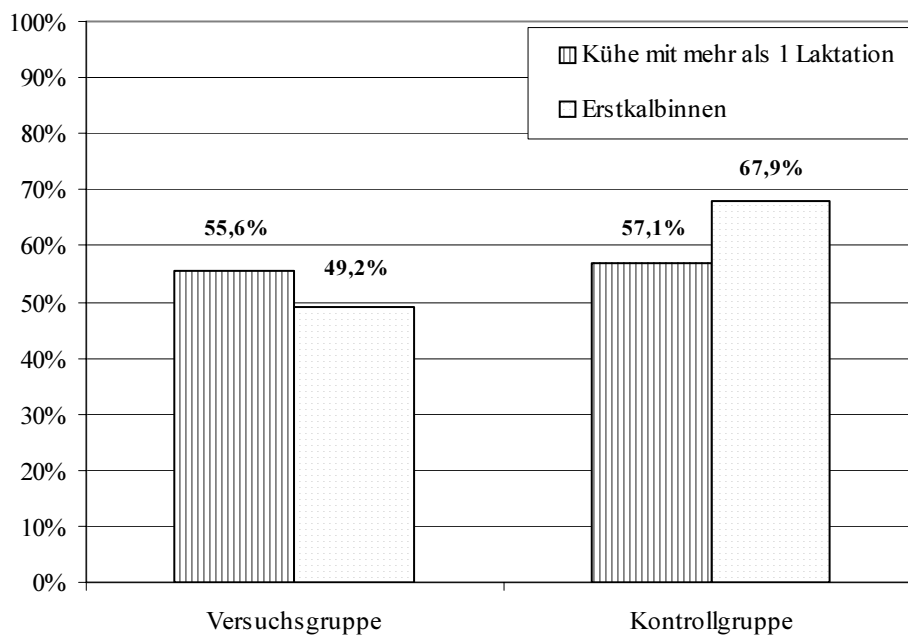


Abbildung 4: Anteil der Studientiere mit Genitalkatarrh zur PK 3

4.7.2 Rektale Untersuchungsbefunde

4.7.2.1 Uterusbefunde

Die rektale Untersuchung wurde bei 203 Studientieren durchgeführt. Die Befunde zur Uterusgröße, Kontraktilität des Uterus, Symmetrie der Uterushörner und zu den Ovarien der dritten Puerperalkontrolle sind im Anhang, Tabellen 31 bis 34 dargestellt. Bezüglich der Befunde zur dritten Puerperalkontrolle konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen der Versuchs- und Kontrollgruppe festgestellt werden. Insgesamt wurde bei vier Kühen (2,0 %) ein vergrößerter Uterus (> GIII) festgestellt. Bei einer Kuh aus der Kontrollgruppe bestanden Verklebungen. Zu diesem Zeitpunkt hatten insgesamt 28 Studientiere (13,8 %) einen schwach kontraktilen Uterus. Die Beurteilung der Symmetrie erbrachte bei insgesamt 90 Studientieren (44,3 %) den Befund „symmetrisch“. Dagegen wiesen 21 Kühe (10,3 %) eine hochgradige Asymmetrie (links- oder rechtsseitig) auf. Bei jeweils einer Kuh aus der Versuchs- und Kontrollgruppe konnte bezüglich der Symmetrie aufgrund von Verklebungen keine Aussage getroffen werden.

4.7.2.2 Ovarbefunde

Die Palpation der Ovarien zeigte bei 83 Tieren (76,9 %) der Versuchsgruppe und 69 Tieren (72,6 %) der Kontrollgruppe Ovarien mit Funktionskörpern (Follikel oder Gelbkörper).

4.8. Fruchtbarkeitskennzahlen

Eine Zusammenfassung der Fruchtbarkeitskennzahlen aller Studientiere ist in Tabelle 18 dargestellt. In der Versuchsgruppe wurden 102 (85,7 %) Tiere besamt. In der Kontrollgruppe lag der Anteil bei 74,8 % (89 Tiere). Es wurden acht Kühe (6,7 %) aus der Versuchsgruppe vor Ablauf der Freiwilligen Wartezeit (FWZ) besamt. In der Kontrollgruppe lag dieser Anteil bei 2,5 % (drei Tiere). Diese Tiere wurden in die weitere Auswertung mit einbezogen. Bei der Analyse der Fruchtbarkeitskennzahlen konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Behandlungsgruppen festgestellt werden.

Von 238 Studientieren waren am Ende des Beobachtungszeitraumes von 200 Tagen p.p. insgesamt 134 Tiere (56,3 %) tragend. Davon entfielen 65 Tiere (48,5 %) auf die Versuchsgruppe und 69 Tiere (51,5 %) auf die Kontrollgruppe.

Die durchschnittliche Güstzeit war in der Versuchsgruppe sechs Tage kürzer als in der Kontrollgruppe ($p > 0,05$). Der Erstbesamungserfolg lag in der Versuchsgruppe bei 34,3 % gegenüber 31,5 % in der Kontrollgruppe. Die Konzeptionsrate für alle Besamungen lag dagegen in der Kontrollgruppe geringfügig höher als in der Versuchsgruppe (34,8 % vs 31,3 %). Diese Unterschiede waren statistisch nicht signifikant.

Für die Erstkalbinnen wurden die Fruchtbarkeitskennzahlen zusätzlich gesondert berechnet (Tabelle 19). Auch hier waren die Güstzeiten in der Versuchsgruppe kürzer als in der Kontrollgruppe. Der Erstbesamungserfolg lag für die Versuchsgruppe bei 44,6 %, für die Kontrollgruppe bei 34,6 %. Dieser Unterschied war statistisch nicht signifikant.

Tabelle 18: Fruchtbarkeitskennzahlen (alle Studientiere)

Kennzahl	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe
Tiere in der Studie	119	119
Besamte Tiere	102 (85,7 %)	89 (74,8 %)
Rastzeit	80,1 ± 24,2	76,8 ± 20,1
Güstzeit	101,6 ± 41,4	107,8 ± 36,9
Anzahl Besamungen	208	198
Tragende Tiere	65 (54,6 %)	69 (58,0 %)
Erstbesamungserfolg	34,3 % (35/102)	31,5 % (28/89)
Konzeptionsrate	31,3 % (65/208)	34,8 % (69/198)
Abgänge gesamt	54 (45,4 %)	50 (42,0 %)
Abgänge "Fruchtbarkeit"	27 (22,7 %)	20 (16,8 %)

Tabelle 19: Fruchtbarkeitskennzahlen (Erstkalbinnen)

Kennzahl	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe
Tiere in der Studie	61	65
Besamte Tiere	56 (91,8 %)	52 (80,0 %)
Rastzeit	80,0 ± 26,2	75,7 ± 21,6
Güstzeit	97,7 ± 43,7	106,7 ± 40,6
Anzahl Besamungen	108	121
Tragende Tiere	40 (65,6 %)	40 (61,5 %)
Erstbesamungserfolg	44,6 % (25/56)	34,6 % (18/52)
Konzeptionsrate	37,0 % (40/108)	33,0 % (40/121)
Abgänge gesamt	21 (34,4 %)	25 (38,5 %)
Abgänge "Fruchtbarkeit"	12 (19,7 %)	12 (18,5 %)

In den Abbildungen 5 und 6 sind Überlebenszeitkurven für den Anteil tragender Tiere im Verlauf der Laktation dargestellt.

Abbildung 5 stellt den Anteil tragender Tiere für alle Studientiere dar. Der Verlauf der Überlebenszeitkurven war für beide Behandlungsgruppen annähernd gleich, wobei die Kontrollgruppe am Ende einen geringfügig höheren Anteil an tragenden Tieren aufwies (Kontrollgruppe 58,0 %, Versuchsgruppe 54,6 %).

Bei den Erstkalbinnen zeigte sich ein leichter Vorteil für die Versuchsgruppe, besonders zwischen dem 80. und 130. Tag p.p. Dieser Vorsprung wurde aber ab dem 150. Tag p.p. wieder ausgeglichen. Die Unterschiede waren statistisch nicht signifikant (Abbildung 6).

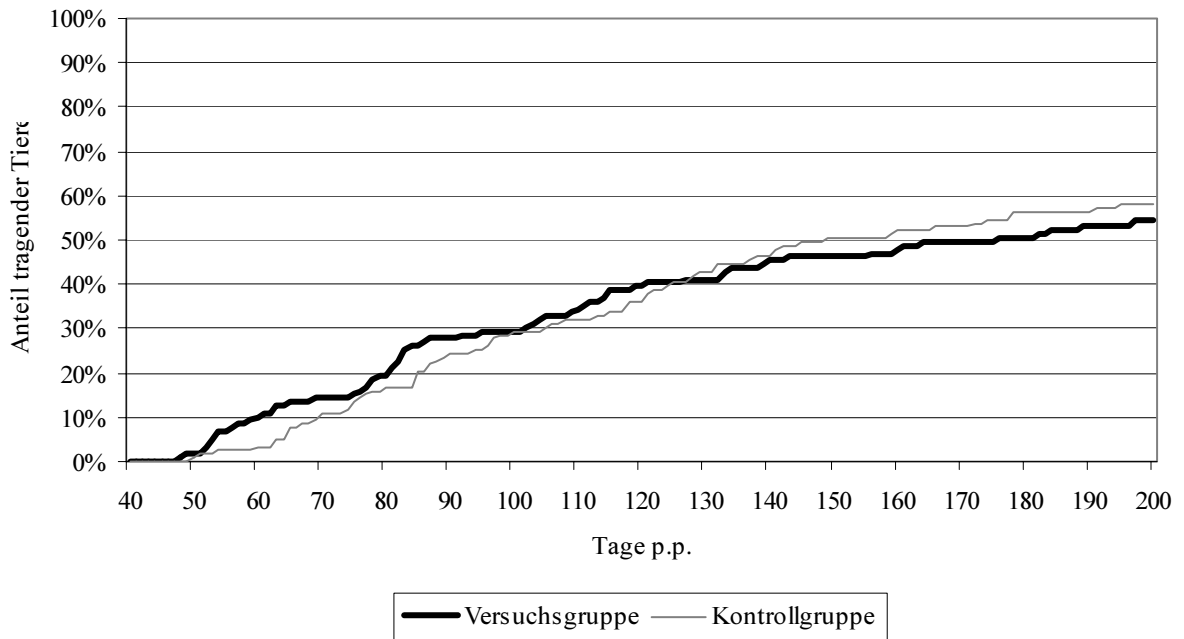


Abbildung 5: Anteil tragender Tiere im Verlauf der Laktation (alle Studientiere)

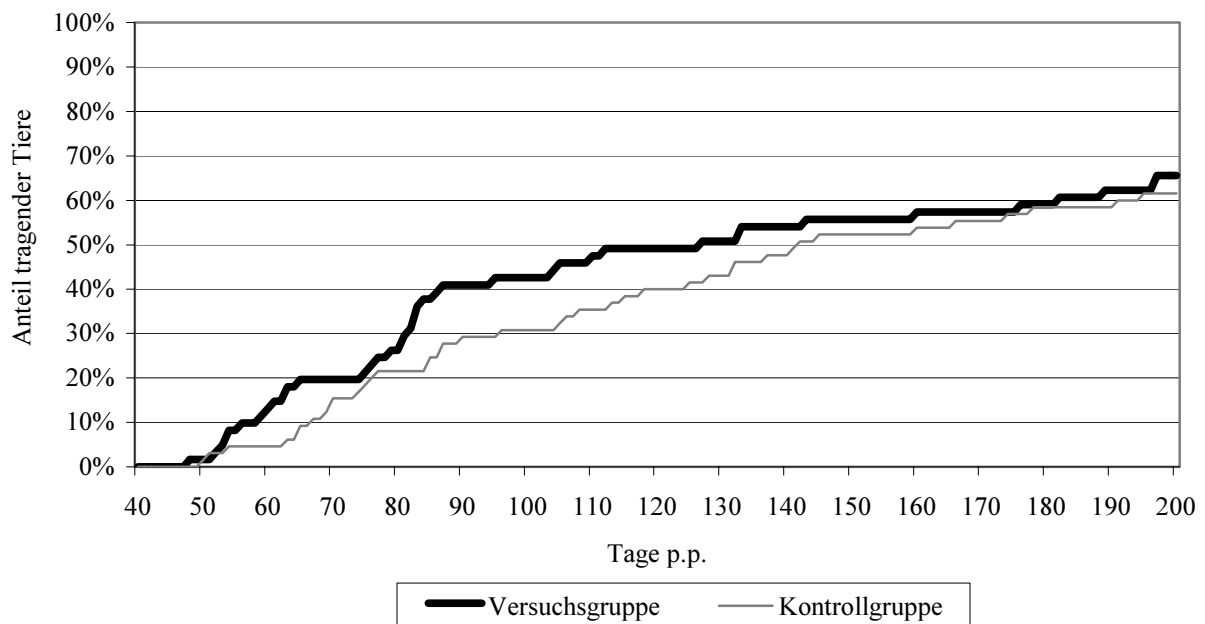


Abbildung 6: Anteil tragender Tiere im Verlauf der Laktation (Erstkalbinnen)

4.9 Abgänge

Bezüglich der Abgangsursachen konnte zwischen den beiden Behandlungsgruppen kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. In der Versuchs- wie auch in der Kontrollgruppe war „mangelnde Fruchtbarkeit“ der häufigste Abgangsgrund (22,7 % bzw. 16,8 %). Insgesamt lagen die Abgangsraten bei 45,4 % für die Versuchsgruppe und bei 42,0 % für die Kontrollgruppe. Aufgrund der im Jahr 2002 durchgeführten BHV-1-Sanierung waren für die Versuchsgruppe vier (3,4 %) und für die Kontrollgruppe drei (2,5 %) Abgänge zu verzeichnen (Tabelle 20). Bei der getrennten Auswertung der Erstkalbinnen konnte ebenfalls kein Unterschied zwischen den Abgangsraten in den Behandlungsgruppen festgestellt werden.

In Abbildung 7 sind die Abgänge im Laktationsverlauf für beide Studiengruppen aufgezeigt. Es wird deutlich, dass der Anteil an Abgängern in der Kontrollgruppe über den gesamten Laktationsverlauf höher war. Der starke Anstieg am 200. Tag p.p. erklärt sich aus der Vorgabe, dass alle Tiere, die >200 Tage güst geblieben sind, für die Auswertung als Abgang gewertet wurden, auch wenn sie weiterhin im Bestand geblieben sind (Abbildung 7). Ein besonders steiler Anstieg ist in der Kontrollgruppe in der frühen Laktation vom 15. bis zum 25. Tag p.p zu erkennen, dies wurde in einer gesonderten Abbildung noch einmal dargestellt (Abbildung 8). Bis zur PK 3 waren sechs Tiere (5,0 %) der Versuchsgruppe und 18 Tiere (15,1 %) der Kontrollgruppe abgegangen ($p < 0,05$). In der Gruppe der Erstkalbinnen lag dieser Anteil bei 3,3 % bzw. 12,3 %.

Tabelle 20: Abgangsursachen

Abgangsursache	Versuchsgruppe n=119	Kontrollgruppe n=119	Gesamt n=238
Mangelnde Fruchtbarkeit *	27 (22,7 %)	20 (16,8 %)	47 (19,7 %)
Milchleistung	5(4,2 %)	2 (1,7 %)	7 (2,9 %)
Eutermängel	7 (5,9 %)	7 (5,9 %)	14 (5,9 %)
Gliedmaßenerkrankungen	3 (2,5 %)	3 (2,5 %)	6 (2,5 %)
Verendung	2 (1,7 %)	3 (2,5 %)	5 (2,1 %)
Stoffwechselstörungen / Labmagenverlagerung	3 (2,5 %)	7 (5,9 %)	10 (4,2 %)
BHV-1-Sanierung	4 (3,4 %)	3 (2,5 %)	7 (2,9 %)
Sonstiges	3 (2,5 %)	5 (4,2 %)	8 (3,4 %)
Gesamt	54 (45,4 %)	50 (42,0 %)	104 (43,7 %)

*Tiere, die >200 Tage güst waren, wurden als Abgang wegen mangelnder Fruchtbarkeit gewertet

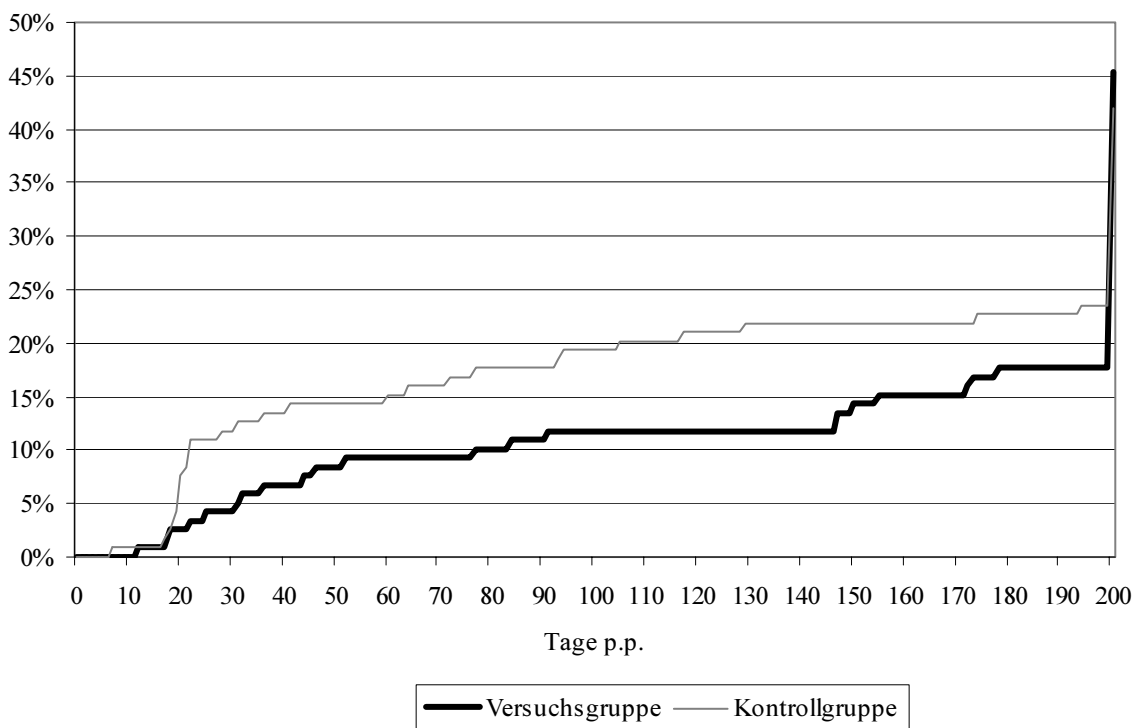


Abbildung 7: Abgänge im Verlauf der Laktation (alle Studentiere)

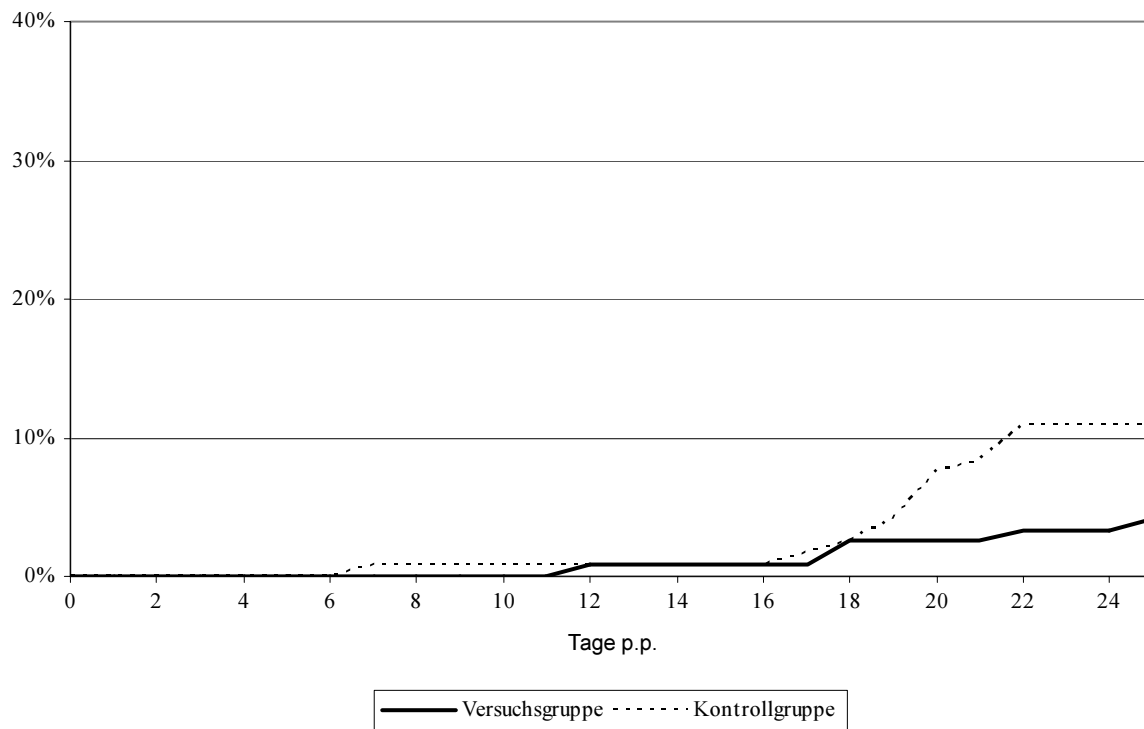


Abbildung 8: Abgänge bis zum 25. Tag p.p. (alle Studentiere)

4.10 Körperkondition

Die Bewertung der Körperkondition (BCS) bei der ersten Puerperalkontrolle erfolgte auf einer Fünfpunkteskala (nach Edmonson et al. 1987). Die Auswertung ergab in der Versuchsgruppe einen Mittelwert von 3,53 BCS-Punkten. Für die Kontrollgruppe lag der Mittelwert bei 3,47 BCS-Punkten. In beiden Gruppen lag der Minimalwert bei 2,75 BCS-Punkten. Der Maximalwert war mit 4,25 BCS-Punkten ebenfalls in beiden Gruppen gleich.

4.11 Haptoglobinkonzentration

4.11.1 Haptoglobinkonzentration der Studentiere im Behandlungszeitraum

Am Studientag 0, 2 und 6 wurden Blutproben entnommen und die Haptoglobinkonzentration im Plasma bestimmt. Die gemessenen Konzentrationen sind in Tabelle 21 dargestellt. Der Abfall der Haptoglobinkonzentration zwischen Tag 0 und Tag 6 und zwischen Tag 2 und Tag 6 war in beiden Studiengruppen signifikant ($p < 0,001$).

Zwischen den Behandlungsgruppen war kein signifikanter Unterschied festzustellen. Abbildung 9 veranschaulicht den Konzentrationsabfall des Haptoglobins (Delta Haptoglobin) zwischen den Untersuchungstagen.

Tabelle 21: Haptoglobinkonzentrationen im Plasma (mg/ml) an den Studientagen 0, 2 und 6

	Versuchsgruppe			Kontrollgruppe		
	Tag 0	Tag 2	Tag 6	Tag 0	Tag 2	Tag 6
Anzahl						
Proben	118	118	117	117	116	117
1. Quartil	1,393	1,420	0,582	1,463	1,590	0,539
Median	1,835 ^a	1,805 ^a	1,160 ^b	1,927 ^c	1,924 ^c	0,991 ^d
Mittelwert	1,796	1,774	1,158	1,905	1,881	1,046
3. Quartil	2,269	2,214	1,727	2,349	2,232	1,454
Minimalwert	0,138	0,081	0,018	0,304	0,215	0,047
Maximalwert	3,582	3,272	3,023	3,082	3,203	2,600

a,b,c,d Werte mit unterschiedlichen Indices innerhalb einer Gruppe unterscheiden sich signifikant

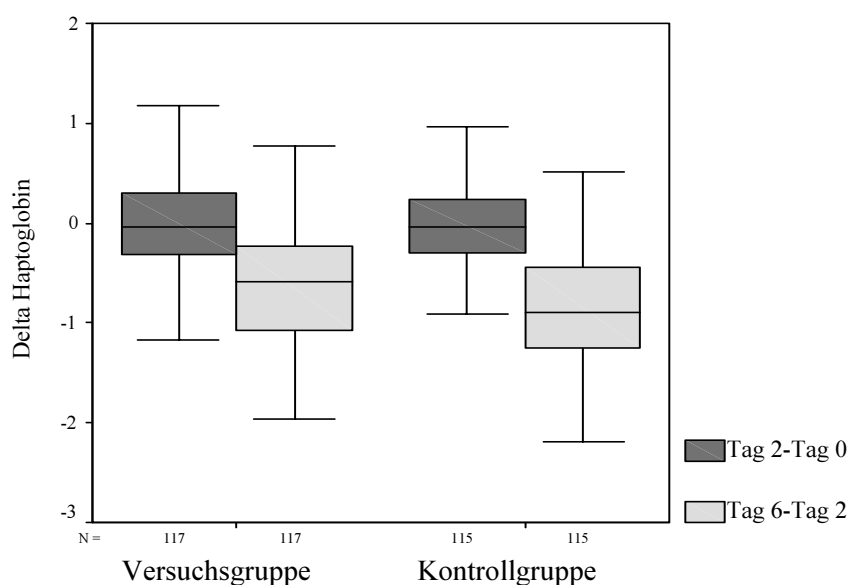


Abbildung 9: Differenz der Haptoglobinwerte (Delta Haptoglobin)

4.11.2 Haptoglobinkonzentration von gesunden Tieren

Um einen Vergleich zwischen kranken und gesunden Tieren darzustellen, wurden bei einer Stichprobe von neun Kühen Blutproben entnommen.

Die Tiere waren zum Zeitpunkt der ersten Puerperalkontrolle klinisch gesund. Die Probenentnahme erfolgte analog zum Versuchsprotokoll am Tag 0 (Tag der ersten Puerperalkontrolle) sowie an den Tagen 2 und 6.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 22 dargestellt. Wie bei den kranken Tieren ist auch hier ein deutlicher Abfall der Haptoglobinkonzentration von Tag 0 nach Tag 6 erkennbar. Der Vergleich zwischen gesunden und kranken Tieren zeigt, dass die Haptoglobinkonzentration im Plasma der gesunden Tiere an allen Untersuchungstagen deutlich niedriger ist als bei den Studientieren.

Tabelle 22: Haptoglobinkonzentrationen gesunder Tiere am Tag 0, 2 und 6 (mg/ml)

	gesunde Kontrolltiere		
	Tag 0	Tag 2	Tag 6
Anzahl Proben	9	9	9
1. Quartil	0,204	0,267	0,091
Median	0,834	0,403	0,132
Mittelwert	1,051	0,626	0,319
3. Quartil	1,717	0,763	0,245
Minimalwert	0,141	0,092	0,065
Maximalwert	2,322	1,642	1,415

Zur besseren Übersicht sind die Haptoglobinkonzentrationen der Studientiere und der gesunden Kontrolltiere in Abbildung 10 zusammenfassend dargestellt. Die Haptoglobinwerte der gesunden Tiere waren an jedem Studientag signifikant niedriger als die der Versuchs- bzw. Kontrollgruppe ($p < 0,05$).

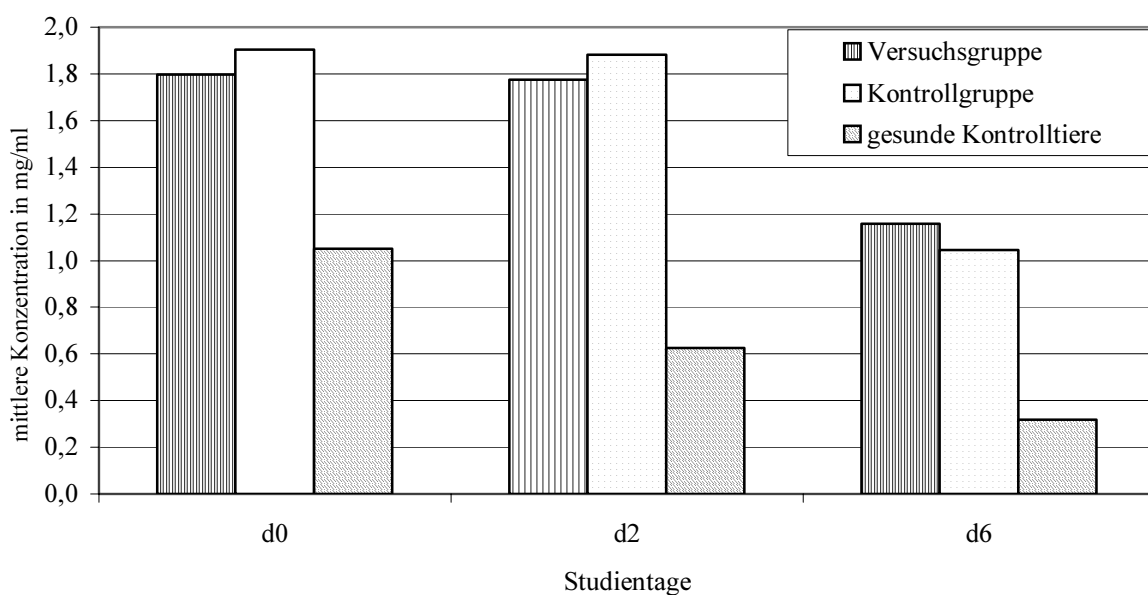


Abbildung 10: Mittlere Haptoglobinkonzentrationen kranker und gesunder Tiere

4.11.3 Haptoglobinkonzentration am Tag der Kalbung

Neben den oben beschriebenen Ergebnissen wurden am Tag der Kalbung stichprobenartig Blutproben entnommen.

Von diesen Tieren wurden später 34 in die Studie aufgenommen, 16 Kühe wurden bei der ersten Puerperalkontrolle als gesund in die Herde entlassen. In Tabelle 23 werden die Konzentrationen aus den beiden Gruppen vergleichend dargestellt.

Tabelle 23: Haptoglobinkonzentrationen am Tag der Kalbung (mg/ml)

	gesunde Kontrolltiere	Tiere, die eine akute Metritis entwickelten
Anzahl Proben	16	34
1. Quartil	0,130	0,159
Median	0,226	0,366
Mittelwert	0,421	0,504
3. Quartil	0,660	0,731
Minimalwert	0,054	0,014
Maximalwert	1,354	2,541

4.12 Fibrinogenkonzentration

4.12.1 Fibrinogenkonzentration der Studientiere im Behandlungszeitraum

Zur Bestimmung des Fibrinogengehaltes im Plasma der Studientiere wurden ebenfalls an den Tagen 0, 2 und 6 Proben entnommen. Für die Auswertung stand an den einzelnen Untersuchungstagen eine unterschiedliche Anzahl an Proben zur Verfügung (Tabelle 24). Es wurden der Medianwert, sowie das erste und dritte Quartil errechnet. Tabelle 24 zeigt die Werte für beide Behandlungsgruppen an den verschiedenen Tagen. Zwischen den Gruppen waren keine signifikanten Unterschiede festzustellen. Bei beiden Gruppen ist ein Abfall der Konzentration von Tag 0 zu Tag 2 und von Tag 2 zu Tag 6 erkennbar. Der Konzentrationsabfall von Tag 2 zu Tag 6 war in beiden Gruppen signifikant ($p < 0,05$). Der Maximalwert von 7,00 g/l erklärt sich daraus, dass die Messgrenze der verwendeten Wertetabelle bei diesem Wert lag.

Tabelle 24: Fibrinogenkonzentrationen im Plasma (g/l) an den Tagen 0,2 und 6 (Studientiere)

	Versuchsgruppe			Kontrollgruppe		
	Tag 0	Tag 2	Tag 6	Tag 0	Tag 2	Tag 6
Anzahl						
Proben	117	117	117	117	118	118
1. Quartil	2,70	2,70	2,00	2,80	2,55	1,90
Median	3,60	3,80	2,50	3,95	3,30	2,40
Mittelwert	3,69	3,81	2,98	3,89	3,63	2,55
3. Quartil	4,50	4,50	3,40	4,60	4,25	2,80
Minimalwert	0,60	1,15	0,75	0,95	1,30	1,15
Maximalwert	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00

4.12.2 Fibrinogenkonzentration von gesunden Kontrolltieren

Analog zur Probenentnahme für die Bestimmung der Haptoglobinkonzentration (Kapitel 4.11.3) wurde Citratplasma von einer Stichprobe von neun gesunden Kühen entnommen. Die berechneten Quartile, Median-, Minimal- und Maximalwerte sind in Tabelle 25 aufgeführt. Im Vergleich zu den Studientieren sind die Fibrinogengehalte der gesunden Kontrolltiere an allen Untersuchungstagen deutlich niedriger.

Tabelle 25: Fibrinogenkonzentrationen im Plasma (g/l) an den Tagen 0,2 und 6 (gesunde Tiere)

	gesunde Kontrolltiere		
	Tag 0	Tag 2	Tag 6
Anzahl Proben	9	9	9
1. Quartil	1,75	1,80	1,70
Median	2,05	2,20	1,85
Mittelwert	2,21	2,11	1,89
3. Quartil	2,50	2,25	1,90
Minimalwert	1,65	1,45	1,55
Maximalwert	3,20	3,10	2,40

In Abbildung 11 sind die mittleren Fibrinogenkonzentrationen der kranken und der gesunden Tiere dargestellt. In allen drei Gruppen waren die Werte am Studientag 6 signifikant niedriger als am Tag 0 ($p < 0,05$). In Versuchs- und Kontrollgruppe war der Unterschied zwischen Tag

2 und Tag 6 signifikant ($p < 0,05$). An allen Tagen waren die Werte in der gesunden Gruppe signifikant niedriger als in den beiden Behandlungsgruppen ($p < 0,05$).

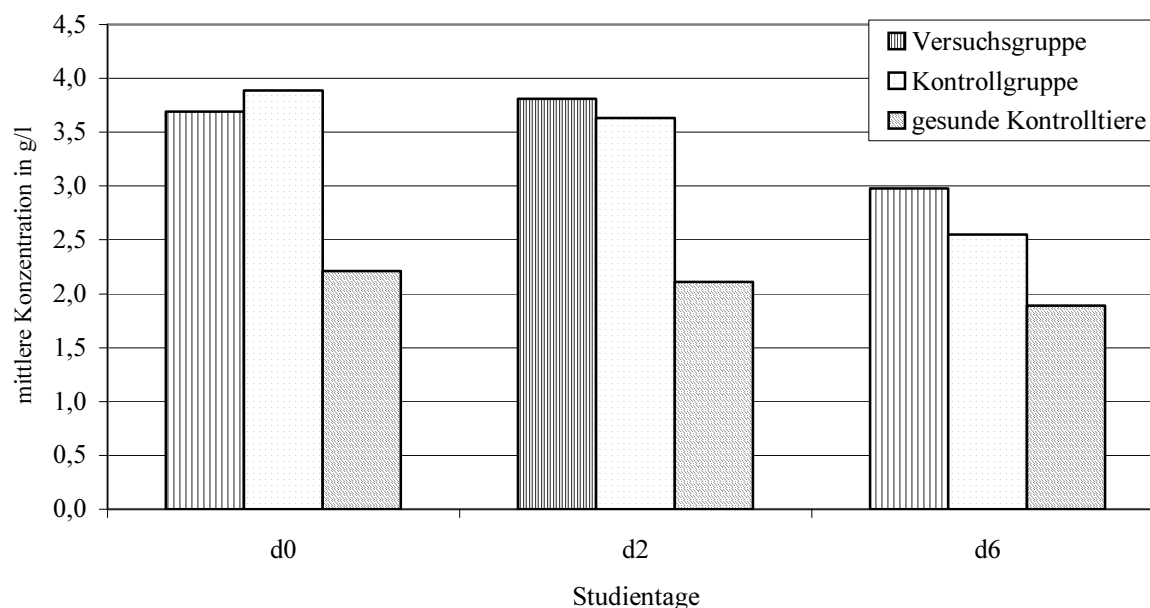


Abbildung 11: Mittlere Fibrinogenkonzentrationen kranker und gesunder Tiere

4.13 Bakteriologische Untersuchung und Resistenzbestimmung

Zur ersten Puerperalkontrolle wurde bei 18 Studientieren ein Zervixtupfer entnommen und anschließend bakteriologisch untersucht. Die Bebrütung erfolgte aerob und anaerob. Die Kultivierung ergab bei allen Proben eine Mischinfektion. Im Vordergrund standen dabei Infektionen mit *Fusobacterium* spp. (77,8% der Isolate), *Porphyromonas* spp. (77,8 %), *E. coli* (61,1 %), *Streptococcus* spp. (50,0 %) und *Bacteroides* spp. (44,4 %). Weiterhin wurden *Clostridium* spp., *Prevotella* spp. und *Arcanobacterium pyogenes* isoliert. Dabei vertrat *A. pyogenes* mit 16,7 % den kleinsten Anteil. Die Bestimmung der Resistenzlage für die Wirkstoffe Ceftiofur und Oxytetracyclin wurde von zehn Isolaten (*E. coli*, *Streptococcus* spp., *A. pyogenes*) durchgeführt.

Es zeigte sich, dass eine vollständige Resistenz gegenüber Oxytetracyclin vorlag. *E. coli* zeigte in zwei von sechs Resistogrammen eine Empfindlichkeit für Ceftiofur. *A. pyogenes* war in einem untersuchten Resistogramm ebenfalls sensibel für Ceftiofur. Auch *Streptococcus* spp. waren in den drei untersuchten Resistogrammen sensibel für Ceftiofur.

4.14 Milchleistung

4.14.1 Milchleistung der Studientiere im Behandlungszeitraum

Für die Auswertung der Milchleistung standen die über die Milchmengenmessung vorhandenen Daten zur Verfügung. In dem Betrieb wurden alle Tiere dreimal täglich gemolken. Als Grundlage für die Berechnung diente die mittlere Leistung pro Melkzeit.

Die Berechnung erfolgte getrennt für Erstkalbinnen und Kühe, die zwei oder mehr Laktationen hatten.

Bei den Erstlaktierenden in der Versuchsgruppe stieg die mittlere Milchleistung pro Melkzeit von $5,8 \pm 2,0$ kg am Tag 0 auf $7,7 \pm 2,4$ kg am Tag 6 an. Ähnlich stieg auch die Leistung der Erstkalbinnen in der Kontrollgruppe. Die mittlere Milchleistung lag am Tag 0 bei $5,8 \pm 2,0$ kg und am Tag 6 bei $7,6 \pm 2,3$ kg.

Bei Kühen mit mehr als einer Laktation stieg die mittlere Milchleistung in der Versuchsgruppe von $8,6 \pm 2,8$ kg am Tag 0 auf $10,4 \pm 2,9$ kg am Tag 6. In der Kontrollgruppe war ein Anstieg von $7,9 \pm 2,5$ kg am Tag 0 auf $9,6 \pm 2,7$ kg zu verzeichnen. Die Leistung am Tag 6 war in der Versuchsgruppe signifikant höher als in der Kontrollgruppe ($p < 0,05$).

Der Leistungsanstieg von Tag 0 zu Tag 6 war in beiden Gruppen signifikant.

4.14.2 Milchleistung gesunder Kontrolltiere

Zum Vergleich mit einer gesunden Stichprobe wurde die Milchleistung pro Melkzeit von 18 gesunden Kühen dokumentiert. Dabei handelte es sich um sieben Erstlaktierende und 11 Kühe mit mehr als einer Laktation. Die Tiere wurden zur ersten Puerperalkontrolle (Tag 0) als klinisch gesund untersucht.

Anschließend wurde die Milchleistung für weitere sechs Tage festgehalten. Die Auswertung fand getrennt für Erstlaktierende und Kühe mit mehr als einer Laktation statt. Bei den Erstkalbinnen war ein Anstieg von $6,7 \pm 1,4$ kg und Melkzeit am Tag 0 auf $8,6 \pm 2,0$ kg am Tag 6 zu verzeichnen. Die älteren Kühe hatten am Tag 0 eine mittlere Milchleistung pro Melkzeit von $10,0 \pm 2,4$ kg. Am Tag 6 lag diese bei $13,0 \pm 2,9$ kg. Zwischen Tag 0 und Tag 6 bestand ein signifikanter Unterschied.

4.15 Bewegungsaktivität

4.15.1 Bewegungsaktivität der Studientiere im Behandlungszeitraum

Die Bewegungsaktivität wurde zu jeder Melkzeit über die Milchmengenerfassung aufgenommen. Wie für die mittlere Milchleistung erfolgte auch hier eine getrennte Auswertung für Erstkalbinnen und Kühe mit mehr als einer Laktation.

Bei den Erstlaktierenden in der Versuchsgruppe lag die Bewegungsaktivität zwischen den Melkzeiten am Tag 0 bei 808 ± 376 Schritten / Kuh. Am Tag 6 wurden 761 ± 254 Schritte / Kuh gemessen. In der Kontrollgruppe lag die mittlere Bewegungsaktivität am Tag 0 bei 685 ± 206 Schritten / Kuh und am Tag 6 bei 731 ± 194 Schritten / Kuh.

Für Kühe mit mehr als einer Laktation wurden in der Versuchsgruppe 730 ± 288 Schritte / Kuh am Tag 0 und 693 ± 215 Schritte / Kuh am Tag 6 ermittelt. In der Kontrollgruppe wurden 657 ± 174 Schritte / Kuh am Tag 0 und 714 ± 228 Schritte am Tage gezählt.

Somit war die Aktivität der Erstkalbinnen in beiden Gruppen jeweils höher als die der älteren Kühe. In Tabelle 26 ist die mittlere Bewegungsaktivität pro Melkzeit für die einzelnen Tage aufgeführt.

4.15.2 Bewegungsaktivität gesunder Kontrolltiere

Zum Vergleich wurden auch die Schrittzahlen von 18 gesunden Tieren, analog zur Auswertung der Milchleistung, dokumentiert. Die Berechnung erfolgte ebenfalls getrennt für Erstkalbinnen und Kühe mit mehr als einer Laktation. Wie bei den Studientieren ist auch hier zu erkennen, dass die Aktivität der Erstlaktierenden höher war. Sie lag am Tag 0 bei 810 ± 268 Schritten und am Tag 6 bei 805 ± 196 Schritten. Die älteren gesunden Kühe bewegten sich zwischen jeder Melkzeit mit durchschnittlich 749 ± 238 Schritten am Tag 0 und 644 ± 172 Schritten am Tag 6. Wie in Tabelle 26 zu sehen, war die Aktivität in der Versuchsgruppe ähnlich wie bei den gesunden Tieren. In der Kontrollgruppe hingegen war sie geringer.

Tabelle 26: Bewegungsaktivität der Studientiere im Behandlungszeitraum

	Versuchsgruppe		Kontrollgruppe	
	Erstkalbinnen	≥ 2. Laktation	Erstkalbinnen	≥ 2. Laktation
Tag 0	808 ± 376	730 ± 288	685 ± 206	657 ± 174
Tag 1	777 ± 298	713 ± 241	753 ± 359	647 ± 155
Tag 2	751 ± 296	679 ± 198	743 ± 204	695 ± 209
Tag 3	752 ± 266	681 ± 197	766 ± 232	683 ± 195
Tag 4	754 ± 266	674 ± 195	739 ± 220	696 ± 208
Tag 5	757 ± 282	671 ± 201	756 ± 219	683 ± 196
Tag 6	761 ± 254	693 ± 215	731 ± 194	714 ± 228