

4. Ergebnisse

4.1 Anzahl der Tiere

Insgesamt kalbten im Versuchszeitraum (20.01.1998 – 24.05.1999) 1781 Rinder (785 Färsen und 996 Kühe) ab.

325 (18,2 % der abgekalbten Tiere) Milchrinder wurden in die Studie aufgenommen. Durch Messung der rektalen Körpertemperatur mit einem Quecksilberthermometer konnte bei 236 (13,3 % der abgekalbten und 72,6% der aufgenommenen Tiere) der aufgenommenen Tiere eine Temperatur $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$ festgestellt werden. Die vaginoskopische Untersuchung ergab bei 164 (9,2 % der abgekalbten und 50,5% der aufgenommenen Tiere) Rindern einen pathologischen Ausfluss (d.h. Menge mäßig bis viel und übelriechender Geruch). Es wiesen 109 Tiere eine Nachgeburtshaltung auf. Das entspricht einem Anteil von 6,1% der insgesamt abgekalbten Tiere und 33,5% der aufgenommenen Studientiere.

In die Versuchsgruppe wurden 109 Tiere und in die beiden Kontrollgruppen jeweils 108 Tiere aufgenommen. Dabei war der Anteil an Erstkalbinnen mit 61 Tieren in der Versuchsgruppe am höchsten. Die durchschnittliche Tagesmilchleistung für alle Studientiere lag bei 19,7 Liter/Kuh (Milchmengenmessung am Melkstand). Zum Zeitpunkt der Aufnahme in die Studie wiesen die Tiere eine durchschnittliche Körperkondition von 3,48 BCS-Punkten auf. Für die Studiengruppen sind die Einzelwerte in der Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10: Anzahl Studientiere, Anzahl Erstkalbinnen, durchschnittliche Tagesmilchleistung und Körperkondition der Studiengruppen

Parameter	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe A	Kontrollgruppe B
Anzahl Studientiere	109	108	108
Anzahl Erstkalbinnen	61	47	53
Tagesmilchleistung (PK1) in Liter	19,3	21,1	18,1
Körperkondition	3,49	3,48	3,48

4.2 Betrachtung aller Studientiere

In diesem Abschnitt erfolgte eine Betrachtung aller in die Studie aufgenommenen Tiere, unabhängig davon welcher Befund zur Aufnahme in die Studie führte.

4.2.1 Erste Puerperalkontrolle und nachfolgende Behandlungszeit (alle Studientiere)

Die erste Puerperalkontrolle (PK1) wurde bei allen Tieren am vierten bis sechsten Tag post partum durchgeführt. Hierbei und während der anschließenden Behandlungszeit wurde die rektale Körpertemperatur gemessen und der Vaginalausfluss sowie das Allgemeinbefinden und die Körperkondition bewertet.

4.2.1.1 Erste Puerperalkontrolle (alle Studientiere)

Insgesamt wurden 109 Tiere in der Versuchsgruppe und jeweils 108 Tiere in der Kontrollgruppe A bzw. B ausgewertet. Die meisten Tiere mit gestörtem Allgemeinbefinden waren in der Kontrollgruppe A (70 Tiere/ 64,9%). Ebenfalls war der Anteil an Kühen mit Fieber (rektale Körpertemperatur $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$) in dieser Gruppe am größten, insgesamt waren dies 75,9% (82 Tiere). Dagegen waren in der Versuchsgruppe die meisten Studientiere mit pathologischem Vaginalausfluss. Hier waren es 55,5% (60 Tiere). Kühe mit Nachgeburtsverhaltung waren auf alle Gruppen annähernd gleichmäßig verteilt.

Der Vergleich der erhobenen Befunde zwischen der Versuchsgruppe und den Kontrollgruppen ist in Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 11: Vergleichende Übersicht der Studiengruppen

Befund	Versuchsgruppe n (%)	Kontrollgruppe A n (%)	Kontrollgruppe B n (%)
Allgemeinbefinden gestört	65/ 109 (59,6%)	70/ 108 (64,9%)	63/ 107 (58,9%)
Fieber	74/ 109 (67,9%)	82/ 108 (75,9%)	79/ 108 (73,1%)
Pathologischer Ausfluss	60/ 108 (55,5%)	54/ 107 (50,5%)	50/ 108 (46,3%)
Nachgeburts- verhaltung	34/ 108 (31,5%)	36/ 107 (33,6%)	36/ 108 (33,3%)

Die Einschlusskriterien wurden in den Kombinationen „Nur Fieber“, „Fieber und pathologischer Ausfluss“, „Fieber und Nachgeburtsverhaltung“, „Pathologischer Ausfluss ohne Fieber“ und „Nachgeburtsverhaltung ohne Fieber“ erfüllt. In der Abbildung 1 ist die prozentuale Verteilung der erhobenen Befunde je Studiengruppe aufgeführt.

Die meisten Tiere in den Studiengruppen wiesen Fieber und pathologischen Vaginalausfluss kombiniert auf. Die zweithäufigste Kombination in allen Studiengruppen war Fieber und Nachgeburtsverhaltung.

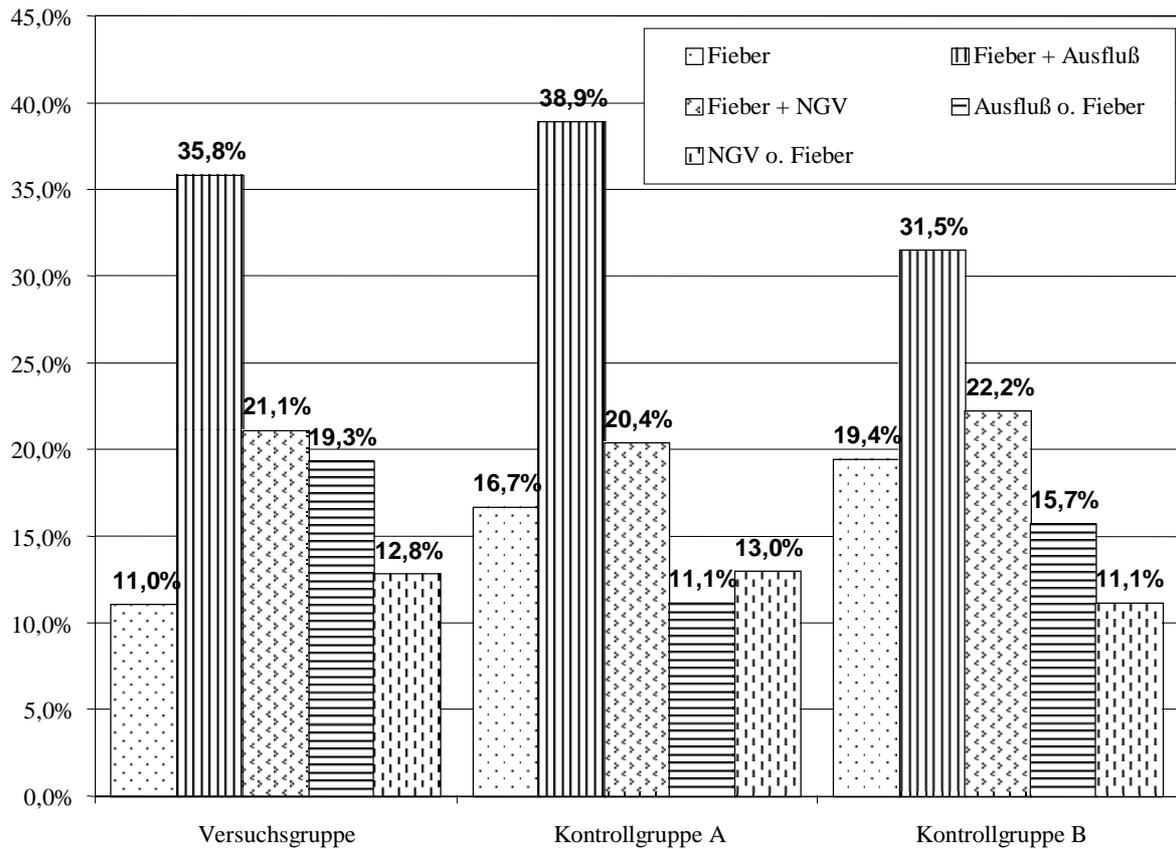


Abbildung 1: Relative Häufigkeiten der erhobenen Befunde und ihre Kombinationen je Studiengruppe

4.2.1.2 Erster bis sechster Studientag (alle Studientiere)

Alle Tiere wurden am Tag der Studienaufnahme und den darauf folgenden zwei Tagen entsprechend dem Versuchsprotokoll für die jeweilige Gruppe behandelt. Über einen Zeitraum von insgesamt sechs Tagen erfolgte die Befundaufnahme und –dokumentation. Am sechsten Studientag war die Behandlungszeit beendet und es erfolgte eine Endbeurteilung.

4.2.1.2.1 Körpertemperatur (alle Studientiere)

Die Körpertemperatur wurde sechs Tage lang gemessen und protokolliert. Aus den einzelnen Messwerten der Behandlungstage wurden Mittelwerte gebildet und als Boxplot grafisch abgebildet. Diese Körpertemperaturverläufe sind für die Versuchsgruppe und die beiden Kontrollgruppen in Abbildung 2 dargestellt. Die Tabelle 12 gibt die dazugehörigen absoluten

Häufigkeiten wider. Die Abbildung zeigt, dass nach Behandlungsbeginn der Mittelwert der Körpertemperatur unter $39,5^{\circ}\text{C}$ sank und über die Behandlungszeit im Mittel auch nicht wieder darüber anstieg. Der Anteil an Tieren mit Fieber (Körpertemperatur $>39,5^{\circ}\text{C}$) unterschied sich an keinem der Untersuchungstage signifikant zwischen den Gruppen ($p>0,05$). Beim Vergleich zwischen dem ersten und dem sechsten Tag war der Anteil der Tiere mit Fieber (Körpertemperatur $>39,5^{\circ}\text{C}$) am sechsten Tag innerhalb der jeweiligen Gruppe signifikant geringer ($p<0,05$). Ein Einfluss der Behandlungsgruppe auf den Temperaturverlauf konnte nicht dargestellt werden ($p>0,05$).

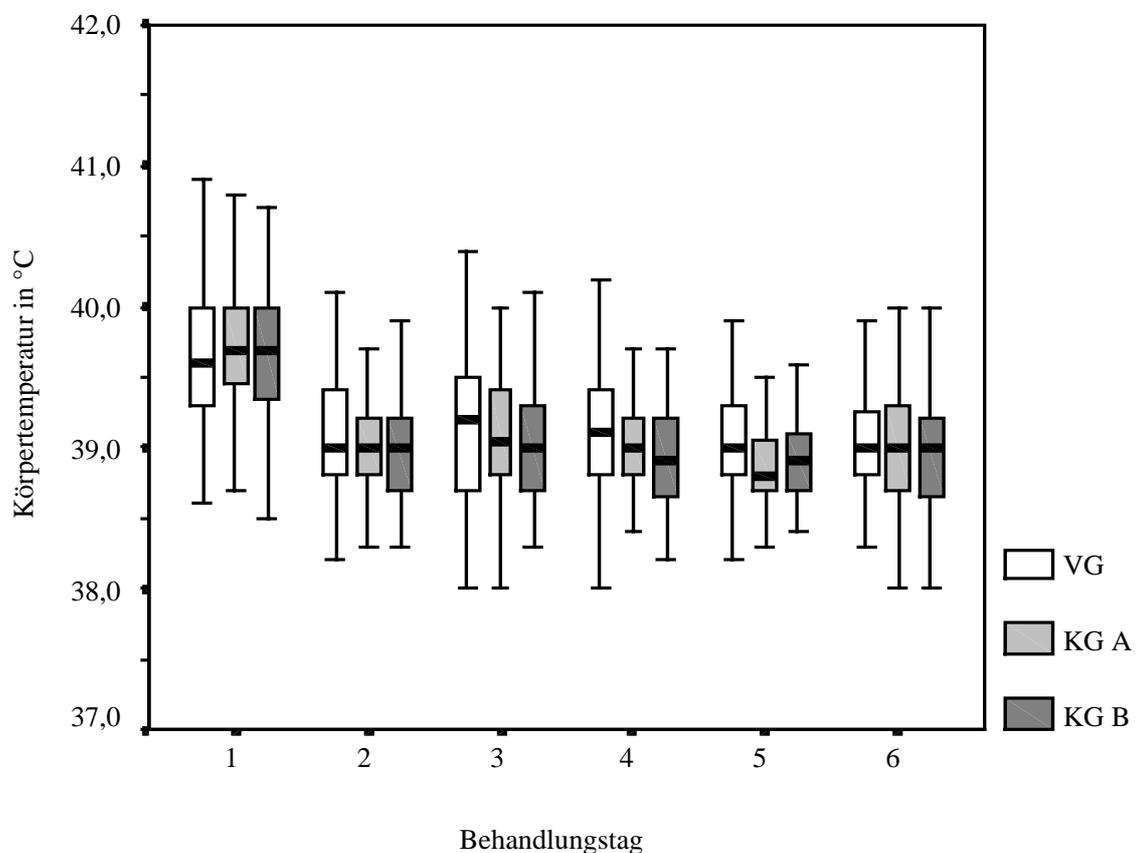


Abbildung 2: Verlauf der Körpertemperaturen während der Behandlungszeit

VG = Versuchsgruppe, KG A = Kontrollgruppe A, KG B = Kontrollgruppe B

Tabelle 12: Absolute Häufigkeiten der Studientiere über die Behandlungszeit

Studiengruppe	1 Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	5. Tag	6. Tag
Versuchsgruppe	109	107	107	103	104	104
Kontrollgruppe A	108	108	107	107	107	107
Kontrollgruppe B	108	107	106	106	106	107

4.2.1.2.2 Vaginalausfluss (alle Studientiere)

Die vaginoskopische Untersuchung zur Einschätzung der Menge und des Geruchs des Vaginalausflusses wurde am ersten und dritten Behandlungstag und am sechsten Tag nach Behandlungsbeginn bei der Endbeurteilung durchgeführt. Die medikamentelle Behandlung erfolgte an drei aufeinanderfolgenden Tagen. In Tabelle 13 wurden die absoluten und relativen Häufigkeiten der Tiere mit pathologischem Vaginalausfluss aufgelistet. Der Anteil der Tiere mit pathologischem Vaginalausfluss war im Vergleich zwischen dem ersten und dem sechsten Tag in keiner Studiengruppe signifikant geringer ($p > 0,05$). Auch zwischen den Studiengruppen lagen keine signifikanten Unterschiede vor ($p > 0,05$).

Tabelle 13: Absolute und relative Häufigkeiten der Tiere mit pathologischem Vaginalausfluss über den Behandlungszeitraum

Studientag	Versuchsgruppe n (%)	Kontrollgruppe A n (%)	Kontrollgruppe B n (%)
1. Tag (Behandlungstag)	60/ 108 (55,6%)	54/107 (50,5%)	50/108 (46,3%)
3. Tag (Behandlungstag)	60/ 104 (57,7%)	43/ 105 (41,0%)	49/ 103 (47,6%)
6. Tag (Endbeurteilung)	65/ 103 (63,1%)	53/ 106 (50,0%)	53/ 105 (50,5%)

4.2.1.2.3 Allgemeinbefinden (alle Studientiere)

Das Allgemeinbefinden wurde an allen Untersuchungstagen beurteilt und mit 0 (ungestört) bis 3 (stark gestört) benotet. Der Anteil an Studientieren mit gestörtem Allgemeinbefinden (Note 1 bis 3) betrug in der Versuchsgruppe am ersten Untersuchungstag 59,6% (65 Tiere) und sank bis zum sechsten Tag auf 39,2% (40 Tiere). In der Kontrollgruppe A betrug der Anteil 64,8% (70 Tiere) beziehungsweise 32,7% (35 Tiere), in der Kontrollgruppe B 58,9% (63 Tiere) und 34,3% (36 Tiere).

In Tabelle 14 wurden die Anzahl und der prozentuale Anteil an Kühen mit gestörtem Allgemeinbefinden für jeden Untersuchungstag aufgeführt.

Der Anteil der Tiere mit gestörtem Allgemeinbefinden unterschied sich an keinem der Untersuchungstage signifikant zwischen den drei Gruppen ($p > 0,05$). Im Vergleich zwischen dem ersten und dem sechsten Tag war der Anteil Tiere mit gestörtem Allgemeinbefinden am sechsten Tag innerhalb der jeweiligen Gruppe signifikant geringer ($p < 0,05$).

Tabelle 14: Absolute und relative Häufigkeiten der Tiere mit gestörtem Allgemeinbefinden über den Behandlungszeitraum

	Versuchsgruppe n (%)	Kontrollgruppe A n (%)	Kontrollgruppe B n (%)
1. Tag	65/ 109 (59,6%)	70/ 108 (64,8%)	63/ 107 (58,9%)
2. Tag	58/ 103 (56,3%)	67/ 108 (62,0%)	59/ 104 (56,7%)
3. Tag	47/ 106 (44,3%)	58/ 107 (54,2%)	49/ 106 (46,2%)
4. Tag	39/ 101 (38,6%)	46/ 107 (43,0%)	41/ 105 (39,0%)
5. Tag	40/ 103 (38,8%)	39/ 106 (36,8%)	39/ 106 (36,8%)
6. Tag	40/ 102 (39,2%)	35/ 107 (32,7%)	36/ 105 (34,3%)

4.2.1.2.4 Misserfolge (alle Studientiere)

Alle Tiere, die am sechsten Tag nach Studienbeginn noch eine Körpertemperatur von $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$ aufwiesen, wurden als Misserfolg gewertet. In der Versuchsgruppe musste die

Behandlung bei 18 Tieren (16,5%) als Misserfolg gewertet werden. In der Kontrollgruppe A und B lag der Anteil bei 13,0% (14 Tiere) bzw. 15,7% (17 Tiere). Ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen konnte nicht festgestellt werden ($p>0,05$).

4.2.2 Zweite und dritte Puerperalkontrolle (alle Studientiere)

4.2.2.1 Zweite Puerperalkontrolle (alle Studientiere)

Die zweite Puerperalkontrolle (PK2) wurde 18 bis 22 Tage post partum durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt waren in der Versuchsgruppe noch 97 Tiere, in der Kontrollgruppe A 101 und in der Kontrollgruppe B 98 Tiere. Sie wurden einer umfassenden gynäkologischen Untersuchung unterzogen und die Ergebnisse protokolliert.

Die nicht untersuchten Tiere sind noch vor der zweiten Puerperalkontrolle (PK2) abgegangen oder waren aus organisatorischen Gründen nicht verfügbar. In Tabelle 15 sind die Ursachen für die fehlenden Untersuchungen aufgeschlüsselt.

Tabelle 15: Absolute und relative Häufigkeiten der Ursachen einer fehlenden zweiten Puerperalkontrolle (PK2)

Ursache	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe A	Kontrollgruppe B
	n=12 n (%)	n=7 n (%)	n=10 n (%)
Abgang Verkauf	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (10,0%)
Abgang Leistung	1 (8,3%)	0 (0,0%)	2 (20,0%)
Abgang Euter	3 (25,0%)	2 (28,6%)	3 (30,0%)
Abgang Sonstiges	7 (58,3%)	4 (57,2%)	3 (30,0%)
Fehlende Untersuchung	1 (8,3%)	1 (14,3%)	1 (10,0%)

4.2.2.1.1 Allgemeinbefinden (alle Studientiere)

Das Allgemeinbefinden wurde in der Versuchsgruppe bei 91 Tieren beurteilt. Bei 6 Tieren dieser Gruppe lag kein Befund zur Auswertung vor. In der Kontrollgruppe A waren es 94 beurteilte Tiere und 7 fehlende Befunde. In der Kontrollgruppe B wurde das Allgemeinbefinden von 92 Studientieren beurteilt, 6 Beurteilungen fehlten.

In der Versuchsgruppe hatten vier Tiere (4,4%) ein gestörtes Allgemeinbefinden. Ihr Anteil lag in der Kontrollgruppe A bei 5,3% (5 Tiere) und in der Kontrollgruppe B bei 4,3% (4 Tiere). Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen lagen nicht vor ($p > 0,05$).

Tabelle 16 zeigt den Vergleich des Allgemeinbefindens zwischen den Studiengruppen.

Tabelle 16: Allgemeinbefinden bei der zweiten Puerperalkontrolle

Allgemeinbefinden	Versuchsgruppe n=91 n (%)	Kontrollgruppe A n=94 n (%)	Kontrollgruppe B n=92 n (%)
ungestört	87 (95,6%)	89 (94,7%)	88 (95,7%)
geringgradig gestört	3 (3,3%)	2 (2,1%)	4 (4,3%)
mittelgradig gestört	1 (1,1%)	3 (3,2%)	0 (0,0%)
hochgradig gestört	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)

4.2.2.1.2 Vaginal- und Uterusbefunde (alle Studientiere)

Durch vaginoskopische Untersuchung wurden bei 84 Tieren (86,6%) der Versuchsgruppe ein Genitalkatarrh festgestellt. In der Kontrollgruppe A wiesen 86 Tiere (85,1%) einen Genitalkatarrh auf. Ihr Anteil lag in der Kontrollgruppe B bei 87,8% (86 Tiere).

Einen Genitalkatarrh 3. Grades hatten 36 Studientiere (37,1%) der Versuchsgruppe. In der Kontrollgruppe A lag dieser Anteil bei 30,0% (30 Tiere) und in der Kontrollgruppe B bei 27,6% (27 Tiere). Die Unterschiede im Anteil an Tieren mit Genitalkatarrh waren zwischen den Studiengruppen nicht signifikant ($p > 0,05$). Ebenfalls waren die Unterschiede im Anteil an Tieren mit Genitalkatarrh 3. Grades zwischen den Studiengruppen nicht signifikant ($p > 0,05$).

Eine genaue Übersicht über die Verteilung der Vaginalbefunde befindet sich in Tabelle 17.

Tabelle 17: Vaginalbefunde bei der zweiten Puerperalkontrolle

Vaginalbefunde	Versuchsgruppe n=97 n (%)	Kontrollgruppe A n=100 n (%)	Kontrollgruppe B n=98 n (%)
o.b.B.	13 (13,4%)	14 (14,0%)	12 (12,2%)
GK1	19 (19,6%)	20 (20,0%)	17 (17,3%)
GK2	29 (29,9%)	36 (36,0%)	42 (42,9%)
GK3	36 (37,1%)	30 (30,0%)	27 (27,6%)

Durch rektale Untersuchung wurden die Größe, Symmetrie und Kontraktilität des Uterus festgestellt. Die Beurteilung folgte dem Schlüssel von Grunert (1990). Eine pathologische Vergrößerung der Gebärmutter (>G III) wurde in der Versuchsgruppe bei 18 Tieren (19,4%), in der Kontrollgruppe A bei 16 (16,5%) und in der Kontrollgruppe B bei 23 Tieren (24,7%) festgestellt. Tabelle 18 stellt die Verteilung der erhobenen Befunde dar. Signifikante Unterschiede im Anteil an pathologischen Gebärmuttervergrößerungen (>G III) konnten zwischen den Gruppen nicht festgestellt werden ($p>0,05$).

Tabelle 18: Uterusgrößen bei der zweiten Puerperalkontrolle

Uterusbefunde	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe A	Kontrollgruppe B
	n=93 n (%)	n=97 n (%)	n=93 n (%)
G I (fingerstark)	0 (0,0%)	1 (1,0%)	0 (0,0%)
G II (zweifingerstark)	26 (28,0%)	26 (26,8%)	19 (20,4%)
G III (dreifingerstark)	49 (53,7%)	54 (55,7%)	51 (54,8%)
G IV (brotlaibstark)	17 (18,3%)	13 (13,4%)	20 (21,5%)
G V (nicht vollständig abzutasten)	0 (0,0%)	3 (3,1%)	2 (2,2%)
G VI (außerhalb der rektal untersuchenden Hand)	1 (1,1%)	0 (0,0%)	1 (1,1%)

Einen schlaff kontraktilem Uterus wiesen in der Versuchsgruppe 23 Tiere (24,7%) auf. Ihr Anteil lag in der Kontrollgruppe A bei 23,4% (22 Tiere) und in der Kontrollgruppe B bei 21,3% (20 Tiere). Auch hier konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Studiengruppen festgestellt werden ($p > 0,05$). Die Befunde sind in Tabelle 19 aufgeführt.

Tabelle 19: Uteruskontraktilität bei der zweiten Puerperalkontrolle

Uterusbefunde	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe A	Kontrollgruppe B
	n=93 n (%)	n=94 n (%)	n=94 n (%)
schlaff	23 (24,7%)	22 (23,4%)	20 (21,3%)
mäßig kontraktilem	44 (47,3%)	35 (37,2%)	43 (45,7%)
stark kontraktilem	26 (28,0%)	37 (39,4%)	31 (33,0%)

Bei der Bewertung der Uterussymmetrie fielen in der Versuchsgruppe 13 Studientiere (14,3%) mit pathologischen Befunden (hochgradig asymmetrisch oder verklebt) auf. In der

Kontrollgruppe A waren es 24 (25,0%) und in der Kontrollgruppe B 27 Studentiere (29,3%). Die Unterschiede waren nicht signifikant ($p > 0,05$). Eine genaue Auflistung der erhobenen Befunde zur Uterussymmetrie findet sich in Tabelle 20.

Tabelle 20: Uterussymmetrie bei der zweiten Puerperalkontrolle

Uterusbefunde	Versuchsgruppe n=91 n (%)	Kontrollgruppe A n=96 n (%)	Kontrollgruppe B n=92 n (%)
symmetrisch	26 (28,6%)	27 (28,1%)	23 (25,0%)
geringgradig asymmetrisch (links oder rechts)	49 (53,8%)	42 (43,8%)	39 (42,4%)
hochgradig asymmetrisch (links oder rechts)	13 (14,3%)	22 (22,9%)	27 (29,3%)
verklebt	0 (0,0%)	2 (2,1%)	0 (0,0%)
nicht tastbar	1 (1,1%)	3 (3,1%)	3 (3,3%)

4.2.2.1.3 Ovarbefunde (alle Studentiere)

Die Untersuchung der Ovarien durch rektale Palpation diente der Feststellung eventuell vorhandener Funktionskörper oder zystischer Entartungen. Bei einem großen Teil der Studentiere konnten zur zweiten Puerperalkontrolle (PK2, 18 – 22 Tage post partum) keine Funktionskörper festgestellt werden. In der Versuchsgruppe lag dieser Anteil bei 48,4% (44 Tiere), in der Kontrollgruppe A bei 46,9% (45 Tiere) und in der Kontrollgruppe B bei 43,5% (40 Tiere).

Zystische Ovariantartungen wurden nur in der Kontrollgruppe A (2 Tiere, 2,2%) und in der Kontrollgruppe B (1 Tier, 1,0%) diagnostiziert.

Gelbkörper (allein oder in Verbindung mit Follikeln) konnten in der Versuchsgruppe bei 30 Tieren (32,6%), in der Kontrollgruppe A bei 31 (33,7%) und in der Kontrollgruppe B bei 36 Studentieren (37,5%) palpiert werden. Auch hier waren die festgestellten Unterschiede zwischen den Studiengruppen nicht signifikant ($p > 0,05$). Eine Aufstellung der erhobenen Ovarbefunde zeigt Tabelle 21.

Tabelle 21: Ovarbefunde bei der zweiten Puerperalkontrolle

Ovarbefunde	Versuchsgruppe n=92 n (%)	Kontrollgruppe A n=92 n (%)	Kontrollgruppe B n=96 n (%)
keine Funktionskörper	44 (47,8%)	45 (48,9%)	40 (41,7%)
Follikel	18 (19,6%)	14 (15,2%)	18 (18,8%)
Gelbkörper	27 (29,3%)	28 (30,4%)	32 (33,3%)
Follikel und Gelbkörper	3 (3,3%)	3 (3,3%)	4 (4,2%)
Zyste	0 (0,0%)	2 (2,2%)	1 (1,0%)

4.2.2.2 Dritte Puerperalkontrolle (alle Studientiere)

Die dritte Puerperalkontrolle wurde vom 32. bis 36. Tag post partum durchgeführt. In der Versuchsgruppe wurden 90 Tiere, in der Kontrollgruppe A 96 Tiere und in der Kontrollgruppe B 93 Tiere beurteilt. Für die fehlenden Tiere sind die Ursachen in Tabelle 22 analysiert.

Tabelle 22: Ursachen für ein Ausbleiben der dritten Puerperalkontrolle (PK3)

Ursachen	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe A	Kontrollgruppe B
	n=19 n (%)	n=12 n (%)	n=15 n (%)
Abgang Leistung	3 (15,8%)	2 (16,7%)	4 (26,7%)
Abgang Fruchtbarkeit	2 (10,5%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Abgang Euter	5 (26,3%)	1 (8,3%)	4 (26,7%)
Abgang sonstiges	7 (36,8%)	6 (50,0%)	5 (33,3%)
fehlende Untersuchung	2 (10,5%)	3 (25,0%)	2 (13,3%)

Zur dritten Puerperalkontrolle wiesen in der Versuchsgruppe 41 Tiere (45,6%) einen Genitalkatarrh auf. Der Anteil lag in der Kontrollgruppe A bei 44,8% (43 Tiere) und in der Kontrollgruppe B bei 47,3% (44 Tiere). Die Häufigkeitsverteilung an Genitalkatarrhen war zwischen den Gruppen nicht signifikant ($p > 0,05$).

4.2.3 Fruchtbarkeitskennzahlen (alle Studientiere)

Zur Beurteilung der Fruchtbarkeit in den Studiengruppen wurden Rastzeit, Gützeit, Anzahl Besamungen, Anteil tragender Tiere, Brunstnutzungsrate, Erstbesamungserfolg und Konzeptionsrate berechnet. Es lagen zwischen den Gruppen keine signifikanten Unterschiede in den erreichten Fruchtbarkeitskennzahlen vor ($p > 0,05$). Auffällig waren die für Rinder mit Puerperalstörungen relativ kurzen Rast- und Gützeiten. Auch die Erstbesamungserfolge und Konzeptionsraten waren für puerperal erkrankte Kühe hoch. In Tabelle 23 sind die erreichten Fruchtbarkeitskennzahlen pro Studiengruppe aufgeführt. Die Kontrollgruppe A hatte signifikant mehr tragende Tiere als die Kontrollgruppe B ($p < 0,05$). Die Unterschiede zwischen der Versuchsgruppe und der Kontrollgruppe A sowie der Kontrollgruppe B waren nicht signifikant ($> 0,05$). Die Brunstnutzungsrate war in der Kontrollgruppe B signifikant höher als in der Versuchsgruppe ($p < 0,05$). Signifikante Unterschiede in der Brunstnutzungsrate zwischen der Versuchsgruppe und der Kontrollgruppe B sowie zwischen den beiden Kontrollgruppen lagen nicht vor ($p > 0,05$). In der Kontrollgruppe B war die

Konzeptionsrate signifikant geringer als in der Versuchsgruppe und der Kontrollgruppe A ($p < 0,05$).

In Abbildung 3 ist der Anteil tragender Tiere im Laktationsverlauf dargestellt. In der Kontrollgruppe A stieg der Anteil tragender Tiere am stärksten an, in der Versuchsgruppe zunächst am schwächsten. Ab ca. 90 Tage p.p. nahm der Anteil tragender Kühe in der Versuchsgruppe stärker als in der Kontrollgruppe B zu.

Tabelle 23: Fruchtbarkeitskennzahlen (alle Studientiere)

Kennzahlen	Versuchsgruppe n=109	Kontrollgruppe A n=108	Kontrollgruppe B n=108
Rastzeit	88 ± 26 Tage	86 ± 19 Tage	85 ± 22 Tage
Güstzeit	105 ± 30 Tage	100 ± 30 Tage	102 ± 35 Tage
Anzahl Besamungen	149	144	165
Anteil tragender Tiere	56,0% (61/ 109)	64,8% (70/ 108) ^a	45,4% (49/ 108) ^b
Brunstnutzungsrate	22,8% (21/92) ^a	29,9% (29/97)	38,0% (35/92) ^b
Erstbesamungserfolg	44,8% (35/80)	53,9% (48/89)	42,0% (34/81)
Konzeptionsrate	40,9% (61/149) ^a	48,6% (70/144) ^a	29,7% (49/165) ^b

a,b Werte mit unterschiedlichen Indices innerhalb einer Zeile unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$)

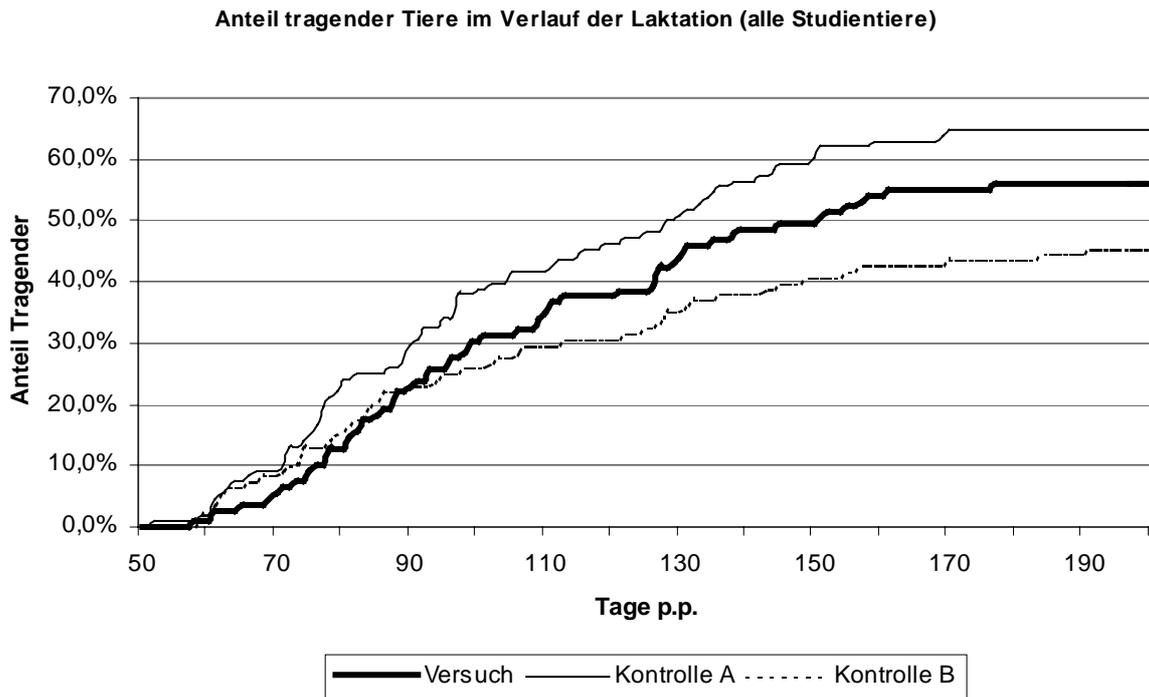


Abbildung 3: Anteil tragender Tiere im Verlauf der Laktation (alle Studientiere)

4.3 Betrachtung aller Studientiere mit Fieber

In diesem Abschnitt wurden alle Tiere ausgewertet, die am Tag der Studienaufnahme eine rektale Körpertemperatur von $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$ aufwiesen. Alle Tiere, die bei der ersten Puerperalkontrolle eine Nachgeburtshaltung oder pathologischen Vaginalausfluss ohne Fieber aufwiesen, wurden in diesem Abschnitt nicht berücksichtigt.

4.3.1 Erste Puerperalkontrolle und nachfolgende Behandlungszeit (Studientiere mit Fieber)

Die erste Puerperalkontrolle (PK1) wurde bei allen Tieren vom vierten bis sechsten Tag post partum durchgeführt. Hierbei und während der anschließenden Behandlungszeit wurden die rektale Körpertemperatur gemessen sowie der Vaginalausfluss, das Allgemeinbefinden und die Körperkondition eingeschätzt.

4.3.1.1 Erste Puerperalkontrolle (Studientiere mit Fieber)

Bei der ersten Puerperalkontrolle (PK1) wurden 74 Tiere der Versuchsgruppe mit Fieber (rektale Körpertemperatur $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$) in die Studie aufgenommen. In der Kontrollgruppe A waren es 82 und in der Kontrollgruppe B 79 Studientiere, die Fieber aufwiesen.

In Tabelle 24 wurden die erhobenen Befunde aller Studientiere mit Fieber (Körpertemperatur $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$) untereinander verglichen. In der Versuchsgruppe war der Anteil an Tieren, die pathologischen Vaginalausfluss aufwiesen, mit 52,7% (39 Tiere) am größten. Ebenso gab es in der Versuchsgruppe die meisten Tiere mit Nachgeburtsverhaltung (23 Tiere, 31,1%).

Tabelle 24: Absolute und relative Häufigkeiten der Befunde bei allen Tieren mit Fieber (Körpertemperatur $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$)

Befunde	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe A	Kontrollgruppe B
	n=74 n (%)	n=82 n (%)	n=79 n (%)
Pathologischer Ausfluss	39 (52,7%)	42 (51,2%)	34 (43,0%)
Nachgeburtsverhaltung	23 (31,1%)	22 (26,8%)	24 (30,4%)

Die Einschlusskriterien wurden in den Kombinationen „Nur Fieber“, „Fieber und pathologischer Ausfluss“ und „Fieber und Nachgeburtsverhaltung“ erfüllt. In der Abbildung 4 ist die prozentuale Verteilung der erhobenen Befunde je Studiengruppe aufgeführt.

Die meisten Tiere in den Studiengruppen wiesen Fieber und pathologischen Vaginalausfluss kombiniert auf. Die zweithäufigste Kombination in allen Studiengruppen war Fieber und Nachgeburtsverhaltung. Auch in der Kombination der erhobenen Befunde war der Anteil an Tieren in der Versuchsgruppe mit Fieber/ Pathologischem Ausfluss und Fieber/ Nachgeburtsverhaltung am größten.

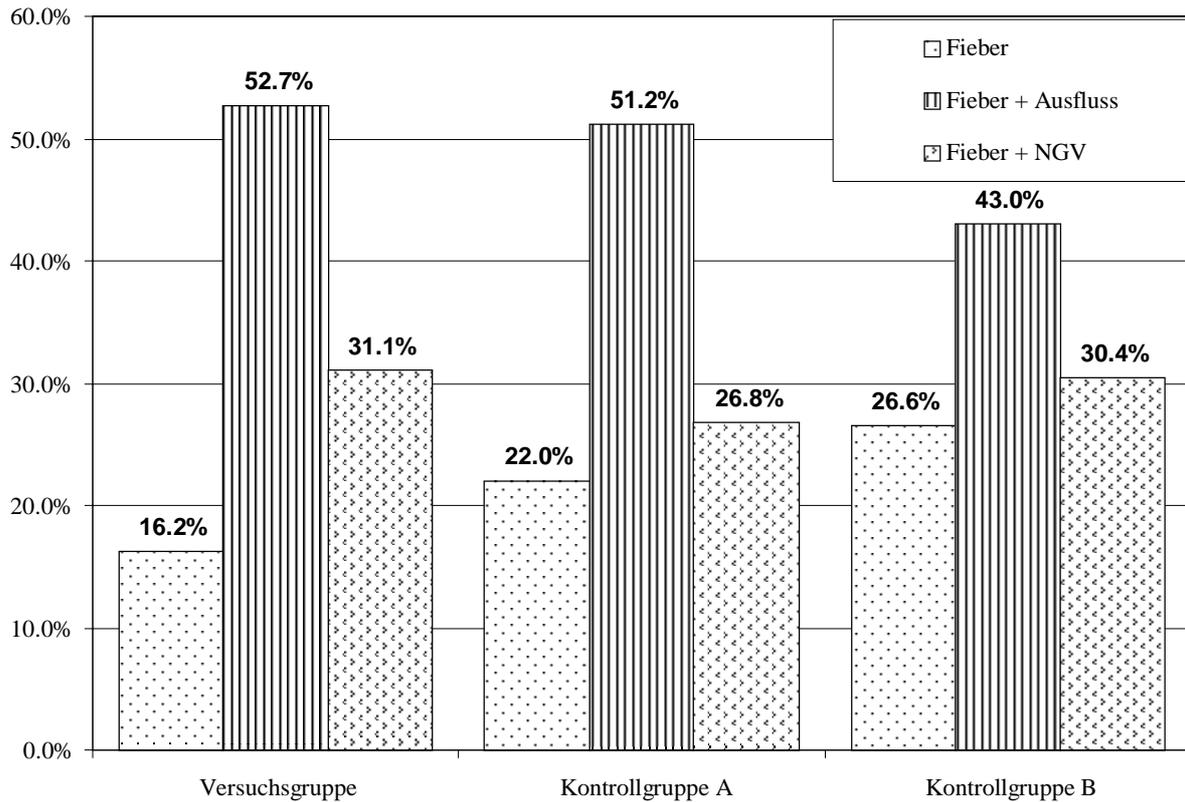


Abbildung 4: Relative Häufigkeiten der erhobenen Befunde und ihren Kombinationen je Studiengruppe

4.3.1.2 Erster bis sechster Studientag (Studientiere mit Fieber)

Alle Tiere wurden am Tag der Studienaufnahme und den darauf folgenden zwei Tagen entsprechend dem Versuchsprotokoll behandelt. Über einen Zeitraum von insgesamt sechs Tagen erfolgte die Befundaufnahme und –dokumentation. Am sechsten Studientag war die Behandlungszeit beendet und es erfolgte eine Endbeurteilung.

4.3.1.2.1 Körpertemperatur (Studientiere mit Fieber)

Die Körpertemperatur wurde sechs Tage lang gemessen und protokolliert. Aus den einzelnen Messwerten der Behandlungstage wurden Mittelwerte gebildet und als Boxplot grafisch abgebildet. Diese Körpertemperaturverläufe sind für die Versuchsgruppe und die beiden

Kontrollgruppen in Abbildung 5 dargestellt. Die absoluten Häufigkeiten der Studientiere mit Fieber über die Behandlungszeit sind in Tabelle 25 zu finden. Die Abbildung zeigt, dass nach Behandlungsbeginn der Mittelwert der Körpertemperatur unter $39,5^{\circ}\text{C}$ sank und über die Behandlungszeit im Mittel auch nicht wieder darüber stieg. Der Anteil an Tieren mit Fieber (Körpertemperatur $>39,5^{\circ}\text{C}$) unterschied sich an keinem der Untersuchungstage signifikant zwischen den Gruppen ($p>0,05$). Der Anteil der Tiere mit Fieber (Körpertemperatur $>39,5^{\circ}\text{C}$) war innerhalb der jeweiligen Studiengruppe am sechsten Tag signifikant geringer als am ersten Tag ($p<0,05$). Die Gruppenzugehörigkeit hatte keinen signifikanten Einfluss auf den Temperaturverlauf ($p>0,05$).

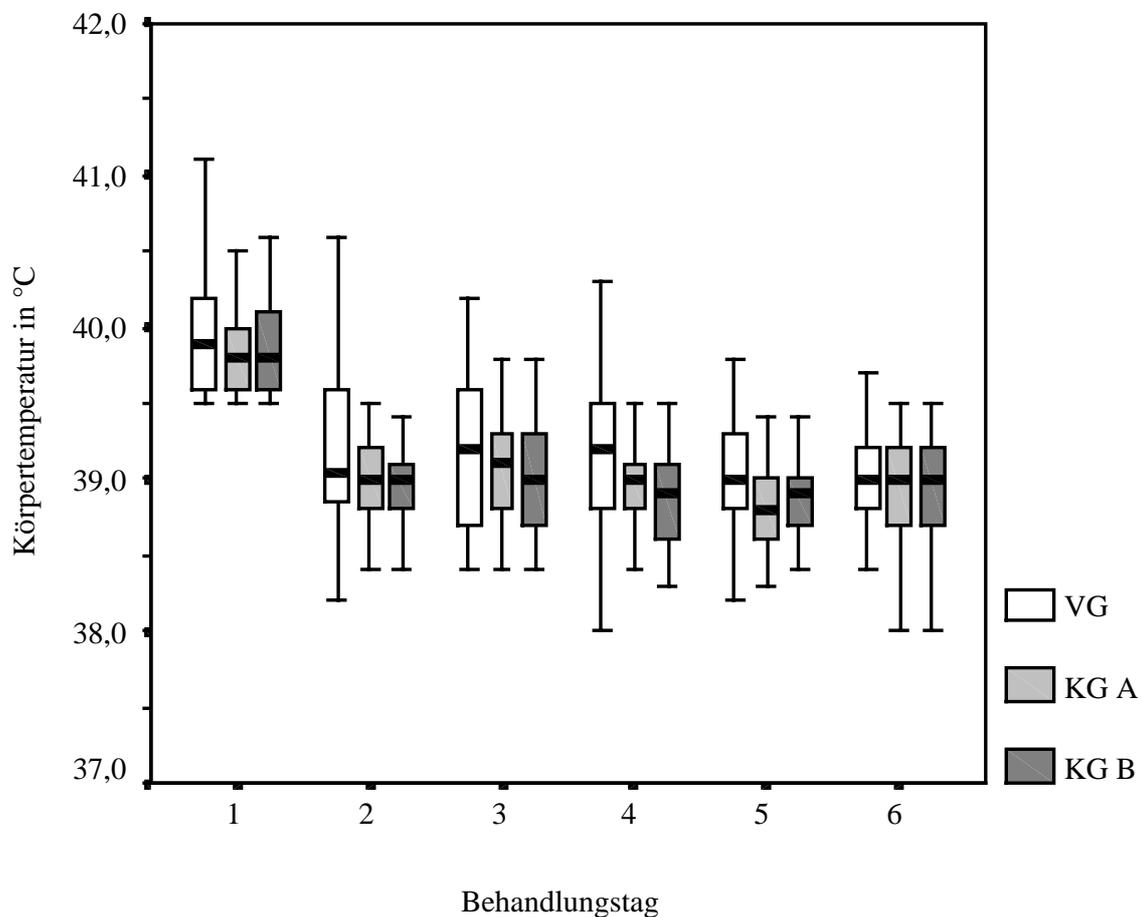


Abbildung 5: Verlauf der Körpertemperatur bei allen Studientieren mit Fieber

VG = Versuchsgruppe, KG A = Kontrollgruppe A, KG B = Kontrollgruppe B

Tabelle 25: Absolute Häufigkeiten aller Studientiere mit Fieber über die Behandlungszeit

Studiengruppe	1 Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	5. Tag	6. Tag
Versuchsgruppe	74	72	72	69	70	70
Kontrollgruppe A	82	82	81	81	81	81
Kontrollgruppe B	79	79	78	78	78	78

4.3.1.2.2 Vaginalausfluss (Studientiere mit Fieber)

Die vaginoskopische Untersuchung zur Einschätzung der Menge und des Geruchs des Vaginalausflusses wurden am ersten und dritten Behandlungstag und am sechsten Tag nach Behandlungsbeginn als Endbeurteilung durchgeführt. Die medikamentelle Behandlung erfolgte an drei aufeinanderfolgenden Tagen.

Tabelle 26 gibt die Entwicklung des vaginalen Ausflusses während der Behandlungszeit wieder. Der Anteil an Tieren mit pathologischem Vaginalausfluss war im Vergleich zwischen dem ersten und sechsten Tag in keiner der Studiengruppen signifikant geringer ($p > 0,05$). Die Unterschiede zwischen den Studiengruppen waren ebenfalls nicht signifikant ($p > 0,05$).

Tabelle 26: Absolute und relative Häufigkeiten an pathologischem Vaginalausfluss über den Behandlungszeitraum (Studientiere mit Fieber)

Studientag	Versuchsgruppe n (%)	Kontrollgruppe A n (%)	Kontrollgruppe B n (%)
1. Tag (Behandlungstag)	39/ 73 (53,4%)	41/ 81 (50,6%)	34/ 79 (43,0%)
3. Tag (Behandlungstag)	46/ 71 (64,8%)	35/ 79 (44,3%)	35/ 76 (46,0%)
6. Tag (Endbeurteilung)	44/ 69 (63,8%)	42/ 80 (52,5%)	36/ 77 (46,8%)

4.3.1.2.3 Allgemeinbefinden (Studientiere mit Fieber)

Das Allgemeinbefinden wurde an allen Untersuchungstagen beurteilt und mit 0 (ungestört) bis 3 (stark gestört) benotet.

Der Anteil an Kühen mit gestörtem Allgemeinbefinden (Note 1 bis 3) sank in der Versuchsgruppe von 52,7% (39 Tiere) auf 36,2% (25 Tiere), in der Kontrollgruppe A von 59,8% (49 Tiere) auf 28,4% (23 Tiere) und in der Kontrollgruppe B von 60,8% (48 Tiere) auf 34,6% (27 Tiere). Die Unterschiede zwischen den Gruppen sind an keinem Tag signifikant ($p > 0,05$). Der Anteil an Tieren mit gestörtem Allgemeinbefinden war innerhalb der Studiengruppen im Vergleich zwischen dem ersten und dem sechsten Tag signifikant geringer ($p < 0,05$).

Die Anteile von Kühen mit gestörtem Allgemeinbefinden sind für jede Studiengruppe und jeden Behandlungstag in Tabelle 27 aufgeführt.

Tabelle 27: Absolute und relative Häufigkeiten der Tiere mit gestörtem Allgemeinbefinden über den Behandlungszeitraum (Studientiere mit Fieber)

Studientag	Versuchsgruppe n (%)	Kontrollgruppe A n (%)	Kontrollgruppe B n (%)
1. Tag	39/ 74 (52,7%)	49/ 82 (59,8%)	48/ 79 (60,8%)
2. Tag	34/ 69 (49,3%)	47/ 82 (57,3%)	43/ 76 (56,6%)
3. Tag	26/ 72 (36,1%)	41/ 81 (50,6%)	35/ 78 (44,9%)
4. Tag	21/ 68 (30,9%)	32/ 81 (39,5%)	30/ 78 (38,5%)
5. Tag	25/ 70 (35,7%)	27/ 81 (33,3%)	29/ 78 (37,2%)
6. Tag	25/ 69 (36,2%)	23/ 81 (28,4%)	27/ 78 (34,6%)

4.3.1.2.4 Misserfolge (Studientiere mit Fieber)

Die Behandlung der Studientiere wurde als Misserfolg gewertet, wenn die rektal gemessene Körpertemperatur am sechsten Behandlungstag $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$ betrug. In der Versuchsgruppe wurde die Behandlung bei 12 Studientieren (16,2%), in der Kontrollgruppe A bei 13 (15,9%) und in der Kontrollgruppe B bei 12 Studientieren (15,2%) als Misserfolg gewertet. Ein

signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen lag nicht vor ($p > 0,05$).

4.3.2 Zweite und dritte Puerperalkontrolle (Studientiere mit Fieber)

4.3.2.1 Zweite Puerperalkontrolle (Studientiere mit Fieber)

Die zweite Puerperalkontrolle wurde 18 bis 22 Tage post partum durchgeführt. In der Versuchsgruppe waren zu diesem Zeitpunkt noch 65 Tiere, in der Kontrollgruppe A 80 und in der Kontrollgruppe B noch 72 Tiere. In der Versuchsgruppe fehlten bei neun Tieren die zweite Puerperalkontrolle. Acht Tiere gingen vor dem Untersuchungszeitpunkt ab, drei davon wegen Eutererkrankungen. Bei einer Kuh fehlte die zweite Puerperalkontrolle. In der Kontrollgruppe A gingen zwei Tiere vor der zweiten Puerperalkontrolle ab, eins davon wegen Eutererkrankungen. Aus der Kontrollgruppe B gingen sechs Tiere ab, eins wurde verkauft und drei gingen vorzeitig wegen Eutererkrankungen ab. Bei einem Studientier in der Kontrollgruppe B fehlten die Befunde zur zweiten Puerperalkontrolle.

4.3.2.1.1 Allgemeinbefinden (Studientiere mit Fieber)

Das Allgemeinbefinden wurde zur zweiten Puerperalkontrolle in der Versuchsgruppe bei 64 Tieren beurteilt. Bei einem Tier der Versuchsgruppe lag kein Befund zur Auswertung vor. In der Kontrollgruppe A lagen die Befunde zum Allgemeinbefinden für 77 Tiere vor, drei Befunde fehlten. Für die Kontrollgruppe B galten 67 vorhandene und fünf fehlende Beurteilungen.

Zur zweiten Puerperalkontrolle hatten vier Tiere (6,2%) der Versuchsgruppe ein gestörtes Allgemeinbefinden. In der Kontrollgruppe A waren es drei (3,8%) und in der Kontrollgruppe B ebenfalls drei Studientiere (4,2%), die mit gestörtem Allgemeinbefinden auffielen. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren nicht signifikant ($p > 0,05$).

4.3.2.1.2 Vaginal- und Uterusbefunde (Studientiere mit Fieber)

Durch die vaginoskopische Untersuchung konnte bei 57 Tieren (87,7%) der Versuchsgruppe

ein Genitalkatarrh festgestellt werden. Dieser Anteil lag in der Kontrollgruppe A bei 86,3% (69 Tiere) und in der Kontrollgruppe B bei 88,9% (64 Tiere). Dabei hatten 27 Studientiere (41,5%) der Versuchsgruppe einen Genitalkatarrh 3. Grades. In der Kontrollgruppe A hatten 28 Tiere (35,0%) und in der Kontrollgruppe B 20 Tiere (27,8%) einen Genitalkatarrh 3. Grades. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren nicht signifikant ($p>0,05$).

Die erhobenen Vaginalbefunde sind in Tabelle 28 aufgeführt.

Tabelle 28: Verteilung der Vaginalbefunde bei der zweiten Puerperalkontrolle (Studientiere mit Fieber)

Vaginalbefunde	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe A	Kontrollgruppe B
	n=65 n (%)	n=80 n (%)	n=72 n (%)
o.b.B.	8 (12,3%)	11 (13,8%)	8 (11,1)
GK1	12 (18,5%)	15 (18,8%)	10 (13,9%)
GK2	18 (27,7%)	26 (32,5%)	34 (47,2%)
GK3	27 (41,5%)	28 (35,0%)	20 (27,8%)

Bei der rektalen Palpation des Uterus wurden Größe, Symmetrie und Kontraktilität beurteilt und ausgewertet. Eine pathologische Vergrößerung des Uterus (>GIII) wurde in der Versuchsgruppe bei 10 (15,6%), in der Kontrollgruppe A bei 13 (16,7%) und in der Kontrollgruppe B bei 17 Studientieren (24,6%) festgestellt. In Tabelle 29 sind die erhobenen Befunde zur Uterusgröße aufgeführt. Signifikante Unterschiede im Anteil an pathologischen Gebärmuttervergrößerungen (>G III) konnten zwischen den Studiengruppen nicht festgestellt werden ($p>0,05$).

Tabelle 29: Uterusgrößen bei der zweiten Puerperalkontrolle (Studientiere mit Fieber)

Uterusbefunde	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe A	Kontrollgruppe B
	n=64 n (%)	n=78 n (%)	n=69 n (%)
G I (fingerstark)	0 (0,0%)	1 (1,3%)	0 (0,0%)
G II (zweifingerstark)	20 (31,2%)	22 (28,2%)	17 (24,6%)
G III (dreifingerstark)	34 (53,1%)	42 (53,8%)	35 (50,7%)
G IV (brotlaibstark)	9 (14,1%)	10 (12,8%)	15 (21,7%)
G V (nicht vollständig abzutasten)	0 (0,0%)	3 (3,8%)	1 (1,4%)
G VI (außerhalb der rektal untersuchenden Hand)	1 (1,6%)	0 (0,0%)	1 (1,4%)

Der Uterus war bei 11 Tieren (17,2%) der Versuchsgruppe schlaff kontraktile. Ihr Anteil lag in der Kontrollgruppe A bei 16 (21,1%) und in der Kontrollgruppe B bei 13 Tieren (18,8%). Es lagen keine signifikanten Unterschiede im Anteil an schlaffen bis mäßig kontraktile Uteri zwischen den Gruppen vor ($p > 0,05$). In Tabelle 30 sind die erhobenen Befunde zur Uteruskontraktilität aufgelistet.

Tabelle 30: Uteruskontraktilität bei der zweiten Puerperalkontrolle (Studientiere mit Fieber)

Uterusbefund	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe A	Kontrollgruppe B
	n=64 n (%)	n=76 n (%)	n=69 n (%)
schlaff	11 (17,2%)	16 (21,1%)	13 (18,8%)
mäßig kontraktile	32 (50,0%)	28 (36,8%)	31 (44,9%)
stark kontraktile	21 (32,8%)	32 (42,1%)	25 (36,2%)

Der Anteil an Kühen mit hochgradig asymmetrischem oder verklebtem Uterus lag in der Versuchsgruppe bei 19,4% (12 Tiere). In der Kontrollgruppe A hatten 21 Tiere (27,3%) und in der Kontrollgruppe B 24 Studientiere (35,8%) einen hochgradig asymmetrischen oder verklebten Uterus. Es lagen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen vor ($p > 0,05$). Die erhobenen Befunde zur Uterussymmetrie sind in Tabelle 31 aufgelistet.

Tabelle 31: Uterussymmetrie bei der zweiten Puerperalkontrolle (Studientiere mit Fieber)

Uterusbefunde	Versuchsgruppe n=62 n (%)	Kontrollgruppe A n=77 n (%)	Kontrollgruppe B n=67 n (%)
symmetrisch	16 (25,8%)	20 (26,0%)	16 (23,9%)
geringgradig asymmetrisch (links oder rechts)	33 (53,2%)	36 (46,8%)	27 (40,3%)
hochgradig asymmetrisch (links oder rechts)	12 (19,4%)	17 (22,1%)	22 (32,8%)
verklebt	0 (0,0%)	2 (2,6%)	0 (0,0%)
nicht tastbar	1 (1,6%)	2 (2,6%)	2 (3,0%)

4.3.2.1.3 Ovarbefunde (Studientiere mit Fieber)

Bei der rektalen Exploration wurden auch die Ovarien mit einbezogen, um eventuell vorhandene Funktionskörper oder zystische Entartungen festzustellen. Bei dem größten Teil der Studientiere konnten zum Zeitpunkt der zweiten Puerperalkontrolle (18-22 Tage post partum) keine Funktionskörper festgestellt werden. In der Versuchsgruppe lag dieser Anteil bei 47,5% (29 Tiere), in der Kontrollgruppe A bei 50,7% (38 Tiere) und in der Kontrollgruppe B bei 42,0% (29 Tiere).

Zystische Entartungen zum Zeitpunkt der zweiten Puerperalkontrolle konnten nur bei zwei Tieren (2,7%) der Kontrollgruppe A und bei einem Tier (1,4%) der Kontrollgruppe B festgestellt werden. In der Versuchsgruppe wurde bei keinem Tier zystische Entartungen des Ovars festgestellt.

Gelbkörper allein oder in Verbindung mit Follikeln konnten in der Versuchsgruppe bei

18 Tieren (29,5%) festgestellt werden. Ihr Anteil lag in der Kontrollgruppe A bei 32,0% (24 Tiere) und in der Kontrollgruppe B bei 37,7% (26 Tiere). Signifikante Unterschiede wurden nicht festgestellt ($p > 0,05$).

Die Ovarbefunde sind in Tabelle 32 aufgeführt.

Tabelle 32: Ovarbefunde bei der zweiten Puerperalkontrolle (Studientiere mit Fieber)

Ovarbefunde	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe A	Kontrollgruppe B
	n=61 n (%)	n=75 n (%)	n=69 n (%)
keine Funktionskörper	29 (47,5%)	38 (50,7%)	29 (44,0%)
Follikel	14 (23,0%)	11 (14,7%)	13 (18,8%)
Gelbkörper	16 (26,2%)	21 (28,0%)	23 (33,3%)
Follikel und Gelbkörper	2 (3,3%)	3 (4,0%)	3 (4,3%)
Zyste	0 (0,0%)	2 (2,7%)	1 (1,4%)

4.3.2.2 Dritte Puerperalkontrolle (Studientiere mit Fieber)

Die dritte Puerperalkontrolle wurde am 32. bis 36. Tag post partum durchgeführt. In der Versuchsgruppe wurden 60 Tiere, in der Kontrollgruppe A 73 Tiere und in der Kontrollgruppe B 71 Tiere beurteilt. Aus der Versuchsgruppe gingen 12 Tiere ab, zwei wegen zu geringer Leistung, zwei wegen mangelnder Fruchtbarkeit und drei wegen Eutererkrankungen. Bei zwei Tieren fehlten die Befunde zur dritten Puerperalkontrolle. Aus der Kontrollgruppe A gingen bis zur dritten Puerperalkontrolle insgesamt sechs Tiere ab. Hier gingen zwei wegen zu geringer Milchleistung, eine wegen Eutererkrankungen und drei aus sonstigen Gründen ab. In dieser Gruppe fehlten drei Befunde zur dritten Puerperalkontrolle. In der Kontrollgruppe B verteilten sich die Abgänge wie folgt: vier gingen wegen Eutererkrankungen und drei aus sonstigen Gründen vor der dritten Puerperalkontrolle ab. Es fehlte ein Befund zur dritten Puerperalkontrolle.

Der größte Anteil an Tieren mit Genitalkatarrh wurde in der Kontrollgruppe B festgestellt. Ihr Anteil lag hier bei 60,0% (36 Tiere). In der Kontrollgruppe A waren es 36 (49,3%) und in der Versuchsgruppe 27 Studientiere (38,0%). Die Unterschiede waren nicht signifikant ($p > 0,05$).

4.3.3 Fruchtbarkeitskennzahlen (Studientiere mit Fieber)

Zur Beurteilung der Fruchtbarkeit in den Studiengruppen wurden Rastzeit, Gützeit, Anzahl der Besamungen, Anteil tragender Tiere, Brunstnutzungsrate, Erstbesamungserfolg und Konzeptionsrate berechnet. Die errechneten Kennzahlen sind für die einzelnen Studiengruppen in Tabelle 33 aufgeführt.

In der Kontrollgruppe A wurden signifikant mehr Tiere tragend als in der Versuchsgruppe und der Kontrollgruppe B ($p < 0,05$). Weiterhin war die Konzeptionsrate in der Kontrollgruppe A signifikant höher als in der Kontrollgruppe B ($p < 0,05$). Der Unterschied zur Versuchsgruppe war nicht signifikant ($p > 0,05$). Auch alle weiteren Unterschiede in den Fruchtbarkeitskennzahlen waren nicht signifikant ($p > 0,05$)

Tabelle 33: Fruchtbarkeitskennzahlen (Studientiere mit Fieber)

Kennzahlen	Versuchsgruppe n=74	Kontrollgruppe A n=82	Kontrollgruppe B n=79
Rastzeit	87 ± 26 Tage	87 ± 20 Tage	82 ± 22 Tage
Gützeit	99 ± 29 Tage	103 ± 31 Tage	101 ± 36 Tage
Anzahl Besamungen	54	70	60
Anteil tragender Tiere	50,0% (37/ 74) ^a	67,1% (55/ 82) ^b	45,6% (36/ 79) ^a
Brunstnutzungsrate	30,2% (19/63)	29,7% (22/74)	42,6% (29/68)
Erstbesamungserfolg	40,7% (22/54)	51,4% (36/70)	41,7% (25/60)
Konzeptionsrate	35,2% (37/105)	48,7% (55/113) ^a	30,3% (36/119) ^b

a,b Werte mit unterschiedlichen Indices innerhalb einer Zeile unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$)

Der Anteil tragender Tiere im Laktationsverlauf wurde in Abbildung 6 dargestellt. Über die ersten 100 Tage p.p. stieg der Anteil tragender Tiere in allen drei Studiengruppen annähernd gleich an. Nach ca. 100 Tagen p.p. nahm dann der Anteil tragender Tiere in der Versuchsgruppe und in der Kontrollgruppe B schwächer als in der Kontrollgruppe A zu.

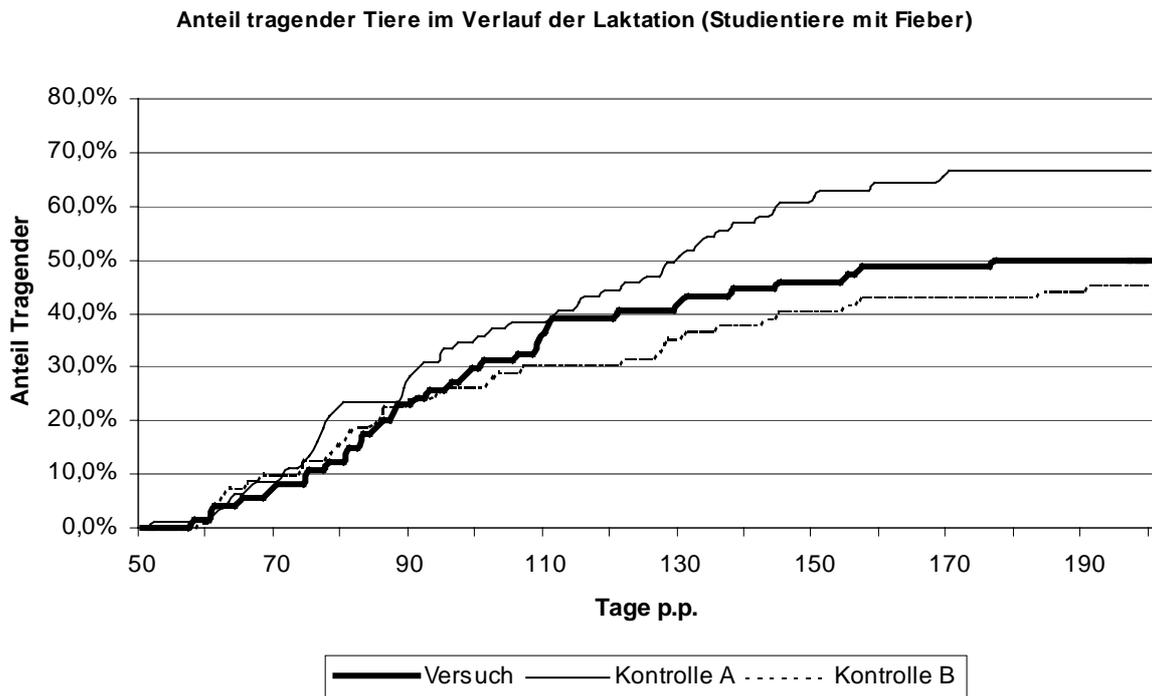


Abbildung 6: Anteil tragender Tiere im Verlauf der Laktation (Studientiere mit Fieber)

4.4 Betrachtung aller Studientiere ohne Fieber

In diesem Abschnitt wurden alle Tiere ausgewertet, die am Tag der Studienaufnahme eine rektale Körpertemperatur $< 39,5^{\circ}\text{C}$ aufwiesen. Ausschlaggebend für eine Studienaufnahme war also pathologischer Vaginalausfluss oder eine Nachgeburtsverhaltung.

4.4.1 Erste Puerperalkontrolle und nachfolgende Behandlungszeit (Studientiere ohne Fieber)

Die erste Puerperalkontrolle (PK1) wurde bei allen Tieren am vierten bis sechsten Tag post partum durchgeführt. Hierbei und während der anschließenden Behandlungszeit wurde die rektale Körpertemperatur gemessen sowie der Vaginalausfluss, das Allgemeinbefinden und die Körperkondition eingeschätzt.

4.4.1.1 Erste Puerperalkontrolle (Studientiere ohne Fieber)

Zur ersten Puerperalkontrolle (PK1) hatten 90 aller aufgenommenen Studientiere Puerperalstörungen ohne Fieber (Körpertemperatur < 39,5°C). Auf die Versuchsgruppe entfielen davon 35, auf die Kontrollgruppe A 26 und auf die Kontrollgruppe B 29 Tiere.

Eine vergleichende Übersicht der erhobenen Befunde ist in Tabelle 34 dargestellt

Tabelle 34: Übersicht über die Verteilung der Befunde zur ersten Puerperalkontrolle

Befunde	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe A	Kontrollgruppe B
	n=35 n (%)	n=26 n (%)	n=29 n (%)
Pathologischer Ausfluss	21 (60,0%)	12 (46,2%)	16 (55,2%)
Nachgeburtserhaltung	14 (40,0%)	14 (53,8%)	12 (41,4%)

4.4.1.2 Erster bis sechster Studientag (Studientiere ohne Fieber)

Alle Tiere wurden am Tag der Studienaufnahme und den darauf folgenden zwei Tagen entsprechend dem Versuchsprotokoll behandelt. Über einen Zeitraum von insgesamt sechs Tagen erfolgte die Befundaufnahme und –dokumentation. Die Endbeurteilung wurde am sechsten Studientag durchgeführt.

4.4.1.2.1 Körpertemperatur (Studientiere ohne Fieber)

Die Körpertemperatur wurde sechs Tage lang gemessen und protokolliert. Aus den einzelnen Messwerten der Studientage wurden Mittelwerte gebildet und als Boxplot grafisch abgebildet. Diese Verläufe der Körpertemperatur sind für die Studiengruppen in Abbildung 7 dargestellt. Die absoluten Häufigkeiten der Studientiere ohne Fieber sind in für die gesamte Behandlungszeit in Tabelle 35 aufgelistet. Die Abbildung zeigt, dass die Mittelwerte der

Körpertemperatur auch über die ersten sechs Studientage im Mittel nicht über 39,5°C stiegen. Es lagen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen vor ($p > 0,05$).

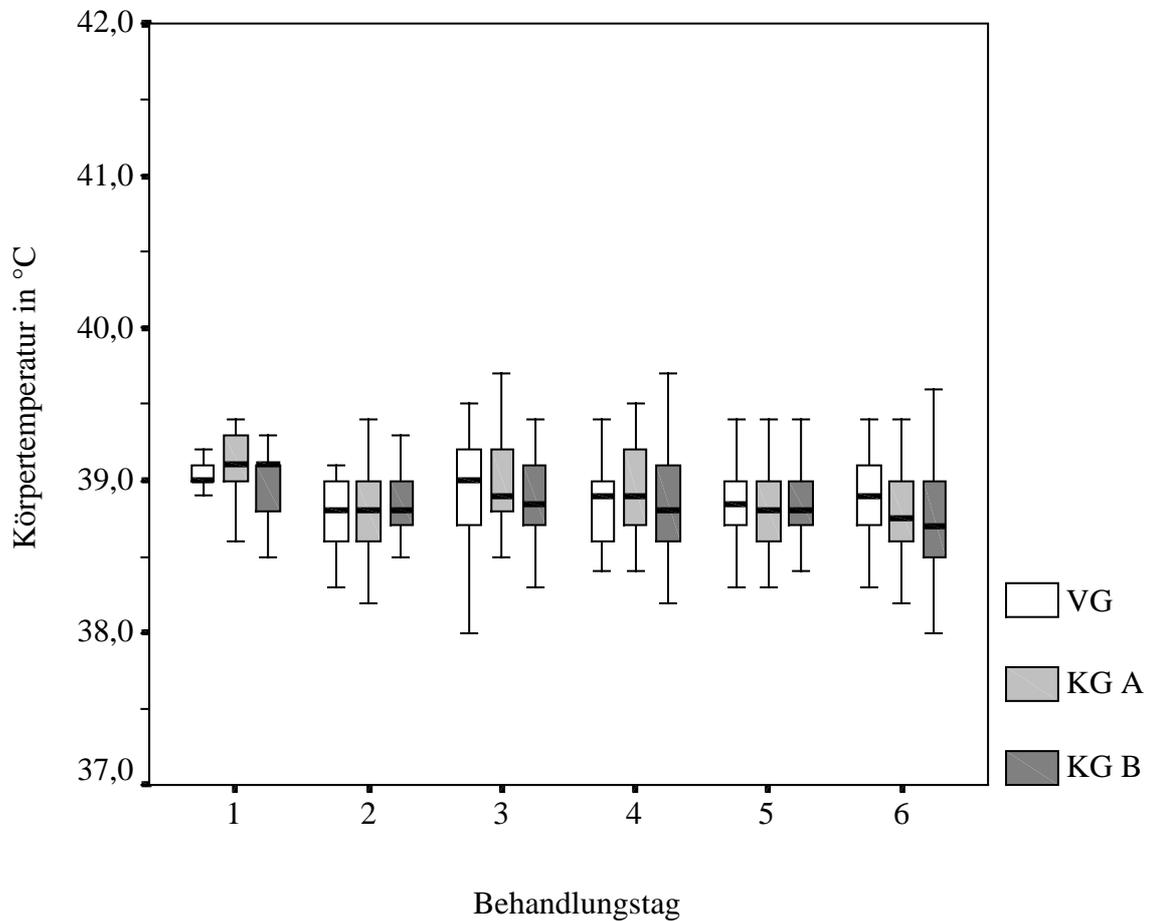


Abbildung 7: Körpertemperaturverlauf (Studierende ohne Fieber)

VG = Versuchsgruppe, KG A = Kontrollgruppe A, KG B = Kontrollgruppe B

Tabelle 35: Absolute Häufigkeiten aller Studientiere über die Behandlungszeit

Studiengruppe	1 Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	5. Tag	6. Tag
Versuchsgruppe	35	35	35	34	34	34
Kontrollgruppe A	26	26	26	26	26	26
Kontrollgruppe B	29	28	28	28	28	28

4.4.1.2.2 Vaginalausfluss (Studientiere ohne Fieber)

Durch vaginoskopische Untersuchung wurden Menge und Geruch des vaginalen Ausflusses bewertet. Bei mäßig bis viel und übelriechendem Ausfluss wurde dieser als pathologisch eingeschätzt. Die Bewertung erfolgte am ersten und dritten Behandlungstag und am sechsten Tag nach Behandlungsbeginn als Endbeurteilung. Die medikamentelle Behandlung erfolgte an drei aufeinanderfolgenden Tagen.

In Tabelle 36 ist die Entwicklung des Vaginalausflusses über die Behandlungszeit dargestellt. Der Anteil an Tieren mit pathologischem Vaginalausfluss war im Vergleich zwischen dem ersten und sechsten Studientag in keiner der Studiengruppen signifikant geringer ($p > 0,05$). Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren ebenfalls nicht signifikant ($p > 0,05$).

Tabelle 36: Anteil an Tieren mit pathologischem Vaginalausfluss über den Behandlungszeitraum (Studientiere ohne Fieber)

Studientag	Versuchsgruppe n (%)	Kontrollgruppe A n (%)	Kontrollgruppe B n (%)
1. Tag (Behandlungstag)	21/ 35 (60,0%)	12/ 26 (46,1%)	16/ 29 (55,2%)
3. Tag (Behandlungstag)	14/ 33 (42,4%)	8/ 26 (30,7%)	14/ 27 (51,9%)
6. Tag (Endbeurteilung)	21/ 34 (61,8%)	11/ 26 (42,3%)	17/ 28 (60,7%)

4.4.1.2.3 Allgemeinbefinden (Studientiere ohne Fieber)

Das Allgemeinbefinden wurde an den ersten sechs Studientagen mit Noten von 0 (ungestört) bis 3 (stark gestört) beurteilt.

In der Kontrollgruppe A war am ersten Studientag der Anteil an Tieren mit einem gestörten Allgemeinbefinden im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen am größten. Er betrug hier 80,8% (21 Tiere). Der Anteil an Tieren mit einem gestörten Allgemeinbefinden betrug in der Versuchsgruppe 80,0% (28 Tiere) und in der Kontrollgruppe B 51,7% (15 Tiere). In allen Gruppen sank der Anteil an Tieren mit gestörtem Allgemeinbefinden kontinuierlich vom

ersten bis sechsten Behandlungstag. Dabei war der Unterschied im Anteil an Tieren mit gestörtem Allgemeinbefinden am ersten und am sechsten Studientag innerhalb der Versuchsgruppe und der Kontrollgruppe A signifikant geringer ($p < 0,05$). Kein signifikanter Unterschied lag in der Kontrollgruppe B vor ($p > 0,05$). Weiterhin lag ein signifikanter Unterschied im Anteil an Tieren mit gestörtem Allgemeinbefinden am ersten Behandlungstag zwischen der Kontrollgruppe A und der Kontrollgruppe B vor ($p < 0,05$).

In Tabelle 37 ist der Anteil an Kühen mit gestörtem Allgemeinbefinden pro Studiengruppe aufgeführt.

Tabelle 37: Absolute und relative Häufigkeiten der Tiere mit gestörtem Allgemeinbefinden über den Behandlungszeitraum

Studientag	Versuchsgruppe n (%)	Kontrollgruppe A n (%)	Kontrollgruppe B n (%)
1. Tag	26/ 35 (74,3%) ¹	21/ 26 (80,8%) ^{a,1}	15/ 28 (53,6%) ^b
2. Tag	24/ 34 (70,6%)	20/ 26 (76,9%)	16/ 28 (57,1%)
3. Tag	21/ 34 (61,8%)	17/ 26 (65,4%)	14/ 28 (50,0%)
4. Tag	18/ 33 (54,5%)	14/ 26 (53,8%)	11/ 27 (40,7%)
5. Tag	15/ 33 (45,5%) ²	12/ 25 (48,0%) ²	10/ 28 (35,7%)
6. Tag	15/ 33 (45,5%) ²	12/ 26 (46,2%) ²	9/ 27 (33,3%)

a,b Werte mit unterschiedlichen Indices innerhalb einer Zeile unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$)

1,2 Werte mit unterschiedlichen Indices innerhalb einer Spalte unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$)

4.4.1.2.4 Misserfolge (Studientiere ohne Fieber)

Die Behandlung der Studientiere wurde als Misserfolg gewertet, wenn die rektal gemessene Körpertemperatur am sechsten Studientag $\geq 39,5^\circ\text{C}$ betrug. In der Versuchsgruppe wurde die Behandlung bei sechs (17,1%), in der Kontrollgruppe A bei einem (3,8%) und in der Kontrollgruppe B bei fünf Studientieren (17,2%) als Misserfolg gewertet. Ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen lag nicht vor ($p > 0,05$).

4.4.2 Zweite und dritte Puerperalkontrolle (Studientiere ohne Fieber)

4.4.2.1 Zweite Puerperalkontrolle (Studientiere ohne Fieber)

Die zweite Puerperalkontrolle (PK2) wurde 18 bis 22 Tage post partum durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt waren in der Versuchsgruppe noch 32 Tiere, in der Kontrollgruppe A 21 und in der Kontrollgruppe B 26 Kühe. In der Versuchsgruppe gingen drei Tiere ab, davon eins wegen ungenügender Milchleistung. Aus der Kontrollgruppe A gingen bis zur zweiten Puerperalkontrolle vier Tiere ab, eins davon wegen Eutererkrankungen. Von einem Tier lagen keine Befunde vor. Aus der Kontrollgruppe B gingen insgesamt drei Tiere ab. Zwei Tiere verließen den Bestand wegen mangelnder Milchleistung.

4.4.2.1.1 Allgemeinbefinden (Studientiere ohne Fieber)

Das Allgemeinbefinden war zur zweiten Puerperalkontrolle in allen Studiengruppen überwiegend ungestört. Dabei war der Anteil an Tieren ohne gestörtes Allgemeinbefinden in der Kontrollgruppe B mit 92,3% (24 Tiere) am größten. In der Versuchsgruppe lag der Anteil bei 84,4% (27 Tiere) und in der Kontrollgruppe A bei 71,4% (15 Tiere). Dennoch waren die Unterschiede im Anteil an Tieren mit gestörtem Allgemeinbefinden zwischen den Studiengruppen nicht signifikant ($p > 0,05$).

4.4.2.1.2 Vaginal- und Uterusbefunde (Studientiere ohne Fieber)

Die vaginale Untersuchung zur zweiten Puerperalkontrolle ergab, dass bei 27 Studientieren (84,4%) der Versuchsgruppe ein Genitalkatarrh vorlag. In der Kontrollgruppe A lag der Anteil bei 85,0% (17 Tiere) und in der Kontrollgruppe B bei 84,6% (22 Tiere). Dabei wiesen neun Studientiere (28,1%) der Versuchsgruppe einen Genitalkatarrh 3. Grades auf. In der Kontrollgruppe A wiesen zwei Studientiere (10,0%) und in der Kontrollgruppe B sieben Tiere (26,9%) einen Genitalkatarrh 3. Grades auf. Die Unterschiede im Anteil an Kühen mit Genitalkatarrh waren zwischen den Gruppen nicht signifikant ($p > 0,05$).

In Tabelle 38 sind die erhobenen Vaginalbefunde für die Studiengruppen aufgeführt.

Tabelle 38: Verteilung der Vaginalbefunde bei der zweiten Puerperalkontrolle (Studientiere ohne Fieber)

Vaginalbefunde	Versuchsgruppe n=32 n (%)	Kontrollgruppe A n=20 n (%)	Kontrollgruppe B n=26 n (%)
o.b.B.	5 (15,6%)	3 (15,0%)	4 (15,4%)
GK1	7 (21,9%)	5 (25,0%)	7 (26,9%)
GK2	11 (34,4%)	10 (50,0%)	8 (30,8%)
GK3	9 (28,1%)	2 (10,0%)	7 (26,9%)

Zur gynäkologischen Untersuchung in der zweiten Puerperalkontrolle gehörte auch die rektale Palpation des Uterus, um dessen Größe, Symmetrie und Kontraktilität zu beurteilen. In Tabelle 39 sind die eingeschätzten Uterusgrößen für jede Studiengruppe aufgeführt. Eine pathologische Vergrößerung des Uterus (>G III) fand sich in der Versuchsgruppe bei acht Tieren (27,6%), in der Kontrollgruppe A bei drei Tieren (15,8%) und in der Kontrollgruppe B bei sechs Tieren (25,0%). Signifikante Unterschiede im Anteil an Kühen mit pathologisch vergrößertem Uterus lagen zwischen keiner Studiengruppe vor ($p>0,05$).

Tabelle 39: Uterusgrößen bei der zweiten Puerperalkontrolle (Studientiere ohne Fieber)

Uterusbefunde	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe A	Kontrollgruppe B
	n=29 n (%)	n=19 n (%)	n=24 n (%)
G I (fingerstark)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
G II (zweifingerstark)	6 (20,7%)	4 (21,1%)	2 (8,3%)
G III (dreifingerstark)	15 (51,7%)	12 (63,2%)	16 (66,7%)
G IV (brotlaibstark)	8 (27,6%)	3 (15,8%)	5 (20,8%)
G V (nicht vollständig abzutasten)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (4,2%)
G VI (außerhalb der rektal untersuchenden Hand)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)

Eine schlaffe Uteruskontraktilität wiesen 12 Kühe (41,4%) der Versuchsgruppe auf. Damit war der Anteil dieser Kühe im Vergleich zu den Kontrollgruppen am größten. Ihr Anteil lag in der Kontrollgruppe A bei 33,3% (6 Tiere) und in der Kontrollgruppe B bei 28,0% (7 Tiere). Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren nicht signifikant ($p > 0,05$). Eine Auflistung der erhobenen Befunde zur Uteruskontraktilität findet sich in Tabelle 40.

Tabelle 40: Uteruskontraktilität bei der zweiten Puerperalkontrolle (Studientiere ohne Fieber)

Uterusbefunde	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe A	Kontrollgruppe B
	n=29 n (%)	n=18 n (%)	n=25 n (%)
schlaff	12 (41,4%)	6 (33,3%)	7 (28,0%)
mäßig kontraktile	12 (41,4%)	7 (38,9%)	12 (48,0%)
stark kontraktile	5 (17,2%)	5 (27,8%)	6 (24,0%)

Der Anteil an Kühen mit einem hochgradig asymmetrischen oder verklebten Uterus war in der Kontrollgruppe A mit 29,4% (5 Tiere) am größten. In der Kontrollgruppe B lag dieser Anteil bei 20,0% (5 Tiere) und in der Versuchsgruppe bei 3,7% (1 Tiere). Zwischen der Versuchsgruppe und der Kontrollgruppe A bestanden signifikante Unterschiede ($p < 0,05$). So gab es in der Versuchsgruppe signifikant mehr Tiere mit einem geringgradig asymmetrischen Uterus ($p < 0,05$). Dagegen gab es in der Kontrollgruppe A signifikant mehr Tiere, die einen hochgradig asymmetrischen Uterus aufwiesen ($p < 0,05$). In Tabelle 41 sind alle erhobenen Befunde zur Uterussymmetrie aufgeführt.

Tabelle 41: Uterussymmetrie bei der zweiten Puerperalkontrolle (Studientiere ohne Fieber)

Uterusbefunde	Versuchsgruppe n=32 n (%)	Kontrollgruppe A n=21 n (%)	Kontrollgruppe B n=26 n (%)
symmetrisch	10 (31,2%)	7 (33,4%)	7 (26,9%)
geringgradig asymmetrisch (links oder rechts)	16 (50,0%) ^a	4 (19,0%) ^b	12 (46,3%)
hochgradig asymmetrisch (links oder rechts)	1 (3,1%) ^a	5 (23,8%) ^b	5 (19,2%)
verklebt	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
nicht tastbar	0 (0,0%)	1 (4,8%)	1 (3,8%)
kein Befund	5 (15,6%)	4 (19,0%)	1 (3,8%)

a,b Werte mit unterschiedlichen Indices innerhalb einer Zeile unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$)

4.4.2.1.3 Ovarbefunde (Studientiere ohne Fieber)

Der größte Teil der Studientiere wies zur zweiten Puerperalkontrolle (PK2, 18-22 Tage post partum) keine Funktionskörper auf den Ovarien auf. Ihr Anteil war in der Versuchsgruppe mit 48,4% (15 Tiere) am größten. In der Kontrollgruppe B waren es 11 (42,3%) und in der Kontrollgruppe A 7 Tiere (41,2%). Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren nicht signifikant ($p > 0,05$).

Gelbkörper allein oder in Verbindung mit Follikeln wurden in der Versuchsgruppe bei

12 Kühen (38,7%) diagnostiziert. Ihr Anteil lag in der Kontrollgruppe A bei 41,2% (7 Tiere) und in der Kontrollgruppe B bei 38,4% (10 Tiere). Es lagen keine signifikanten Unterschiede vor ($p > 0,05$).

Die insgesamt erhobenen Ovarbefunde sind in der Tabelle 42 aufgeführt.

Tabelle 42: Ovarbefunde bei der zweiten Puerperalkontrolle (Studientiere ohne Fieber)

Ovarbefunde	Versuchsgruppe n=31 n (%)	Kontrollgruppe A n=17 n (%)	Kontrollgruppe B n=26 n (%)
keine Funktionskörper	15 (48,4%)	7 (41,2%)	11 (42,3%)
Follikel	4 (12,9%)	3 (17,6%)	5 (19,3%)
Gelbkörper	11 (35,5%)	7 (41,2%)	9 (34,6%)
Follikel und Gelbkörper	1 (3,2%)	0 (0,0%)	1 (3,8%)
Zyste	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)

4.4.2.2 Dritte Puerperalkontrolle (Studientiere ohne Fieber)

Bei der dritten Puerperalkontrolle (PK3), die am 32. bis 36. Tag post partum durchgeführt wurde, waren in der Versuchsgruppe 30 Tiere, in der Kontrollgruppe A 23 und in der Kontrollgruppe B 22 Tiere.

Zur dritten Puerperalkontrolle wiesen 14 Studientiere (46,7%) der Versuchsgruppe einen Genitalkatarrh auf. In der Kontrollgruppe A waren es 7 (30,4%) und in der Kontrollgruppe B 9 Tiere (40,9%).

Bis zur dritten Puerperalkontrolle gingen aus der Versuchsgruppe fünf Tiere ab. Ein Tier wurde wegen mangelnder Milchleistung und zwei wegen Eutererkrankungen gemerzt. Aus der Kontrollgruppe A gingen drei Tiere ab, wovon eins wegen Eutererkrankungen die Herde verließ. Insgesamt gingen aus der Kontrollgruppe B bis zur dritten Puerperalkontrolle sechs Kühe ab. Vier Studientiere wurden wegen mangelnder Milchleistung gemerzt. Von einem Tier fehlten die Befunde zur dritten Puerperalkontrolle.

4.4.3 Fruchtbarkeitskennzahlen (Studientiere ohne Fieber)

Der größte Anteil tragender Tiere (68,6%) und die höchste Konzeptionsrate (92,3%) wurden in der Versuchsgruppe erreicht. Die Konzeptionsrate in der Versuchsgruppe unterschied sich signifikant von der Konzeptionsrate in der Kontrollgruppe B ($p < 0,05$). Der Erstbesamungserfolg war in der Kontrollgruppe A mit 63,2% am größten. Die kürzesten Rastzeiten (81 ± 16 Tage) und Gützeiten (90 ± 26 Tage) lagen ebenfalls in der Kontrollgruppe A vor.

Die Fruchtbarkeitskennzahlen für die Studiengruppen wurden in Tabelle 43 aufgelistet.

Tabelle 43: Fruchtbarkeitskennzahlen (Studientiere ohne Fieber)

Kennzahlen	Versuchsgruppe n=35	Kontrollgruppe A n=26	Kontrollgruppe B n=29
Rastzeit	91 ± 27 Tage	81 ± 16 Tage	91 ± 21 Tage
Verzögerungszeit	24 ± 31 Tage	10 ± 24 Tage	13 ± 22 Tage
Gützeit	112 ± 29 Tage	90 ± 26 Tage	103 ± 34 Tage
Anzahl Besamungen	26	19	21
Anteil tragender Tiere	68,6% (24/ 35)	57,7% (15/ 26)	44,8% (13/ 29)
Brunstnutzungsrate	74,3% (26/35)	90,5% (19/21)	80,8% (21/26)
Erstbesamungserfolg	50,0% (13/26)	63,2% (12/19)	42,9% (9/21)
Konzeptionsrate	92,3% (24/26) ^a	78,9% (15/19)	61,9% (13/21) ^b

a,b Werte mit unterschiedlichen Indices innerhalb einer Zeile unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$)

In Abbildung 8 ist der Anteil tragender Tiere im Verlauf der Laktation aufgetragen. Es war zu sehen, dass der Anteil tragender Tiere in der Kontrollgruppe A stärker als in der Versuchsgruppe und der Kontrollgruppe B anstieg. Ab ca. 120 Tagen p.p. stieg dann der Anteil tragender Tiere in der Versuchsgruppe am stärksten an, um ab 130 Tage p.p. das Niveau der Kontrollgruppe A zu erreichen.

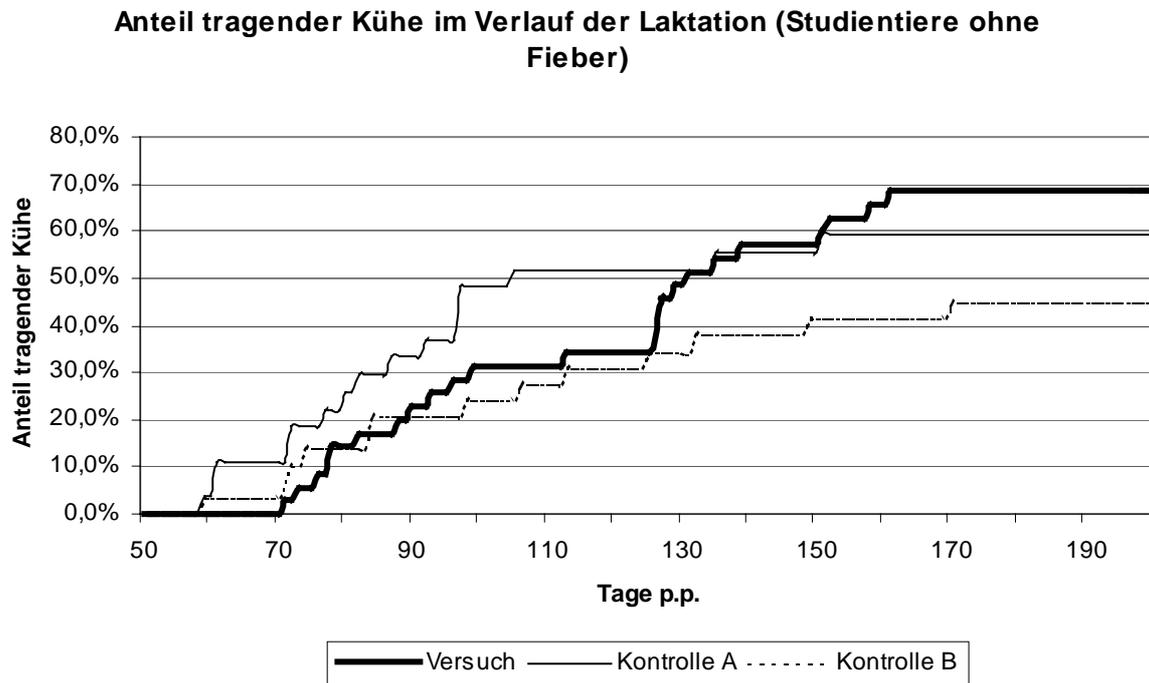


Abbildung 8: Anteil tragender Kühe im Verlauf der Laktation (Studientiere ohne Fieber)

4.5 Milchleistung

Bei der Betrachtung der Milchleistung wurden die über die Milchmengenmessung vorhandenen Daten der Tagesmilchleistung ausgewertet. Es erfolgte zusätzlich eine getrennte Auswertung der Tagesmilchleistungen von Erstlaktierenden und von den Kühen, die zwei und mehr Laktationen hatten.

In der Versuchsgruppe stieg die mittlere Tagesmilchleistung bei den Erstlaktierenden von $16,3 \pm 5,0$ Liter/ Kuh am ersten Behandlungstag auf $19,7 \pm 5,8$ Liter/ Kuh am sechsten Behandlungstag. In der Kontrollgruppe A stieg sie von $18,1 \pm 4,7$ Liter/ Kuh auf $22,2 \pm 5,6$ Liter/ Kuh und in der Kontrollgruppe B von durchschnittlich $16,1 \pm 5,2$ Liter/ Kuh auf $26,4 \pm 8,8$ Liter/ Kuh. Die mittlere Tagesmilchleistung am ersten Behandlungstag unterschied sich in allen Studiengruppen signifikant von der mittleren Tagesmilchleistung am sechsten Behandlungstag ($p < 0,05$).

Bei Kühen mit mehr als einer Laktation stieg die mittlere Tagesmilchleistung in der Versuchsgruppe von $23,1 \pm 7,9$ Liter/ Kuh am ersten Behandlungstag auf $25,8 \pm 8,4$ Liter/ Kuh am sechsten Behandlungstag. Den größten Anstieg in dieser

Altersgruppe wiesen die Studientiere der Kontrollgruppe A auf. Hier stieg sie von durchschnittlich $23,1 \pm 6,6$ Liter/Kuh am ersten Behandlungstag auf $29,0 \pm 5,9$ Liter/ Kuh am sechsten Behandlungstag an. In der Kontrollgruppe B stieg die mittlere Tagesmilchleistung bei den Kühen mit mehr als einer Laktation von $20,6 \pm 6,4$ Liter/ Kuh am ersten Behandlungstag auf $26,4 \pm 8,8$ Liter/ Kuh am sechsten Tag an. Auch hier galt für alle Studiengruppen ein signifikanter Unterschied zwischen den mittleren Tagesmilchleistungen am ersten und am sechsten Behandlungstag ($p < 0,05$).

Mit einer univariaten Varianzanalyse mit Messwiederholung wurde weder für Erstlaktierende noch für Tiere mit einer höheren Laktation ein Einfluss der Gruppenzugehörigkeit auf die Milchleistung in den ersten sechs Tagen festgestellt.

Die durchschnittliche tägliche Milchmenge betrug zur zweiten Puerperalkontrolle in der Versuchsgruppe bei den Erstkalbinnen $22,2 \pm 7,1$ Liter/ Kuh, in der Kontrollgruppe A $23,9 \pm 6,8$ Liter/ Kuh und in der Kontrollgruppe B $23,9 \pm 5,4$ Liter/ Kuh. Die Unterschiede zwischen den Studiengruppen waren nicht signifikant ($p > 0,05$). Zur zweiten Puerperalkontrolle hatten die Kühe der Kontrollgruppe A, die mehr als eine Laktation aufwiesen, die höchste mittlere Tagesmilchleistung. Sie betrug $33,3 \pm 6,8$ Liter/ Kuh. In der Versuchsgruppe lag sie bei $29,3 \pm 8,8$ Liter/ Kuh und in der Kontrollgruppe B bei $31,8 \pm 7,2$ Liter/ Kuh. Eine einfaktorielle Varianzanalyse zeigte hier, dass der Unterschied in der Milchleistung statistisch signifikant war ($p < 0,05$).

4.6 Körperkondition

Die Bewertung der Körperkondition bei der ersten Puerperalkontrolle nach Noten von 1 bis 5 ergab in der Versuchsgruppe einen Mittelwert von 3,30 BCS-Punkten mit einem Minimalwert von 2,50 und einem Maximalwert von 4,50 BCS-Punkten. Für die Kontrollgruppe A lag der Mittelwert bei 3,28 BCS-Punkten mit einem Minimalwert von 2,50 und einem Maximalwert von 4,50 BCS-Punkten. Bei den Tieren der Kontrollgruppe B lag der Mittelwert bei 3,30 BCS Punkten mit minimal 2,50 und maximal 4,25 BCS-Punkten.

4.7 Sterilitätsuntersuchungen

Alle Tiere, die bis zum 80. Tag post partum nicht besamt worden waren, wurden zur gynäkologischen Untersuchung vorgestellt.

Insgesamt wurden aus der Versuchsgruppe 27 Tiere zur Sterilitätsuntersuchung vorgestellt. In der Kontrollgruppe A waren es 35 und in der Kontrollgruppe B 23 Tiere. Die Studientiere der Versuchsgruppe wurden durchschnittlich 1,0 mal behandelt, während die Tiere der Kontrollgruppe A durchschnittlich 1,3 mal und die der Kontrollgruppe B durchschnittlich 1,2 mal behandelt wurden. Die erhobenen Befunde sind in Tabelle 44 aufgeführt.

Tabelle 44: Erhobene Befunde zur Sterilitätsbehandlung (ab 80 Tage post partum)

Befunde	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe A	Kontrollgruppe B
	n=27 n (%)	n=35 n (%)	n=23 n (%)
Kein Funktionskörper	3 (11,1%)	4 (11,4%)	5 (21,7%)
Follikel	1 (3,7%)	3 (8,6%)	0 (0,0%)
Gelbkörper	10 (37,0%)	15 (42,9%)	10 (43,5%)
Zyste	9 (33,3%)	9 (25,7%)	5 (21,7%)
Genitalkatarrh	4 (14,8%)	4 (11,4%)	3 (13,0%)

Von den behandelten Tieren aus der Sterilitätsuntersuchung wurden in der Versuchsgruppe 18 Tiere (66,7%), in der Kontrollgruppe A 22 Tiere (62,9%) und in der Kontrollgruppe B 15 Tiere (65,2%) tragend. Die Unterschiede im Anteil durchgeführter Sterilitätsbehandlungen und im Anteil nach Sterilitätsuntersuchung tragend gewordener Tiere waren nicht signifikant ($p > 0,05$).

4.8 Abgänge

Bei allen Studientieren, die aus dem Bestand abgingen, wurde die Abgangsursache vermerkt. Berücksichtigte Gründe waren: Verkauf, Alter, mangelnde Milchleistung, Unfruchtbarkeit,

Eutermängel, schlechte Melkbarkeit, Gliedmaßen-/ Klauenprobleme, mehr als 200 Tage offen und sonstige Gründe.

Insgesamt gingen aus der Versuchsgruppe 48 Tiere (44,0%) ab. In der Kontrollgruppe A waren es 38 Tiere (35,2%) und in der Kontrollgruppe B 59 Tiere (54,6%). Die Unterschiede waren zwischen der Kontrollgruppe A und der Kontrollgruppe B signifikant ($p < 0,05$). Für alle Gruppen gilt, dass signifikant mehr Tiere mit Fieber bei der ersten Puerperalkontrolle abgingen als die Tiere, die zu diesem Zeitpunkt kein Fieber hatten ($p < 0,05$).

Auffällig viele Kühe gingen wegen Eutererkrankungen oder sonstiger Gründe aus dem Bestand ab. Der Anteil an Kühen, die nach 100 Melktagen noch nicht besamt worden waren, war in der Versuchsgruppe mit 25,0% (12 Tiere) am größten. Dennoch waren diese Unterschiede zwischen den Studiengruppen nicht signifikant ($p > 0,05$).

In Tabelle 45 wurden die Abgangsursachen dargestellt.

Tabelle 45: Verteilung der Abgangsursachen

Abgangsursachen	Versuchsgruppe n=109 n (%)	Kontrollgruppe A n=108 n (%)	Kontrollgruppe B n=108 n (%)
Verkauf	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (1,9%)
Alter	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
mangelnde Milchleistung	7 (3,7%)	6 (5,6%)	12 (11,1%)
Unfruchtbarkeit	15 (13,8%)	6 ^a (5,6%)	16 ^b (14,8%)
Eutermängel	11 (10,1%)	12 (11,1%)	18 (16,7%)
schlechte Melkbarkeit	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Gliedmaßen-/ Klauenprobleme	4 (3,7%)	3 (2,8%)	2 (1,9%)
sonstige	11 (10,1%)	11 (9,3%)	9 (8,3%)
gesamt	48 (44,0%)	38 ^a (35,2%)	59 ^b (54,6%)

^{a, b}: Werte mit unterschiedlichen Indices innerhalb einer Zeile unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$).

Die Kühe der Versuchsgruppe gingen nach durchschnittlich 94 ± 93 Tagen p.p., die der

Kontrollgruppe A nach 132 ± 111 Tagen p.p. und die der Kontrollgruppe B nach durchschnittlich 120 ± 107 Tagen p.p. ab. In Abbildung 9 wurde der Anteil der abgegangenen Kühe im Verlauf der Laktation grafisch dargestellt. Hier zeigte sich, dass der Anteil der Abgänger für die ersten 30 Tage nach der Kalbung in allen Gruppen annähernd gleich blieben. Danach gingen aus der Kontrollgruppe A weniger Tiere ab als aus der Versuchsgruppe und der Kontrollgruppe B. Nach ca. 200 Tagen p.p. gingen dann nochmals weniger Tiere aus der Versuchsgruppe ab als aus der Kontrollgruppe B.

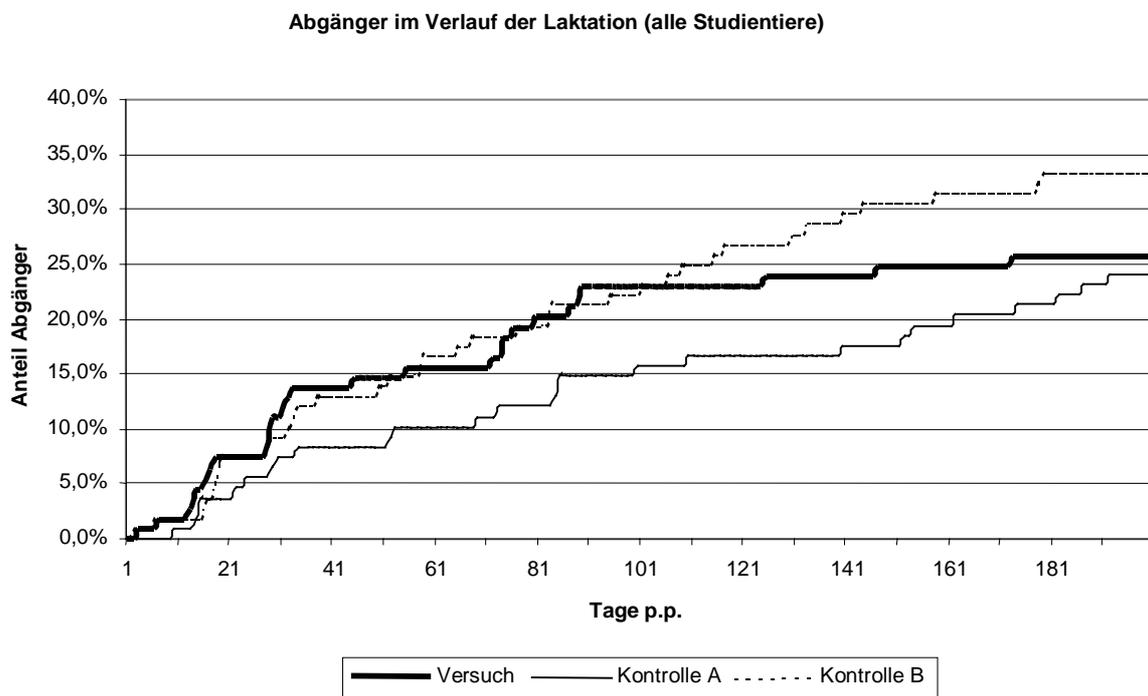


Abbildung 9: Abgänger im Verlauf der Laktation (alle Studientiere)

Im ersten Monat nach der Kalbung gingen 30 Studientiere ab. Aus der Versuchsgruppe wurden in diesem Zeitraum 12 Tiere (11,0%), aus der Kontrollgruppe A 8 Tiere (7,4%) und aus der Kontrollgruppe B 10 Tiere (9,3%) gemerzt. Die Unterschiede waren nicht signifikant ($p > 0,05$).

In den ersten drei Monaten nach der Kalbung verließen insgesamt 34 Studientiere den Bestand. Wobei der Anteil in der Versuchsgruppe bei 15,6% (17 Tiere), in der Kontrollgruppe A bei 10,2% (11 Tiere) und in der Kontrollgruppe B bei 14,8% (16 Tiere) lag. Die Unterschiede waren nicht signifikant ($p > 0,05$).

4.9 Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen und Resistenzbestimmungen

Insgesamt wurden 36 entnommene Tupferproben bakteriologisch untersucht. Jeweils 18 Proben wurden zur ersten und zur zweiten Puerperalkontrolle entnommen. Die Proben wurden aerob und anaerob bebrütet. Durch aerobe Bebrütung wurden 9 verschiedene Bakterienarten angezüchtet. Dagegen waren es bei anaerober Bebrütung 19 verschiedene Bakterienarten. Die Tabelle 46 und Tabelle 47 geben die isolierten Erreger und ihre Anzahl bei aerober und anaerober Bebrütung wieder. Der überwiegende Teil der isolierten Bakterien war in vitro gegenüber Ceftiofur empfindlich. Es lagen keine signifikanten Unterschiede in den Empfindlichkeiten der Bakterien gegenüber Ceftiofur, Ampicillin, Cloxacillin und Oxytetracyclin vor ($p > 0,05$).

Tabelle 46: Häufigkeiten und Empfindlichkeiten der isolierten Erreger bei aerober Bebrütung

Erreger	Anzahl	Empfindlichkeiten gegenüber			
		Ceftiofur	Ampicillin	Cloxacillin	Oxytetracyclin
Bakteriologisch negativ	6				
<i>Actinomyces pyogenes</i>	11	11	11	9	7
<i>Citrobacter</i> spp.	3	1	0	0	3
Enterokokken ¹	2	1	0	0	1
<i>Escherichia coli</i> ²	16	12	3	1	8
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	0	0	0	0
<i>Mycoplasma</i> spp. ⁴	1	-	-	-	-
<i>Proteus</i> spp. ⁴	3	-	-	-	-
<i>Pseudomonas</i> spp.	1	0	0	0	0
<i>Streptococcus</i> spp. ³	13	7	6	7	4

¹ Ein Isolat ohne Resistogramm; ² Drei Isolate ohne Resistogramm; ³ Fünf Isolate ohne Resistogramm; ⁴ Alle Isolate ohne Resistogramm

Tabelle 47: Häufigkeiten und Empfindlichkeiten der isolierten Erreger bei anaerober Bebrütung

Erreger	Anzahl	Empfindlichkeiten gegenüber			
		Ceftiofur	Ampicillin	Cloxacillin	Oxytetracyclin
Bakteriologisch negativ	5				
Bacteroides spp. ²	12	3	3	3	3
Clostridium perfringens ¹	4	2	3	3	2
Fusobacterium spp. ²	21	18	18	18	18
Peptostreptococcus spp. ¹	8	7	6	7	5
Porphyromonas levii ²	27	24	24	23	22
Prevotella spp.	12	8	8	7	4
Tisserella praeacuta	1	1	1	1	0
Nichtdifferenzierte Anaerobier ¹	6	3	3	3	1

¹ Ein Isolat ohne Resistogramm; ² Drei Isolate ohne Resistogramm; ³ Fünf Isolate ohne Resistogramm

4.10 Ökonomie

Die wirtschaftliche Beurteilung der drei Behandlungsregime in den Studiengruppen erfolgte durch die Ermittlung der Kosten, die für eine Trächtigkeit im Herdendurchschnitt aufgewendet werden mußten. Zur Berechnung der Gesamtkosten pro erzielter Trächtigkeit wurden 90 Kostenszenarien mit variierenden Kostenfaktoren berechnet. Die Summe aller Einzelkosten wurde durch die Anzahl tragender Tiere zuzüglich der Anzahl remontierter Tiere geteilt, um so die Kosten pro erzielter Trächtigkeit zu berechnen. Die abgegangenen Tiere wurden zur Anzahl tragender Tiere addiert, da zu Grunde gelegt werden kann, dass diese Tiere durch tragende Färsen ersetzt wurden. Die Berechnungsgrundlagen für die einzelnen Kostenfaktoren sind in Tabelle 48 dargestellt. Der Milchpreis und die Kosten für Remontierung, verlängerte Gützeit über 85 Tage, Medikamente und deren Applikation sowie

für Besamung wurden im Rahmen der Szenarien variiert.

Tabelle 48: Grundlagen für die Berechnung der Kostenfaktoren

Kostenfaktor	Versuchsgruppe n=109	Kontrollgruppe A n=108	Kontrollgruppe B n=108
Anzahl intrauteriner Behandlungen	0	324	324
Anzahl systemischer Behandlungen ¹	381	366	375
Anzahl Mißerfolge	18	14	17
Anzahl Tage Milchsperrre ²	217	732	426
Anzahl Besamungen	149	144	165
Summe Güsttage > 85 Tage	1407	1449	1108
Anzahl remontierter Tiere	48	38	59
Anzahl tragender Tiere ³	61	70	49

¹ einschließlich der systemischen Behandlung der Mißerfolge; Behandlungsbeginn am 4. Tag p.p.;

² einschließlich der Wartezeit bei Behandlung der Mißerfolge; ³ ohne tragend remontierte Tiere

In der Versuchsgruppe lagen die durchschnittlichen Kosten pro Trächtigkeit bei $284,52 \pm 29,34$ €. Im Vergleich zur Kontrollgruppe A lagen die Kosten pro Trächtigkeit um durchschnittlich $12,22 \pm 6,81$ € niedriger. Noch deutlicher waren die Unterschiede zur Kontrollgruppe B, in der die Kosten pro Trächtigkeit um durchschnittlich $80,88 \pm 7,38$ € höher lagen als in der Versuchsgruppe. Tabelle 49 gibt eine Übersicht über die Kosten pro Trächtigkeit.

Tabelle 49: Vergleich der Kosten pro Trächtigkeit (Angaben in €)

Kosten pro Trächtigkeit	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe A	Kontrollgruppe B
Mittelwert	284,52 ± 29,34	296,74 ± 24,15	365,40 ± 35,99
Minimum	212,56	239,27	276,61
Maximum	432,75	415,20	549,75

Bei der Analyse der prozentualen Kostenanteile an den Gesamtkosten fiel der Verlust an Milchgeld in der Versuchsgruppe mit durchschnittlich $4,9 \pm 0,5\%$ am geringsten aus. In der Kontrollgruppe A lag dieser bei $16,0 \pm 1,4\%$ und in der Kontrollgruppe B bei $6,4 \pm 0,6\%$. Auch der prozentuale Kostenanteil durch tierärztliche Gebühren und Medikamentenkosten war in der Versuchsgruppe mit $12,7 \pm 1,3\%$ am geringsten. Er lag in der Kontrollgruppe A bei $17,0 \pm 1,3\%$ und in der Kontrollgruppe B bei $17,5 \pm 1,5\%$. Den größten Kostenanteil in allen drei Gruppen machten die Remontierungskosten aus. Sie lagen in der Versuchsgruppe mit $63,6 \pm 3,4\%$ am höchsten. Darauf folgte die Kontrollgruppe B mit $61,4 \pm 3,2\%$ und dann die Kontrollgruppe A mit $48,7 \pm 3,5\%$. Dennoch war der Vorteil des eingesparten Milchgeldes größer als der Nachteil durch die erhöhten Remontierungskosten. Dieser Vorteil galt bis zu Remontierungskosten von 550 €. Bei zunehmender Milchleistung vergrößerte sich der finanzielle Vorteil bei einer Behandlung mit Ceftiofur.