

4. Ergebnisse

4.1 Aufnahme der Tiere in die Studie

Im Studienzeitraum vom 14.06.2002 bis zum 06.02.2004 wurden insgesamt 563 Tiere in die Studie aufgenommen. Davon gelangten 501 in die endgültige Auswertung.

Insgesamt konnten 62 Tiere (11,0%) nicht ausgewertet werden und wurden aus der Studie ausgeschlossen. Von diesen Tieren schieden 42 (7,5%) bedingt durch nicht studienprotokollgemäße Behandlung und Dokumentation innerhalb der ersten 10 Tage post partum (p. p.) aus. Weitere 20 Tiere (3,6%) erkrankten innerhalb der ersten 10 Studientage an einer Mastitis, Labmagenverlagerungen etc. (Tabelle 12). Da diese Tiere andere systemische Antibiotika und/oder steroidale und nicht-steroidale Antiphlogistika erhielten, wurden sie aus der Studie ausgeschlossen.

Tabelle 12: Gründe für das Ausscheiden von Tieren aus der Studie

Ursache	Gruppe A		Gruppe B		Gruppe C		Gruppe D	
Falsche Behandlung	5	(3,5%)	11	(7,9%)	9	(6,3%)	3	(2,2%)
Fehlende Dokumentation	2	(1,4%)	6	(4,3%)	4	(2,8%)	2	(1,4%)
Mastitis und Antibiose	2	(1,4%)	2	(1,4%)	5	(3,5%)	2	(1,4%)
Labmagenverlagerung und Antibiose/Antiphlogistika	2	(1,4%)	1	(0,7%)	2	(1,4%)	1	(0,7%)
Klauenerkrankung und Antibiose	1	(0,7%)	1	(0,7%)	0	(0,0%)	0	(0,0%)
Allgemeinerkrankung und Antibiose/ Antiphlogistika	0	(0,0%)	0	(0,0%)	1	(0,7%)	0	(0,0%)
Gesamt	12	(8,5%)	21	(15,0%)	21	(14,7%)	8	(5,8%)

Von den 501 auszuwertenden Tieren entfielen 131 Tiere auf Gruppe A, 119 Tiere auf Gruppe B, 121 Tiere auf Gruppe C und 130 Tiere auf Gruppe D.

Insgesamt 117 Tiere stammten aus Betrieb 1 (23,4%), 84 Tiere aus Betrieb 2 (16,7%), 87 Tiere aus Betrieb 3 (17,4%), 114 Tiere aus Betrieb 4 (22,8%) und 99 Tiere aus Betrieb 5 (19,7%). Es wurden 500 Kontrolltiere ohne Nachgeburtverhaltung als Vergleichsgruppe herangezogen (Tabelle 13).

Tabelle 13: Verteilung der Studentiere

Betrieb	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D	Kontrolle
1	29	29	30	29	114
2	24	17	21	22	87
3	23	20	20	24	87
4	28	29	29	28	113
5	27	24	21	27	99
Gesamt	131	119	121	130	500

4.2 Studientag 1 bis 10

4.2.1 Kalbung

Bei den Studentieren handelte es sich um 338 Kühe (67,5%) und 163 Erstkalbinnen (32,5%). Der überwiegende Anteil der Geburten verlief komplikationslos (448 Tiere, 89,4%). Es kam zu 33 Zwillingsgeburten (6,6%), 18 Verkaltungen (3,6%) und einer Früh- sowie einer Schweregeburt (0,2%) (Tabelle 14).

Tabelle 14: Verlauf der Kalbung

Geburt	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130
Komplikationslos	120 (91,6%)	105 (88,2%)	107 (88,5%)	117 (89,3%)
Zwillingsgeburten	5 (3,8%)	11 (9,3%)	9 (7,4%)	8 (6,1%)
Verkaltungen	6 (4,6%)	3 (2,5%)	4 (3,3%)	5 (3,8%)
Frühgeburten	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,8%)	0 (0,0%)
Schweregeburten	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,8%)

4.2.2 Körpertemperatur

Insgesamt bekamen 400 der 501 (79,8%) Studientiere Fieber (Körperinnentemperatur über 39,5°C) und wurden systemisch mit Ceftiofur behandelt. Die Anzahl der Tiere mit Fieber verteilte sich auf die Gruppen A, B, C und D mit jeweils 112 (85,5%), 93 (78,2%), 102 (84,3%) und 93 (71,5%) Tieren (Tabelle 15). Dabei war der Unterschied zwischen den Gruppen A sowie B und der Gruppe D statistisch signifikant ($p < 0,05$).

Tabelle 15: Auftreten von Fieber in den Studiengruppen

Fieber	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130
Ja	112 (85,5%) ^a	93 (78,2%) ^a	102 (84,3%)	93 (71,5%) ^b

a,b = $p < 0,05$

Am häufigsten trat Fieber auf dem Betrieb 4 (105/114 Tieren, 92,1%) auf, am seltensten auf Betrieb 2 (55/84 Tieren, 65,5%). Der Unterschied zwischen Betrieb 2 und den Betrieben 1 und 4 sowie dem Betrieb 4 und den Betrieben 3 und 5 war statistisch signifikant ($p < 0,05$) (Tabelle 16).

Tabelle 16: Auftreten von Fieber auf den Betrieben

Fieber	Betrieb 1 n=117	Betrieb 2 n=84	Betrieb 3 n=87	Betrieb 4 n=114	Betrieb 5 n=99
Ja	95 (81,2%) ^a	55 (65,5%) ^b	69 (79,3%) ^c	105 (92,1%) ^{a,d}	76 (76,8%) ^d

a,b; c,d = $p < 0,05$

Von den 400 Studientieren mit Fieber trat dies bei 77,0% der Tiere innerhalb der Tage 1 bis 3 nach der Kalbung auf. Am häufigsten trat direkt am ersten Tag nach der Kalbung (27,5%) Fieber auf. An den Tagen zwei und drei wurde bei weiteren 17,6% bzw. 16,4% der Tiere eine Körpertemperatur von $\geq 35,9^\circ\text{C}$ gemessen (Abbildung 1). Auch in den einzelnen Studiengruppen trat das Fieber am häufigsten am ersten Studientag auf (Gruppe A 28,2%, Gruppe B 24,4%, Gruppe C 32,2%, Gruppe D 25,4%) (Tabelle 17).

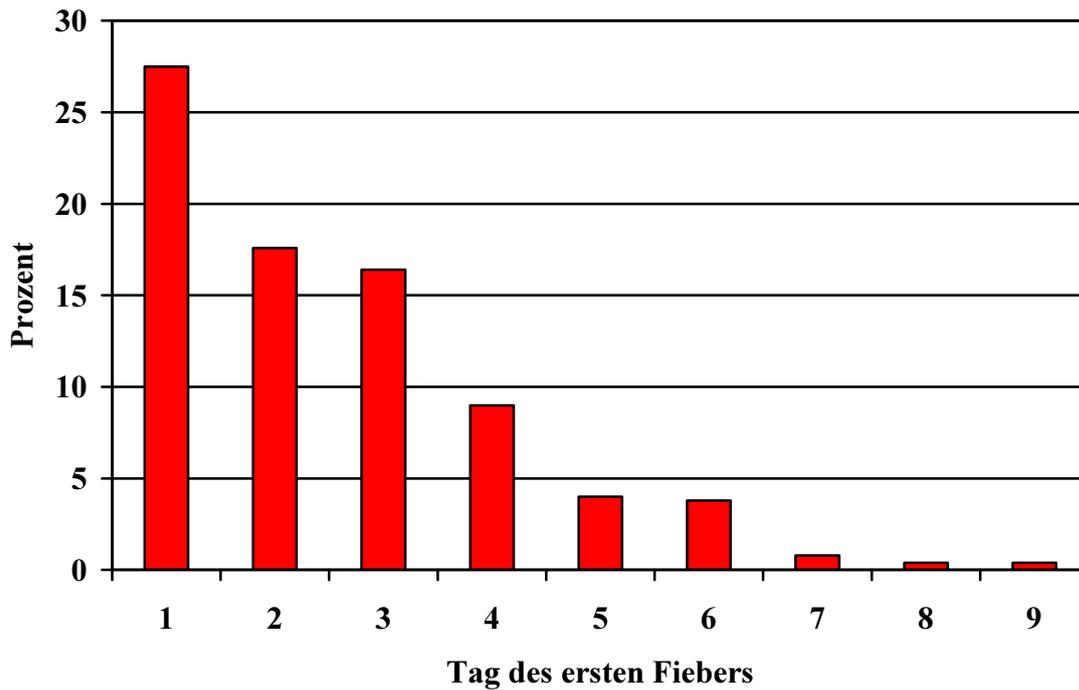


Abbildung 1: Auftreten von Fieber

Tabelle 17: Verteilung in den Studiengruppen

Erster Fiebertag	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130	Gesamt n=501
1	37 (28,2%)	29 (24,4%)	39 (32,2%)	33 (25,4%)	138 (27,5%)
2	34 (26,0%)	7 (5,9%)	29 (24,0%)	18 (13,8%)	88 (17,6%)
3	22 (16,8%)	21 (17,6%)	22 (18,2%)	17 (13,1%)	82 (16,4%)
4	12 (9,2%)	17 (14,3%)	9 (7,4%)	7 (5,4%)	45 (9,0%)
5	3 (2,3%)	10 (8,4%)	0 (0,0%)	7 (5,4%)	20 (4,0%)
6	3 (2,3%)	7 (5,9%)	3 (2,5%)	6 (4,6%)	19 (3,8%)
7	0 (0,0%)	2 (1,7%)	0 (0,0%)	2 (1,5%)	4 (0,8%)
8	1 (0,8%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,8%)	2 (0,4%)
9	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (1,5%)	2 (0,4%)
Kein Fieber	19 (14,5%) ^a	26 (21,8%)	19 (15,7%) ^a	37 (28,5%)	101 (20,2%) ^b

a,b = p < 0,05

Auf den Betrieben A (44,4%), C (19,5%) und D (36,0%) trat Fieber bei den Studientieren am häufigsten am ersten Tag nach der Kalbung auf. Bei den Betrieben B (22,6%) und E (20,0%) war dies hingegen am zweiten bzw. am ersten, zweiten und dritten Tag der Fall.

4.2.3 Behandlungen

4.2.3.1 Antibiose

Alle Tiere mit Fieber wurden systemisch mit 1 mg/kg KGW Ceftiofur behandelt. Dabei wurden in der Studiengruppe D statistisch signifikant weniger Tiere behandelt als in den Gruppen A und C ($p < 0,05$).

Eine Übersicht über die Häufigkeit der Behandlungen mit Ceftiofur in den Gruppen gibt Tabelle 18.

Tabelle 18: Dauer und Häufigkeit der systemischen Behandlung mit Ceftiofur

Behandlung	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130
Keine	19 (14,5%) ^a	26 (21,8%)	19 (15,7%) ^a	37 (28,5%) ^b
3 Tage	51 (38,9%)	47 (39,5%)	47 (38,8%)	51 (39,2%)
4 Tage	1 (0,8%)	4 (3,4%)	4 (3,3%)	3 (2,3%)
5 Tage ¹	49 (37,4%)	26 (21,8%)	36 (29,8%)	28 (21,5%)
3+2 Tage ¹	11 (8,4%)	16 (13,4%)	15 (12,4%)	11 (8,5%)

¹ 3+2: Das Tier wurde zunächst für 3 Tage behandelt und erhielten später noch mal für 2 Tage Ceftiofur.

5 Tage: Das Tier wurde an 5 aufeinander folgenden Tagen hintereinander mit Ceftiofur behandelt.

a,b = $p < 0,05$

Die 400 behandelten Tiere bekamen insgesamt 1596 Dosen Ceftiofur verabreicht. Dies bedeutet durchschnittlich 3,9 Dosen pro Studientier. In Gruppe A wurden durchschnittlich 4,1 Dosen verabreicht, während es in Gruppe B und D nur 3,9 Dosen waren (Tabelle 19).

Tabelle 19: Einsatz von Ceftiofur in den Studiengruppen

	Gruppe A n=112	Gruppe B n=93	Gruppe C n=102	Gruppe D n=93	Gesamt n=400
Einzeldosen Ceftiofur	457	367	412	360	1596
Durchschnittliche Dosen pro Studientier	4,1	3,9	4,0	3,9	3,9

Auf dem Betrieb 3 kam mit durchschnittlich 4,3 Dosen pro aufgenommenen Tier das Antibiotikum am häufigsten zum Einsatz, wogegen es auf dem Betrieb 2 mit 3,7 Dosen am seltensten eingesetzt wurde. Auf dem Betrieb 1 wurden durchschnittlich 4,1 Dosen pro Tier und auf den Betrieben 4 und 5 durchschnittlich 3,9 Dosen Ceftiofur benötigt (Tabelle 20).

Tabelle 20: Einsatz von Ceftiofur in den Betrieben

	Betrieb 1 n=95	Betrieb 2 n=55	Betrieb 3 n=69	Betrieb 4 n=105	Betrieb 5 n=76
Einzeldosen Ceftiofur	388	201	297	411	299
Durchschnittliche Dosen pro Studientier	4,1	3,7	4,3	3,9	3,9

Entsprechend dem Studienprotokoll wurden in den Gruppen B und D alle 118 bzw. 131 aufgenommenen Tiere an den ersten 3 Studientagen lokal mit Uterusstäben behandelt. Keines der in die Gruppen A und C aufgenommenen Tiere bekam eine lokale Therapie in Form antibiotischer Uterusstäbe.

4.2.3.2 Abnahme der Nachgeburt

Gemäß Studienprotokoll wurden in den Gruppen C und D an den ersten 3 Studientagen jeweils kurze, maximal etwa 10 Minuten dauernde Versuche zur Abnahme der Nachgeburt durchgeführt. In den Gruppen A und B erfolgten keine Lösungsversuche.

In der Gruppe D konnten 65,4% (85/130) der Nachgeburten erfolgreich abgenommen werden. In Gruppe C war dies bei 62,0% (75/121) der Studientiere möglich. Bei diesen Tieren bestand im Durchschnitt für 2,5 Tage eine Nachgeburtshaltung. Wurden keine Versuche der

Nachgeburtsablösung (Gruppen A und B) unternommen, so wurde die Plazenta im Mittel am fünften Tag von alleine ausgestoßen (Abbildungen 2 und 3).

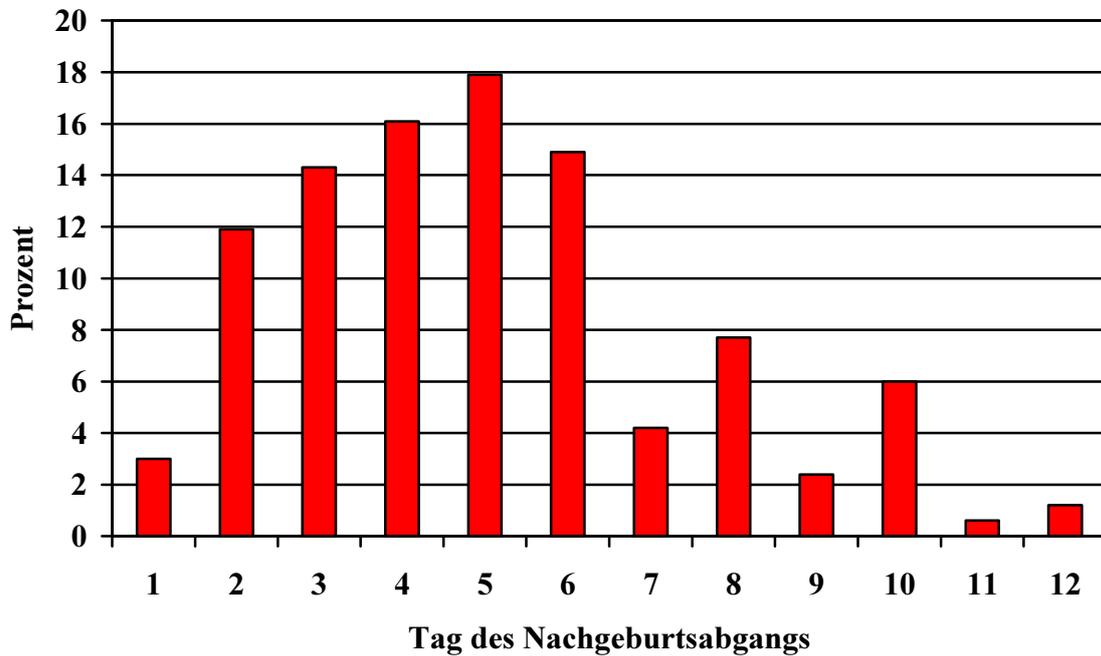


Abbildung 2: Abgang der Nachgeburt in den Gruppen A und B (kein Abnahmeversuch)

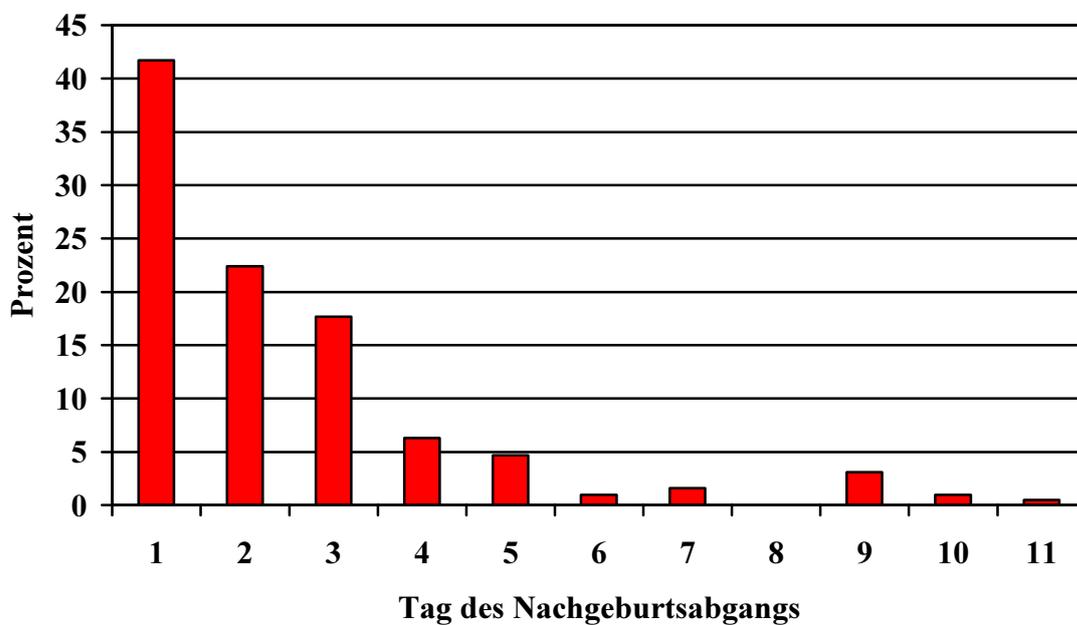


Abbildung 3: Abgang der Nachgeburt in den Gruppen C und D (Abnahmeversuch)

Auf Betrieb 1 erfolgten innerhalb von drei Tagen die meisten erfolgreichen Abnahmeversuche (86,0%), wogegen auf Betrieb 4 erfolgreiche Abnahmen nur bei 8,8% der Tiere unternommen wurden (Tabelle 21).

Tabelle 21: Abnahmeversuche

Abnahmeversuch	Betrieb 1 n=59	Betrieb 2 n=43	Betrieb 3 n=44	Betrieb 4 n=57	Betrieb 5 n=48
Erfolgreich innerhalb 3 Tagen	46 (77,9%) ^a	37 (86,0%) ^a	29 (65,9%) ^a	10 (8,8%) ^b	38 (79,1%) ^a

a,b = p < 0,05

4.2.3.3 Ausweichtherapie/Misserfolge

Tiere, die eine Ausweichtherapie erhalten hatten, wurden als Misserfolge gewertet. Dies war bei insgesamt 59 von 501 Tieren (11,8%) der Fall. Es gingen acht Tiere (1,6%) ab, bevor ein Therapieerfolg bzw. -misserfolg beurteilt werden konnte.

Am häufigsten traten Misserfolge in Gruppe A (16,0%) und am seltensten in Gruppe D (7,7%) auf. In Gruppe B bekamen 10,1% und in Gruppe C 13,2% eine Ausweichtherapie (Tabelle 22). Es waren keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen feststellbar.

Tabelle 22: Therapieerfolg und -misserfolg

Erfolg	Gruppe A n=131		Gruppe B n=119		Gruppe C n=121		Gruppe D n=130	
Ja	110	(84,0%)	104	(87,4%)	101	(83,5%)	119	(91,5%)
Nein	21	(16,0%)	12	(10,1%)	16	(13,2%)	10	(7,7%)
Nicht beurteilbar	0	(0,0%)	3	(2,5%)	4	(3,3%)	1	(0,8%)

Auf Betrieb 3 (14,9%) ließen sich die meisten, auf Betrieb 4 (7,0%) die wenigsten Misserfolge feststellen. Auf den Betrieben 1, 2 und 5 waren 14,5%, 9,5% und 13,1% der Tiere als Misserfolge zu werten (Abbildung 4).

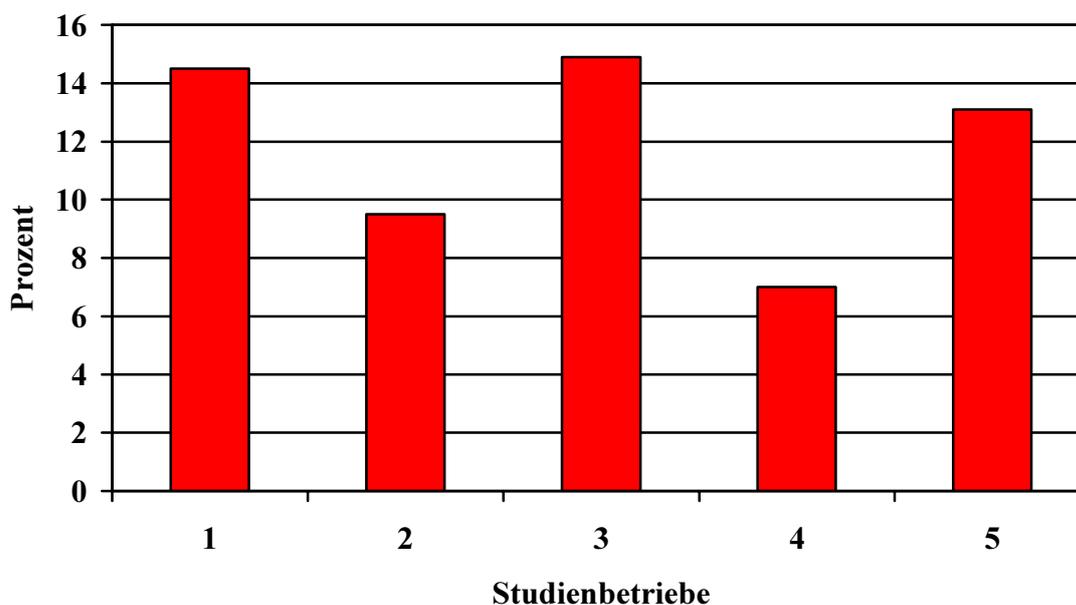


Abbildung 4: Häufigkeit von Misserfolgen in den Studienbetrieben

4.2.5 Weitere Erkrankungen

In den ersten 10 Tagen nach Aufnahme in die Studie traten bei 34 Tieren (6,8%) neben der Nachgeburtsverhaltung weitere Erkrankungen auf, die jedoch keine Gabe einer systemischen Antibiose oder nicht-steroidaler/steroidaler Antiphlogistika nötig machten. Zwischen den Gruppen war kein statistisch signifikanter Unterschied feststellbar.

Am häufigsten trat bei den Studientieren eine Mastitis (3,2%) auf, die nur eine lokale Antibiose mittels Euterinjektoren nötig machte. Insgesamt fünf Tiere (0,9%) hatten eine Labmagenverlagerung, fünf Tiere (0,9%) Erkrankungen des Bewegungsapparates, fünf Tiere Stoffwechselstörungen (0,9%) und drei Tiere (0,6%) Erkrankungen der Geschlechtsorgane. Eine Übersicht über die Verteilung in den einzelnen Studiengruppen bietet Tabelle 23.

Tabelle 23: Auftreten weiterer Erkrankungen in den Studiengruppen

Erkrankung	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130	Gesamt n=501
Mastitis	5 (3,8%)	4 (3,4%)	5 (4,1%)	2 (1,5%)	16 (3,2%)
Labmagenverlagerung	1 (0,8%)	1 (0,8%)	1 (0,8%)	2 (1,5%)	5 (0,9%)
Bewegungsapparat	1 (0,8%)	1 (0,8%)	1 (0,8%)	2 (1,5%)	5 (0,9%)
Stoffwechselstörung	2 (1,5%)	1 (0,8%)	1 (0,8%)	1 (0,8%)	5 (0,9%)
Geschlechtsorgane	2 (1,5%)	0 (0,0%)	1 (0,8%)	0 (0,0%)	3 (0,6%)
Gesamt	11 (8,4%)	7 (5,9%)	9 (7,4%)	7 (5,4%)	34 (6,8%)

4.3 Puerperalkontrolle (32. bis 38. Tag post partum)

Die Studientiere erhielten in der Zeit vom 18. bis 24. Tag p.p. und 14 Tage später (32.-38. Tag p. p.) jeweils 25 mg Dinoprost. Außerdem wurde zwischen dem 32. und 38. Tag p.p. eine rektale Puerperalkontrolle durchgeführt.

Von den 501 Studientieren wurden insgesamt 424 Tiere (84,6%) bei der Puerperalkontrolle untersucht. Über 33 Tiere (6,6%) liegen aufgrund nicht durchgeführter Untersuchungen keine Befunde vor, weitere 44 Tiere (8,8%) waren bereits vor der Puerperalkontrolle abgegangen. Bei insgesamt 10 Tieren wurden Verwachsungen am Uterus festgestellt, was z. T. die Untersuchungen erschwerte oder verhinderte. Ein Tier hatte einen Mastdarmvorfall. Bei diesem konnte lediglich eine Endometritis aufgrund von eitrigem Genitaliausfluss festgestellt werden.

4.3.1 Endometritis

Insgesamt hatten 257 Studientiere (60,6%) bei der rektalen Puerperalkontrolle keinen feststellbaren Vaginalausfluss. Bei 4 Tieren (0,9%) war der Ausfluss klar und fadenziehend und wurde als Brunstschleim gewertet. Von allen untersuchten Tieren hatten 162 Tiere (38,3%) eine Endometritis. Davon waren 85 Tiere (20,1%) von einer Endometritis ersten Grades (E1), 58 Tiere (13,7%) von einer Endometritis zweiten Grades (E2) und 19 Tiere (4,5%) von einer Endometritis dritten Grades (E3) betroffen. Bei einem Tier (0,2%) war durch zu starke Verwachsungen keine Beurteilung der Gebärmutter möglich.

Weder für den Gesamtanteil an Endometritiden noch für die einzelnen Kategorien E1 bis E3 konnten statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Studiengruppen festgestellt werden. Eine genaue Übersicht über die Verteilung der Endometritiden in den Studiengruppen bietet Tabelle 24.

Tabelle 24: Tiere mit Vaginalausfluss in den Studiengruppen

Vaginalausfluss	Gruppe A n=116	Gruppe B n=97	Gruppe C n=100	Gruppe D n=110	Gesamt n=423
Keiner	73 (62,9%)	59 (60,8%)	62 (62,0%)	63 (57,3%)	257 (60,8%)
Brunstschleim	0 (0,0%)	1 (1,0%)	1 (1,0%)	2 (1,8%)	4 (0,9%)
E1	26 (22,4%)	20 (20,6%)	14 (14,0%)	25 (22,7%)	85 (20,1%)
E2	13 (11,2%)	13 (13,4%)	18 (18,0%)	14 (12,7%)	58 (13,7%)
E3	4 (3,4%)	4 (4,1%)	5 (5,0%)	6 (5,5%)	19 (4,5%)
Endometritis Gesamt	43 (37,0%)	37 (38,1%)	37 (37,0%)	45 (40,9%)	162 (38,3%)

Auf dem Betrieb 1 wurden mit 68,9% die meisten Endometritiden diagnostiziert. Die wenigsten fanden sich auf dem Betrieb 4 23,0%. Der Anteil an Tieren mit Endometritiden lag im Betrieb 1 signifikant höher als in den anderen vier Studienbetrieben ($p < 0,05$). Auch der Unterschied zwischen Betrieb 3 und Betrieb 4 war statistisch signifikant ($p < 0,05$). Eine Übersicht über die Verteilung der Befunde auf die einzelnen Studienbetriebe bietet Tabelle 25.

Tabelle 25: Tiere mit Vaginalausfluss auf den Studienbetrieben

Vaginalausfluss	Betrieb 1 n=93	Betrieb 2 n=69	Betrieb 3 n=66	Betrieb 4 n=100	Betrieb 5 n=95
Keiner	29 (31,2%) ^a	50 (72,5%) ^b	38 (57,6%) ^{b,c}	76 (76,0%) ^{b,d}	64 (67,4%) ^b
Brunstschleim	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,5%)	1 (1,0%)	2 (2,1%)
E1	21 (22,6%)	11 (15,9%)	22 (33,3%)	11 (11,0%)	20 (21,1%)
E2	26 (28,0%)	8 (11,6%)	5 (7,6%)	11 (11,0%)	8 (8,4%)
E3	17 (18,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,0%)	1 (1,1%)
Endometritis Gesamt	64 (68,9%) ^a	19 (27,5%) ^b	27 (40,9%) ^{b,c}	23 (23,0%) ^{b,d}	29 (30,6%) ^b

a, b; c, d = $p < 0,05$

4.3.2 Ovarbefunde

Von den 501 Studientieren liegen von insgesamt 420 Tieren (83,8%) Ovarbefunde vor. Vier weitere Tiere wurden zwar zur PK vorgestellt, bei einem war aber wegen eines Mastdarmvorfalls und bei drei weiteren wegen Verwachsungen keine Befunderhebung an den Ovarien möglich.

Bei 343 von 420 untersuchten Tieren (81,7%) fand sich ein Funktionskörper auf den Eierstöcken, bei 18,3% der Tiere war dies hingegen nicht der Fall. Zysten waren bei insgesamt 26 Tieren (6,2%) entweder alleine oder zusammen mit einem Gelbkörper oder Follikel feststellbar.

Statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Studiengruppen konnten nicht festgestellt werden. Eine Übersicht über die Ovarbefunde in den Studiengruppen bietet Tabelle 26.

Tabelle 26: Verteilung der Funktionskörper auf den Ovarien in den Studiengruppen

Ovarbefunde	Gruppe A n=116	Gruppe B n=97	Gruppe C n=98	Gruppe D n=109	Gesamt n=424
Ohne Funktionskörper	26 (22,4%)	19 (19,6%)	17 (17,3%)	15 (13,8%)	77 (18,3%)
Follikel	29 (25,0%)	29 (29,9%)	27 (27,6%)	35 (32,1%)	120 (28,6%)
Gelbkörper mit/ Ohne Follikel	53 (45,7%)	44 (45,3%)	48 (48,9%)	52 (47,7%)	197 (46,9%)
Zyste mit/ohne Funktionskörper	8 (6,9%)	5 (5,1%)	6 (6,1%)	7 (6,5%)	26 (6,2%)

Die meisten Tiere ohne Funktionskörper auf den Eierstöcken befanden sich im Betrieb 4 (28,3%), die wenigsten im Betrieb 5 (7,4%). Der Anteil an Tieren ohne Funktionskörper war auf den Betrieben 3 und 5 signifikant niedriger als in den Betrieben 1 bzw. 4.

Die meisten Zysten waren auf dem Betrieb 5 (10,6%) feststellbar, wogegen sich die wenigsten auf dem Betrieb 1 (0,0%) fanden (Tabelle 27).

Tabelle 27: Ovarbefunde auf den Studienbetrieben

Ovarbefund	Betrieb 1 n=92		Betrieb 2 n=69		Betrieb 3 n=66		Betrieb 4 n=99		Betrieb 5 n=94	
Ohne Funktionskörper	25	(27,2%) ^a	10	(14,5%)	7	(10,6%) ^{b,d}	28	(28,3%) ^c	7	(7,4%) ^{b,d}
Follikel	37	(40,2%)	10	(14,5%)	19	(28,8%)	27	(27,3%)	27	(28,7%)
Gelbkörper mit/ Ohne Follikel	30	(32,6%)	32	(60,8%)	35	(53,0%)	40	(40,4%)	50	(53,2%)
Zyste mit/ohne Funktionskörper	0	(0,0%)	7	(10,2%)	5	(7,6%)	4	(4,0%)	10	(10,6%)

a, b; c, d = p < 0,05

4.3.3 Uterusbefunde

Die Befundung des Uterus wurde nach dem Schlüssel von Grunert (1990) durchgeführt.

Insgesamt liegen für 421 der Studentiere (84,0%) Befunderhebungen am Uterus vor. Drei weitere Tiere wurden zwar zur PK vorgestellt, als Befund konnte aber nur ein Mastdarmvorfall sowie zwei Mal eine Verwachsung festgestellt werden.

Bei den Befunden zur Uterusgröße wurde am häufigsten ein Uterus, der unter der Hand versammelbar war und dessen Hörner etwa 3-4 Finger stark waren (GIII) (49,9%) diagnostiziert. Zwischen den Studiengruppen waren keine statistisch signifikanten Unterschiede feststellbar. Eine Übersicht über die Verteilung der Befunde zur Uterusgröße in den Studiengruppen gibt Tabelle 28.

Tabelle 28: Größe des Uterus in den Studiengruppen

Uterusgröße	Gruppe A n=116		Gruppe B n=98		Gruppe C n=98		Gruppe D n=119		Gesamt n=421	
GI	1	(0,9%)	0	(0,0%)	0	(0,0%)	3	(2,8%)	4	(1,0%)
GII	49	(42,2%)	40	(40,8%)	36	(36,7%)	34	(31,2%)	159	(37,8%)
GIII	54	(46,6%)	50	(51,0%)	50	(51,0%)	56	(51,4%)	210	(49,9%)
GIV	12	(10,3%)	8	(8,2%)	11	(11,2%)	15	(13,8%)	46	(10,9%)
GV	0	(0,0%)	0	(0,0%)	1	(1,0%)	1	(0,9%)	2	(0,5%)

Die meisten Studientiere (75,3%) zeigten einen tonisierten Uterus mit mäßiger Kontraktionsbereitschaft (KII). Insgesamt 13,1% der Tiere hatten einen stark tonisierten und deutlich kontraktilen Uterus (KIII). Einen schlaffen und wenig kontraktilen Uterus (KI) hatten 49 Tiere (11,6%). Es waren zwischen den Studiengruppen keine statistisch signifikanten Unterschiede feststellbar (Tabelle 29).

Tabelle 29: Kontraktilität des Uterus in den Studiengruppen

Kontraktilität	Gruppe A n=116		Gruppe B n=98		Gruppe C n=98		Gruppe D n=119		Gesamt n=421	
KI	10	(8,6%)	12	(12,2%)	15	(15,3%)	12	(11,0%)	49	(11,6%)
KII	92	(79,3%)	72	(73,5%)	68	(69,4%)	85	(78,0%)	317	(75,3%)
KIII	14	(12,1%)	14	(14,3%)	15	(15,3%)	12	(11,0%)	55	(13,1%)

Der überwiegende Anteil der Studientiere (57,4%) hatte einen symmetrischen Uterus, bei dem beide Uterushörner gleich groß waren (S). Bei 38,6% der Tiere lag eine leichte Asymmetrie des linken oder rechten Hornes (As+) vor. Eine starke Asymmetrie der Hörner (As++) war bei 17 Studientieren (4,0%) nachweisbar. Es waren zwischen den Studiengruppen keine statistischen Signifikanzen feststellbar (Tabelle 30).

Tabelle 30: Symmetrie des Uterus in den Studiengruppen

Symmetrie	Gruppe A n=116		Gruppe B n=98		Gruppe C n=98		Gruppe D n=109		Gesamt n=421	
S	71	(61,2%)	53	(54,1%)	56	(57,1%)	61	(56,0%)	241	(57,4%)
As+	43	(37,1%)	41	(41,8%)	37	(37,8%)	42	(38,5%)	162	(38,6%)
As++	2	(1,7%)	4	(4,1%)	5	(5,1%)	6	(5,5%)	17	(4,0%)

Eine Übersicht über die auf den Betrieben erhobenen Befunde zur Uterusgröße, -kontraktilität und -symmetrie sowie zu den ermittelten statistischen Signifikanzen zwischen den Betrieben zeigen die Tabellen 31, 32 und 33.

Tabelle 31: Verteilung der Uterusgröße in den Studienbetrieben

Größe	Betrieb 1 n=92		Betrieb 2 n=69		Betrieb 3 n=66		Betrieb 4 n=99		Betrieb 5 n=95	
GI	0	(0,0%)	2	(2,9%)	1	(1,5%)	0	(0,0%)	1	(1,0%)
GII	36	(39,1%) ^b	22	(31,9%) ^b	42	(63,6%) ^a	21	(21,2%) ^b	38	(40,0%) ^b
GIII	49	(53,3%) ^d	37	(53,6%) ^d	20	(30,4%) ^c	54	(54,5%) ^d	50	(52,6%) ^d
GIV	7	(7,6%) ^e	8	(11,6%)	3	(4,5%) ^e	23	(23,3%) ^f	5	(5,4%) ^e
GV	0	(0,0%)	0	(0,0%)	0	(0,0%)	1	(1,0%)	1	(1,0%)

a,b; c,d; e,f = p < 0,05

Tabelle 32: Verteilung der Kontraktilität des Uterus in den Studienbetrieben

Kontraktilität	Betrieb 1 n=92		Betrieb 2 n=69		Betrieb 3 n=66		Betrieb 4 n=100		Betrieb 5 n=96	
KI	9	(9,8%) ^b	4	(5,8%) ^b	17	(25,8%) ^a	14	(14,0%)	5	(5,2%) ^b
KII	44	(47,8%) ^d	63	(91,3%) ^c	47	(71,2%) ^d	78	(78,0%) ^d	85	(88,6%)
KIII	39	(41,4%) ^e	2	(2,9%) ^f	2	(3,0%) ^f	7	(7,0%) ^f	5	(5,2%) ^f

a,b; c,d; e,f = p < 0,05

Tabelle 33: Verteilung der Symmetrie des Uterus in den Studienbetrieben

Symmetrie	Betrieb 1 n=92		Betrieb 2 n=69		Betrieb 3 n=66		Betrieb 4 n=99		Betrieb 5 n=95	
S	39	(42,4%) ^{b,d}	39	(56,5%)	35	(53,0%) ^{b,d}	61	(61,6%) ^c	67	(70,5%) ^a
As+	44	(47,8%) ^e	29	(42,0%)	29	(43,9%)	34	(34,3%)	27	(28,4%) ^f
As++	9	(9,8%)	1	(1,4%)	2	(3,0%)	4	(4,1%)	1	(1,1%)

a,b; c,d; e,f = p < 0,05

4.3.4 Weitere Erkrankungen

In der Zeit vom elften Tag bis einschließlich zur Puerperalkontrolle am 32. bis 38. Tag p.p. trat bei 14 Tieren (2,9%), die bis dahin noch nicht abgegangen waren, eine weitere Erkrankung auf.

Am häufigsten litten die Tiere unter Klauenerkrankungen und Verdauungsproblemen (1,0%) gefolgt von Mastitiden (0,6%) sowie Stoffwechselstörungen (0,2%).

Die meisten Tiere mit weiteren Erkrankungen befanden sich in der Gruppe C (4,3%), die wenigsten in der Gruppe D (0,8%). Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Studiengruppen festgestellt werden (Tabelle 34).

Tabelle 34: Auftreten weiterer Erkrankungen in den Studiengruppen (Tag 11 bis PK)

Befund	Gruppe A n=131	Gruppe B n=114	Gruppe C n=117	Gruppe D n=129	Gesamt n=491
Mastitis	1 (0,8%)	1 (0,9%)	1 (0,9%)	0 (0,0%)	3 (0,6%)
Lahmheiten	3 (2,3%)	0 (0,0%)	1 (0,9%)	1 (0,8%)	5 (1,0%)
Verdauungsstörungen	1 (0,8%)	0 (0,0%)	3 (2,6%)	1 (0,8%)	5 (1,0%)
Stoffwechselstörungen	1 (0,8%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,2%)
Gesamt	6 (4,6%)	1 (0,9%)	5 (4,3%)	1 (0,8%)	14 (2,9%)

Die meisten der von weiteren Erkrankungen betroffenen Tiere befanden sich auf dem Betrieb 3 (6,9%) und die wenigsten auf dem Betrieben 1 und 4 (jeweils 0,9%). Auf dem Betrieb 5 waren 4,0%, auf dem Betrieb 2 3,7% der Tiere von weiteren Erkrankungen betroffen.

4.4 Fruchtbarkeitskennzahlen

4.4.1 Freiwillige Wartezeit

Von den 501 Studientieren erreichen 454 Tiere (90,6%) das Ende der Freiwilligen Wartezeit (FWZ). Insgesamt 47 Tiere (9,4%) gingen vorher ab. Dabei erreichten die meisten Tiere aus Gruppe A (95,4%) und die wenigsten aus Gruppe C (86,8%) das Ende der FWZ (Tabelle 35).

Tabelle 35: Tiere nach Ende der FWZ in den Studiengruppen

FWZ	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130	Gesamt n=501
Erreicht	125 (95,4%) ^a	105 (88,2%)	105 (86,8%) ^b	119 (91,5%)	454 (90,6%)

a,b = $p < 0,05$

Aus den Betrieben erreichten die meisten Tiere des Betriebs 5 und die wenigsten des Betriebs 2 das Ende der FWZ. Der Unterschied war statistisch signifikant ($p < 0,05$) (Tabelle 36).

Tabelle 36: Erreichen der FWZ auf den Studienbetrieben

FWZ	Betrieb 1 n=117	Betrieb 2 n=84	Betrieb 3 n=87	Betrieb 4 n=114	Betrieb 5 n=99
Erreicht	101 (86,3%) ^a	71 (84,5%) ^a	80 (92,0%)	106 (93,0%)	96 (97,0%) ^b

a,b = $p < 0,05$

4.4.2 Rastzeit

Die erste Besamung nach der Geburt fand für die 408 besamten Tiere im Durchschnitt nach 78,6 Tagen (Median 74,0 d) statt. Dabei wurden die früheste Besamung bereits nach 37 Tagen und die späteste nach 198 Tagen durchgeführt. In der Kontrollgruppe wurden die Tiere durchschnittlich 75,1 Tage (Median 71,0 d) nach der Geburt zum ersten Mal besamt. Die kürzeste durchschnittliche Rastzeit wurde in der Gruppe A mit 76,7 Tagen nach der Geburt erreicht. Durchschnittlich am spätesten wurden Tiere der Gruppe B (80,7 Tage) zum ersten Mal besamt (Tabelle 37, Abbildung 5). Mittels des einfaktoriellen ANOVA-Tests konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen ermittelt werden.

Tabelle 37: Durchschnittliche Rastzeit in den Studiengruppen

Rastzeit (Tage)	Gruppe A n=110	Gruppe B n=98	Gruppe C n=97	Gruppe D n=104	Gesamt n=409	Kontrolle n=430
Mittelwert	76,7	80,7	79,2	78,2	78,6	75,1
Median	70,0	74,0	75,0	75,0	74,0	71,0
Minimum	37	38	43	40	37	35
Maximum	198	188	145	153	198	200

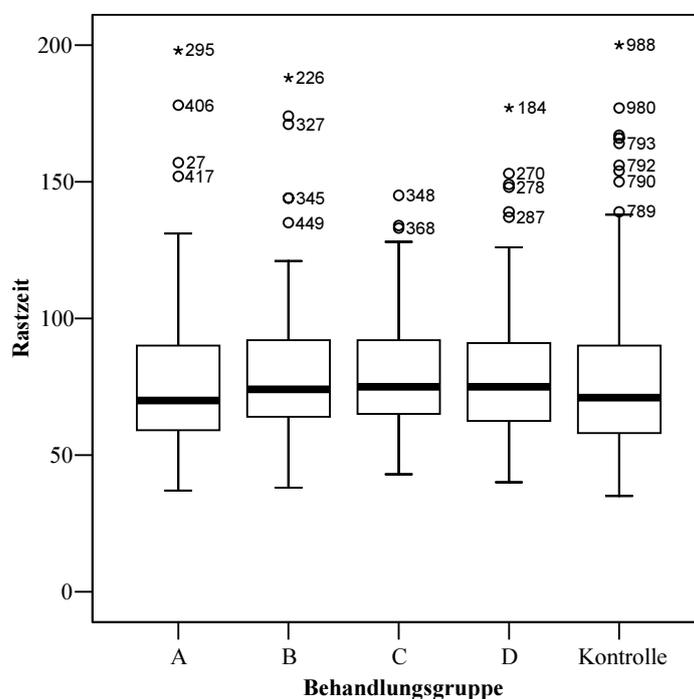


Abbildung 5: Rastzeit in den Studiengruppen

Auf dem Betrieb 2 lag die Rastzeit durchschnittlich mit 74,5 Tagen am niedrigsten, auf Betrieb 3 mit im Mittel 80,8 Tagen am höchsten. Eine Übersicht über die Rastzeit auf den Betrieben gibt Tabelle 38.

Tabelle 38: Durchschnittliche Rastzeit in den Studienbetrieben

Rastzeit (Tage)	Betrieb 1 n=85	Betrieb 2 n=67	Betrieb 3 n=68	Betrieb 4 n=98	Betrieb 5 n=91
Mittelwert	79,2	74,5	80,8	78,4	79,7
Median	76,0	70,0	74,0	71,5	74,0
Minimum	52	39	40	37	38
Maximum	157	177	188	198	178

4.4.3 Gützeit

Durchschnittlich waren die Studientiere nach 107,4 Tagen erneut trächtig, wobei die kürzeste Gützeit 38 Tage und die längste Gützeit 198 Tage betrug. Die Kontrolltiere wiesen eine durchschnittliche Gützeit von 113,6 Tagen auf.

Die kürzeste durchschnittliche Gützeit trat in der Studiengruppe C (103,4 Tage), die längste in der Studiengruppe B (111,1 Tage) auf. Die früheste und die späteste Trächtigkeit traten beide in der Gruppe B auf. Mittels des einfaktoriellem ANOVA-Tests konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen ermittelt werden ($p < 0,05$) (Tabelle 39, Abbildung 6).

Tabelle 39: Durchschnittliche Gützeit in den Studiengruppen

Gützeit (Tage)	Gruppe A n=80	Gruppe B n=77	Gruppe C n=71	Gruppe D n=68	Gesamt n=296	Kontrolle n=292
Mittelwert	106,4	111,1	103,4	108,5	107,4	113,1
Median	96,5	103,0	93,0	97,0	97,0	105,0
Minimum	42	38	52	47	38	36
Maximum	196	198	184	182	198	200

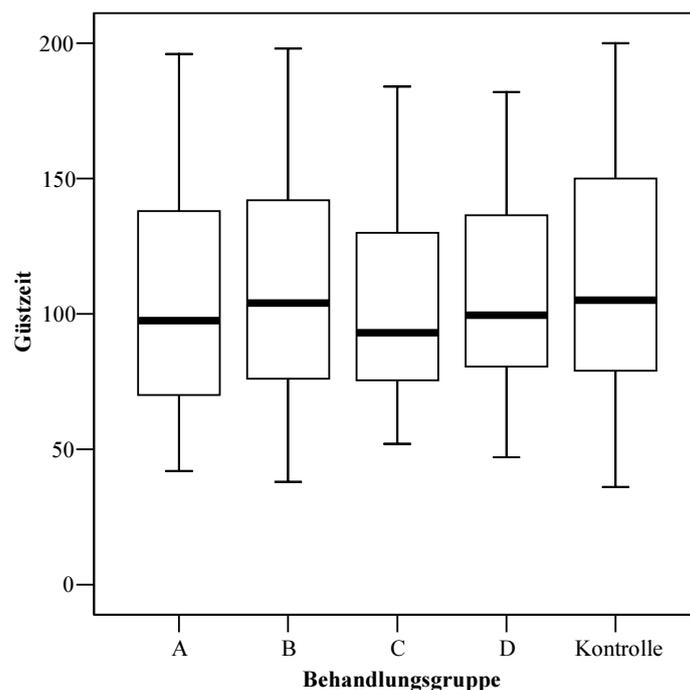


Abbildung 6: Güstzeit in den Studiengruppen

Die durchschnittlich kürzeste Güstzeit trat auf dem Betrieb 2 (103,7 Tage) und die längste auf dem Betrieb 5 (112,2 Tage) auf. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren statistisch nicht signifikant (Tabelle 40).

Tabelle 40: Durchschnittliche Güstzeit in den Studienbetrieben

Güstzeit (Tage)	Betrieb 1 n=58	Betrieb 2 n=55	Betrieb 3 n=48	Betrieb 4 n=68	Betrieb 5 n=67
Mittelwert	104,5	103,7	101,8	112,1	112,2
Median	96,5	94,0	93,0	107,5	103,0
Minimum	52	47	59	52	38
Maximum	190	182	196	198	192

4.4.4 Besamungen

Von den 501 Studientieren wurden 409 Tiere (81,6%) besamt. Insgesamt 92 Tiere (18,4%) wurden bedingt durch Abgänge oder Zuchtuntauglichkeit nicht besamt. Die meisten Tiere wurden in der Gruppe A (84,0%) und die wenigsten in der Gruppe D (80,0%) besamt. Bei den

Kontrolltieren wurden insgesamt 86,0% der Tiere besamt. Es konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt werden (Tabelle 44).

Die meisten Tiere gelangten auf dem Betrieb 5 (91,9%) und die wenigsten auf dem Betrieb 1 (72,6%) zur Besamung. Der Unterschied zwischen dem Betrieb 5 und den Betrieben 1, 2 und 3 war statistisch signifikant ($p < 0,05$) (Tabelle 44).

4.4.5 Erstbesamungserfolg

Für 409 Studientiere liegen Ergebnisse zum Erstbesamungserfolg (EBE) vor. Von allen nach der ersten Besamung untersuchten Tieren wiesen 129 (31,5%) eine Trächtigkeit auf. Der Erstbesamungserfolg der Kontrollgruppe lag bei 23,6%. Den höchsten EBE konnte die Studiengruppe C (36,1%), den niedrigsten die Studiengruppe D (25,5%) aufweisen. Es konnten ein statistisch signifikante Unterschiede zwischen dem Erstbesamungserfolg der gesamten Studientiere sowie der Gruppe C und den Kontrolltieren festgestellt werden (Tabelle 43).

Auf dem Betrieb 2 (37,3%) wurde der höchste EBE erzielt und auf dem Betrieb 4 (25,5%) der niedrigste. Es konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Betrieben festgestellt werden (Tabelle 44).

4.4.6 Konzeptionsrate

Die Gesamtkonzeptionsrate der Studientiere betrug 31,7%, die der Kontrolltiere 27,2%. Die höchste Konzeptionsrate (KR) fand sich in der Studiengruppe B (37,4%), die niedrigste in der Gruppe D (26,5%) (Tabelle 41 und 43).

Tabelle 41: Konzeptionsrate in den Studiengruppen in %

Parameter	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D	Gesamt	Kontrolle
Tragende Tiere	80	77	71	68	296	292
Anzahl Besamungen	257	206	215	257	935	1072
KR	31,1	37,4	33,0	26,5	31,7	27,2

Die höchste Konzeptionsrate trat auf dem Betrieb 2 (38,7%), die niedrigste auf dem Studienbetrieb 4 (28,5%) auf. Eine Übersicht geben die Tabellen 42 und 44.

Tabelle 42: Konzeptionsrate in den Studienbetrieben in %

Parameter	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	Betrieb 5
Tragende Tiere	58	55	48	68	67
Anzahl Besamungen	202	142	138	239	214
KR	28,7	38,7	34,8	28,5	31,3

4.4.7 Trächtigkeit

Von den 501 Studientieren liegen die Ergebnisse über die Trächtigkeitsuntersuchung vor. Insgesamt sind 296 Tiere (59,1%) als trächtig diagnostiziert worden. Die restlichen 205 Studientiere (40,9%) sind nicht bis zum Tag 200 trächtig geworden.

Von den Kontrolltieren sind bis zum 200. Tag p.p. 292 der Tiere trächtig (58,4%) geworden. Die meisten Trächtigkeiten traten in der Studiengruppe B (64,7%), die wenigsten in der Studiengruppe D (52,3%) auf. Zwischen den Gruppen bestanden keine statistisch signifikanten Unterschiede (Tabelle 43).

Eine Übersicht über die Entwicklung der Trächtigkeiten in den Studiengruppen und der Kontrollgruppe im Verlauf der ersten 200 Tage p. p. bietet Abbildung 7.

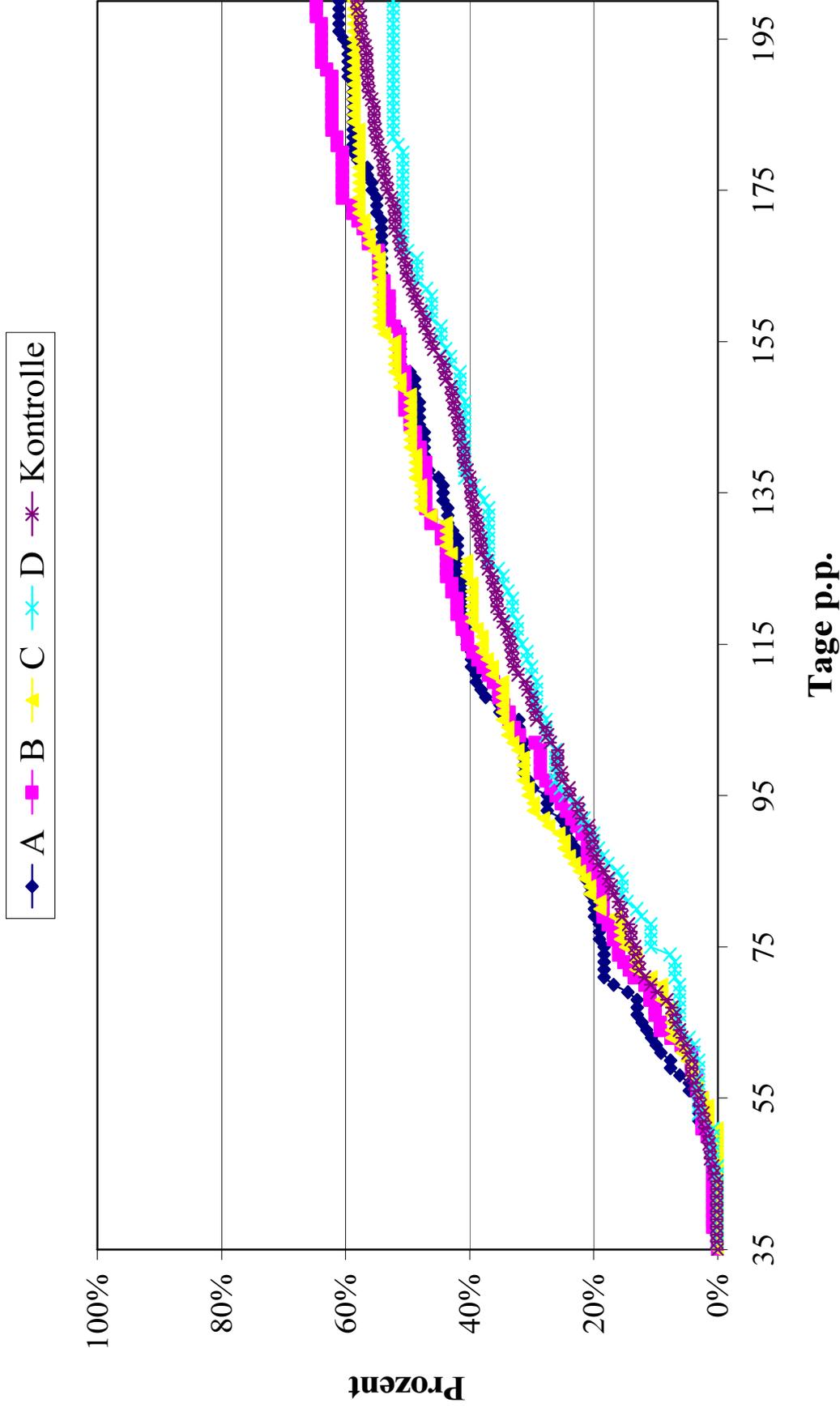


Abbildung 7: Trächtigkeiten in den Gruppen im Verlauf 200 Tage post partum

Der höchste Anteil tragender Tiere wurde auf dem Betrieb 5 (67,7%), der niedrigste auf dem Betrieb 1 (49,6%) erreicht. Der Unterschied zwischen den Ergebnissen der Betriebe 2 und 5 gegenüber dem Betrieb 1 war statistisch signifikant ($p < 0,05$). Eine Übersicht gibt Tabelle 44.

Tabelle 43: Übersicht über die Fruchtbarkeitskennzahlen der Studiengruppen

Parameter	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D	Gesamt	Kontrolle
Besamte Tiere	110/131 (84,0%)	98/119 (82,4%)	97/121 (80,2%)	104/130 (80,0%)	409/501 (81,6%)	430/500 (86,0%)
EBE	36/110 (32,7%)	32/98 (32,7%)	35/97 (36,1%) ^a	26/104 (25,0%)	129/409 (31,5%) ^a	100/423 (23,6%) ^b
KR	31,1	37,4	33,0	26,5	31,7	27,2
Anteil tragender Tiere	80/131 (61,1%)	77/119 (64,7%)	71/121 (58,7%)	68/130 (52,3%)	296/501 (59,1%)	292/500 (58,4%)

a,b = $p < 0,05$

Tabelle 44: Übersicht über die Fruchtbarkeitskennzahlen in den Studienbetrieben

Besamung	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	Betrieb 5
Besamte Tiere	85/117 (72,6%) ^b	67/84 (79,8%) ^b	68/87 (78,2%) ^b	98/114 (86,0%)	91/99 (91,9%) ^a
EBE	25/85 (29,4%)	25/67 (37,3%)	22/68 (32,4%)	25/98 (25,5%)	32/91 (35,2%)
KR	28,7	38,7	34,8	28,5	31,3
Anteil tragender Tiere	58/117 (49,6%) ^d	55/84 (65,5%) ^c	48/87 (55,2%)	68/114 (59,6%)	67/99 (67,7%) ^c

a,b; c,d = $p < 0,05$

4.4.8 Abgänge

4.4.8.1 Abgänge Tag 1 bis 10 post partum

Innerhalb der ersten 10 Studientage gingen insgesamt zehn Studientiere (1,9%) aus den Betrieben ab.

Die meisten Tiere (4,2%) gingen in der Studiengruppe B ab, die wenigsten in der Gruppe A (0,0%). Dabei war kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Studiengruppen feststellbar (Tabelle 45).

Tabelle 45: Abgangsgründe Tag 1 bis 10 in den vier Studiengruppen

Abgangsgrund	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130	Gesamt n=501
Euter	0 (0,0%)	1 (0,8%)	1 (0,8%)	0 (0,0%)	2 (0,4%)
Klauen	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,8%)	1 (0,8%)	2 (0,4%)
Stoffwechsel	0 (0,0%)	1 (0,8%)	1 (0,8%)	0 (0,0%)	2 (0,4%)
Digestionsapparat	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,8%)	0 (0,0%)	1 (0,2%)
Verendet	0 (0,0%)	2 (1,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (0,4%)
Sonstiges	0 (0,0%)	1 (0,8%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,2%)
Gesamt	0 (0,0%)	5 (4,2%)	4 (3,3%)	1 (0,8%)	10 (1,9%)

Auf dem Betrieb 1 gingen die meisten Tiere (3,4%) ab, auf dem Betrieb 5 die wenigsten (0,0%) ab. Auf den Betrieben 2, 3 und 4 gingen 2,4%, 1,1% bzw. 2,6% der Tiere ab.

4.4.8.2 Abgänge Tag 11 bis zur Puerperalkontrolle

Vom Studientag 11 bis einschließlich zur Puerperalkontrolle gingen von den bis dahin verbliebenen Tieren (n=491) insgesamt 6,9% der Studientiere ab. Davon kamen 9,4% aus der Gruppe C, 8,5% aus der Gruppe D sowie 5,3% aus der Gruppe B und 4,6% aus der Gruppe A. Es konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt werden (Tabelle 46).

Die meisten der Abgänge erfolgten auf dem Betrieb 2 (12,2%), die wenigsten auf dem Betrieb 5 (3,0%). Der Unterschied war statistisch signifikant. Auf den Betrieben 1, 3 und 4 gingen jeweils 10,6%, 4,7% bzw. 4,5% der Studientiere ab (Abbildung 8).

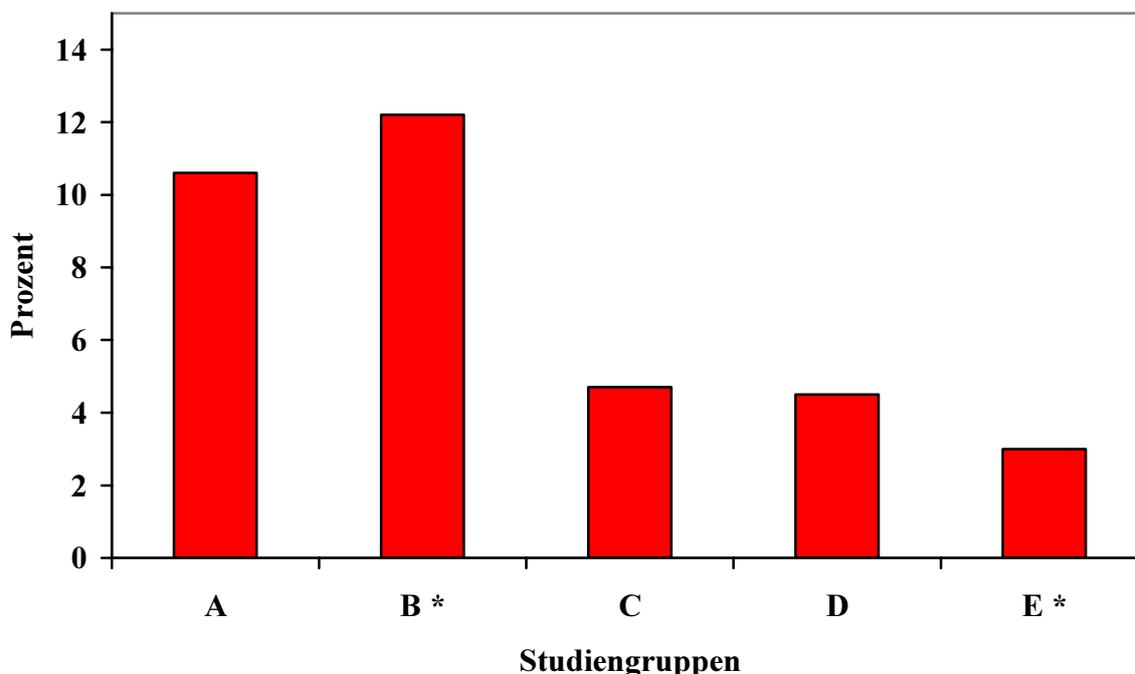


Abbildung 8: Abgänge zwischen Tag 11 und der Puerperalkontrolle auf den Betrieben (*: $p < 0,05$)

Von den 34 betroffenen Tieren gingen die meisten wegen Stoffwechselstörungen (35,3%) ab, gefolgt von Euterproblemen (23,5%) und sonstigen Erkrankungen (14,7%). Insgesamt 8,8% der Tiere gingen wegen Verdauungsstörungen oder Lahmheiten ab. Verendet waren zwei Tiere (5,9%). Ein Tier (2,9%) wurde wegen einer zu geringen Leistung gemerzt. Eine Übersicht über die Verteilung der Abgangsgründe zwischen Tag 11 und der Puerperalkontrolle bietet Tabelle 46.

Tabelle 46: Verteilung der Abgangsgründe in den Studiengruppen

Abgangsgrund	Gruppe A n=131	Gruppe B n=114	Gruppe C n=117	Gruppe D n=129	Gesamt n=491
Euter	3 (2,3%)	1 (0,9%)	3 (2,6%)	1 (0,8%)	8 (1,6%)
Klauen	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,9%)	2 (1,6%)	3 (0,6%)
Digestionsapparat	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,9%)	2 (1,6%)	3 (0,6%)
Verendet	2 (1,5%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (0,4%)
Stoffwechsel	1 (0,8%)	4 (3,5%)	3 (2,6%)	4 (3,1%)	12 (2,4%)
Geringe Leistung	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,9%)	0 (0,0%)	1 (0,2%)
Sonstiges	0 (0,0%)	1 (0,9%)	2 (1,7%)	2 (1,6%)	5 (1,0%)
Gesamt	6 (4,6%)	6 (5,3%)	11 (9,4%)	11 (8,5%)	34 (6,9%)

4.4.8.3 Abgänge restliche Studienzzeit

In der Zeit von der Puerperalkontrolle bis zum 200. Tag p.p. gingen insgesamt 54 Tiere von den verbliebenen 457 Studientieren ab. Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden. Eine Übersicht über die Verteilung in den Studiengruppen mit den Abgangsgründen gibt Tabelle 47.

Tabelle 47: Abgangsgründe und –häufigkeiten in den Studiengruppen von der Puerperalkontrolle bis zum 200. Tag post partum

Abgangsgrund	Gruppe A n=125	Gruppe B n=108	Gruppe C n=106	Gruppe D n=118	Gesamt n=457
Euter	3 (2,4%)	8 (7,4%)	4 (3,8%)	5 (4,2%)	20 (4,4%)
Klauen	3 (2,4%)	1 (0,9%)	0 (0,0%)	5 (4,2%)	8 (1,8%)
Stoffwechsel	4 (3,2%)	3 (2,8%)	1 (0,9%)	1 (0,8%)	9 (1,9%)
Geringe Leistung	1 (0,8%)	0 (0,0%)	1 (0,9%)	2 (1,7%)	4 (0,9%)
Sonstiges	5 (4,0%)	2 (1,9%)	2 (1,9%)	3 (2,5%)	12 (2,6%)
Gesamt	16 (12,8%)	14 (12,9%)	8 (7,5%)	16 (13,6%)	54 (11,8%)

Die meisten Tiere (17,1%) gingen auf dem Betrieb 1 in der restlichen Studienzeit ab. Dies waren signifikant mehr als auf dem Betrieb 5, auf dem die wenigsten Tiere (6,25%) abgingen. ($p < 0,05$) (Abbildung 9)

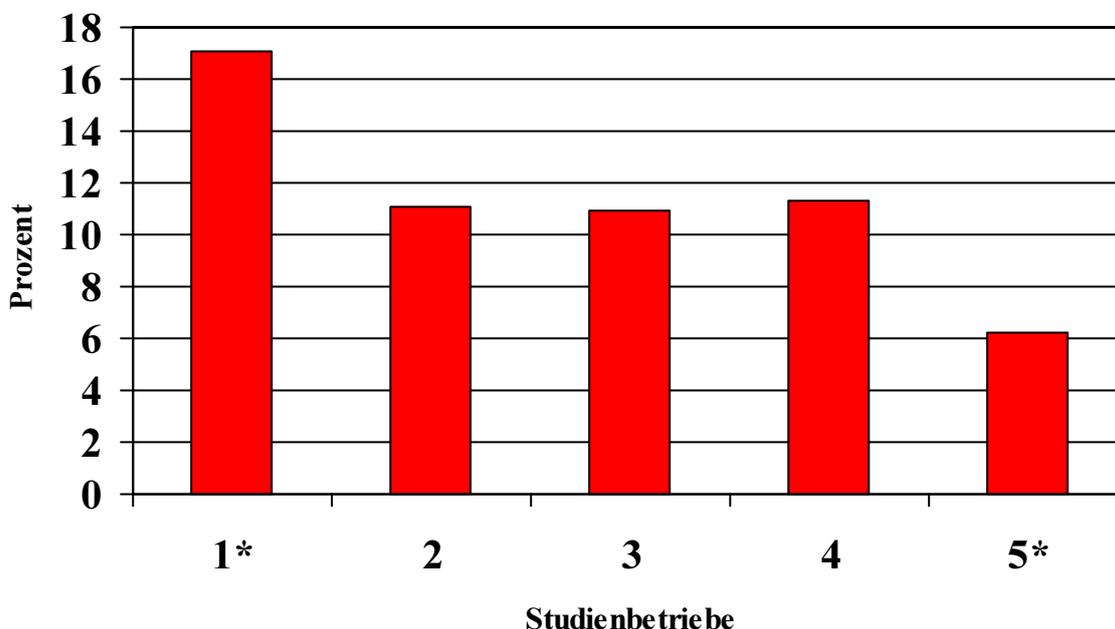


Abbildung 9: Abgänge von der Puerperalkontrolle bis zum 200. Tag in den Studienbetrieben (*= $p < 0,05$)

4.4.8.4 Abgänge Gesamt

Von den 501 Studientieren sind insgesamt 205 Tiere (40,9%) abgegangen. Alle Tiere, die bis zum 200. Tag nicht trächtig waren wurden ebenfalls als Abgang gewertet. Von den Kontrolltieren gingen insgesamt 208 Tiere (41,6%) ab.

Die meisten Abgänge fanden sich in der Studiengruppe D (46,2%) und die wenigsten in der Gruppe B (36,9%). In den Gruppen A und C gingen jeweils 38,2% bzw. 41,3% der Studientiere ab. Zwischen den Gruppen konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden (Tabelle 48).

Tabelle 48: Übersicht über die Abgänge in den Studiengruppen

Abgang	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130	Gesamt n=501	Kontrolle n=500
Ja	51 (38,9%)	42 (35,3%)	50 (41,3%)	62 (47,7%)	205 (40,9%)	208 (41,6%)

Die meisten Tiere gingen auf dem Studienbetrieb 1 (51,3%), die wenigsten auf dem Betrieb 5 (31,6%) ab. Dabei bestand ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Abgängen der Betrieb 2 und 5 sowie dem Betrieb 1 ($p < 0,05$) (Tabelle 49).

Tabelle 49: Übersicht über die Abgänge in den Studienbetrieben

Abgang	Betrieb 1 n=117	Betrieb 2 n=84	Betrieb 3 n=87	Betrieb 4 n=114	Betrieb 5 n=99
Ja	60 (51,3%) ^b	29 (34,5%) ^a	41 (47,1%)	46 (40,4%)	32 (32,3%) ^a

a,b = $p < 0,05$

Am häufigsten gingen Tiere wegen Erkrankungen des Euters oder schlechter Melkbarkeit ab (16,2% der Studientiere, 15,2% der Kontrolltiere). In der Gruppe B gingen statistisch signifikant mehr Tiere wegen Erkrankungen des Euters ab als in Gruppe D ($p < 0,05$). Aus der gesamten Studiengruppe so wie aus der Gruppe B gingen statistisch signifikant häufiger Tiere wegen Stoffwechselproblemen ab als aus der Kontrollgruppe ($p < 0,05$). Es konnten keine weiteren statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden (Tabelle 50).

Tabelle 50: Übersicht über die Abgangsgründe

Abgangs-Grund	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D	Gesamt	Kontrolle
Nicht trüchtig	28 (54,9%)	16 (36,4%)	26 (50,9%)	30 (47,6%)	100 (47,8%)	116 (51,7%)
Zucht-untauglich	1 (1,9%)	1 (2,2%)	1 (1,9%)	4 (6,3%)	7 (3,3%)	9 (4,0%)
Zucht	1 (1,9%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,5%)	3 (1,3%)
Leistung	1 (1,9%)	0 (0,0%)	2 (3,9%)	3 (4,8%)	6 (2,9%)	11 (4,9%)
Euter	6 (11,8%)	12 (27,3%) ^a	9 (17,7%)	6 (9,5%) ^b	33 (15,8%)	31 (13,8%)
Gliedmaßen	3 (5,9%)	1 (2,2%)	2 (3,9%)	8 (12,7%)	14 (6,7%)	24 (10,7%)
Sonstiges	6 (11,8%)	6 (13,6%)	6 (11,8%)	7 (11,2%)	25 (11,9%)	23 (10,3%)
Stoffwechsel	5 (9,9%)	8 (18,2%) ^c	5 (9,9%)	5 (7,9%)	23 ^c (11,0%)	7 (3,1%) ^d
Gesamt	51 (100,0%)	44 (10,0%)	51 (100,0%)	63 (100,0%)	209 (100,0%)	224 (100,0%)

a,b ; c,d = p < 0,05

4.5. Milchleistung

4.5.1 Laktation

Sowohl von den 501 Studientieren als auch von den 500 Kontrolltieren befanden sich die meisten (32,7% bzw. 32,2%) in der ersten Laktation. Auch in den Studiengruppen A, B und C befanden sich der größte Teil der Tiere in der ersten Laktation. Nur in der Studiengruppe D kamen die meisten Tiere aus der zweiten Laktation. In der Studiengruppe A befanden sich signifikant mehr Tiere in der ersten Laktation als in der Studiengruppe D. In der Gruppe D befanden sich signifikant mehr Tiere in der vierten und höheren Laktation als in der Gruppe A (Tabelle 51).

Tabelle 51: Anzahl der Laktationen in den Studiengruppen

Laktation	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130	Gesamt n=501	Kontrolle n=500
1	50 (38,2%) ^a	45 (37,8%)	40 (33,1%)	29 (22,3%) ^b	164 (32,7%)	161 (32,2%)
2	38 (29,0%)	22 (18,5%)	26 (21,5%)	31 (23,8%)	117 (23,4%)	127 (25,4%)
3	22 (16,8%)	26 (21,8%)	23 (19,0%)	28 (21,5%)	99 (19,8%)	109 (21,8%)
4 und höher	21 (16,0%) ^d	26 (21,9%)	32 (26,4%)	42 (32,4%) ^c	121 (24,1%)	103 (20,6%)

a,b; c,d = p < 0,05

Auf den Studienbetrieben 1 und 2 befanden sich die meisten Tiere in der ersten Laktation. Auf dem Studienbetrieb 3 waren die meisten in der ersten und dritten Laktation wogegen sie auf den Studienbetrieben 4 und 5 am häufigsten in der zweiten Laktation waren. Auf dem Betrieb 5 befanden sich statistisch signifikant mehr Tiere in der 2. Laktation als auf den Betrieben 1, 2 und 3. Auf Betrieb 4 stammten statistisch signifikant weniger Tiere aus der 4. oder höheren Laktation als auf den Betrieben 2 und 3 (Tabelle 52).

Tabelle 52: Anzahl der Laktationen der Tiere in den Studienbetrieben

Laktation	Betrieb 1 n=117	Betrieb 2 n=84	Betrieb 3 n=87	Betrieb 4 n=114	Betrieb 5 n=99
1	48 (41,0%)	32 (38,1%)	24 (27,6%)	33 (28,9%)	27 (27,3%)
2	19 (16,2%) ^a	14 (16,7%) ^a	11 (12,6%) ^a	36 (31,6%)	37 (37,4%) ^b
3	24 (20,5%)	12 (14,3%)	24 (27,6%)	24 (21,1%)	15 (15,2%)
4 und höher	26 (22,3%)	26 (30,9%) ^c	28 (32,2%) ^c	21 (18,4%) ^d	20 (20,2%)

a,b; c,d

4.5.2 Milchleistung von Tag 1 bis Tag 10

Es liegen nicht für alle Tiere Angaben zu den ersten 10 Laktationstagen vor. In Betrieb 4 war eine Angabe dazu in den ersten 5 Tagen nicht möglich. In Betrieb 1 wurde der Melkstand umgebaut, weshalb für diese Zeit keine Angaben zur Milchmenge gemacht werden konnten. In Betrieb 2 war keine Angabe von Milchmengen möglich.

Die Ergebnisse zur Milchleistung der ersten 10 Tage wurden mit Hilfe der einfaktoriellen ANOVA auf Unterschiede geprüft. Dabei wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt.

Die Abbildungen 10 bis 19 stellen die Milchleistung der einzelnen Tage für die jeweiligen Gruppen als Boxplot dar.

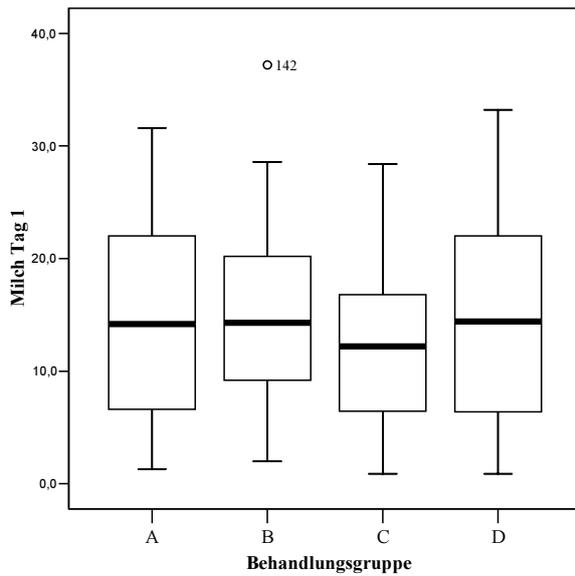


Abbildung 10: Durchschnittliche Milchmenge am 1. Tag in den Gruppen
(n=199, Durchschnitt Gesamt 14,2 l)

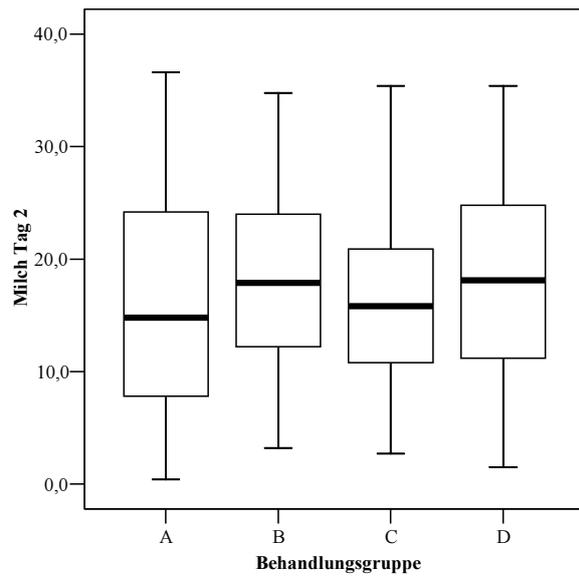


Abbildung 11: Durchschnittliche Milchmenge am 2. Tag in den Gruppen
(n=226, Durchschnitt Gesamt 17,3 l)

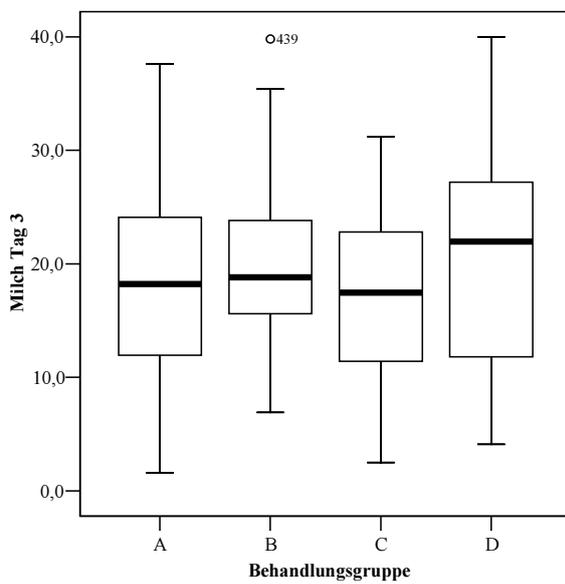


Abbildung 12: Durchschnittliche Milchmenge am 3. Tag in den Gruppen
(n=237, Durchschnitt Gesamt 19,1 l)

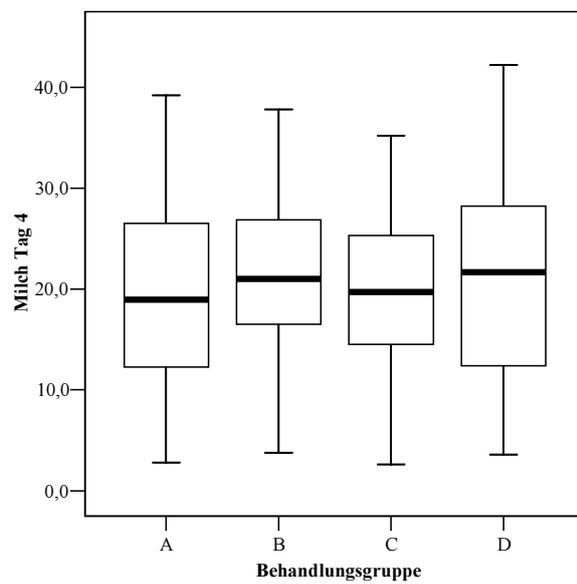


Abbildung 13: Durchschnittliche Milchmenge am 4. Tag in den Gruppen
(n=245, Durchschnitt Gesamt 20,4 l)

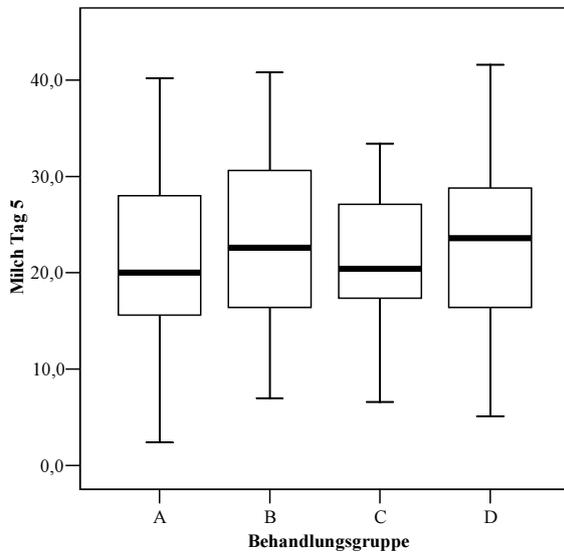


Abbildung 14: Durchschnittliche Milchmenge am 5. Tag in den Gruppen
(n=257, Durchschnitt Gesamt 22,2 l)

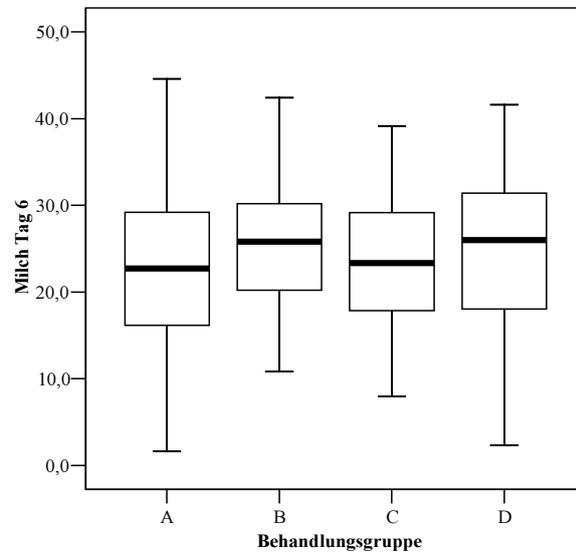


Abbildung 15: Durchschnittliche Milchmenge am 6. Tag in den Gruppen
(n=329, Durchschnitt Gesamt 23,8 l)

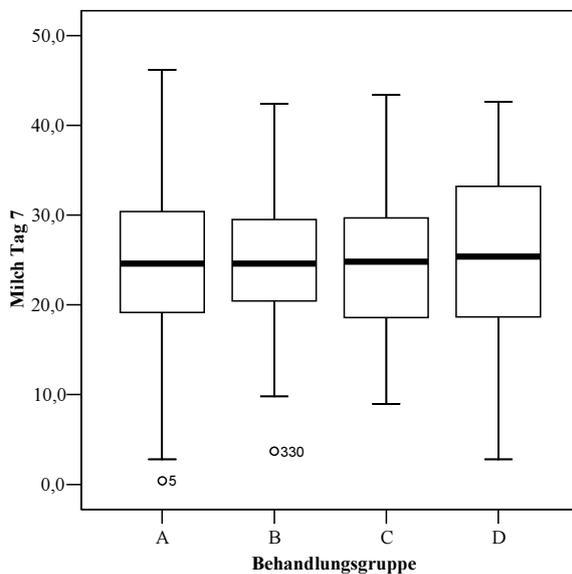


Abbildung 16: Durchschnittliche Milchmenge am 7. Tag in den Gruppen
(n= 332, Durchschnitt Gesamt 24,9 l)

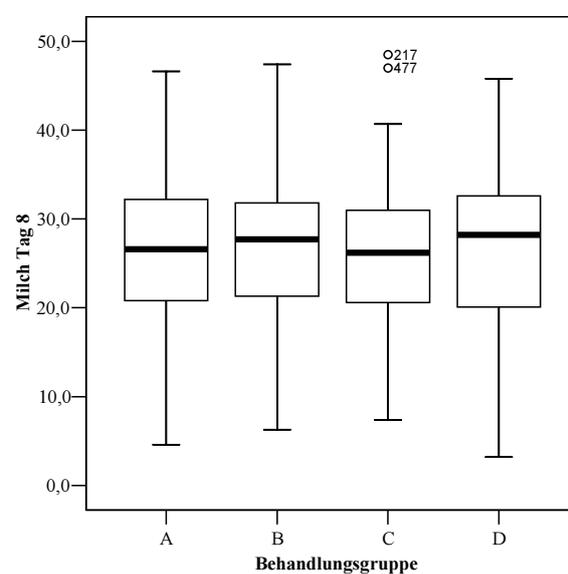


Abbildung 17: Durchschnittliche Milchmenge am 8. Tag in den Gruppen
(n=331, Durchschnitt Gesamt 26,5 l)

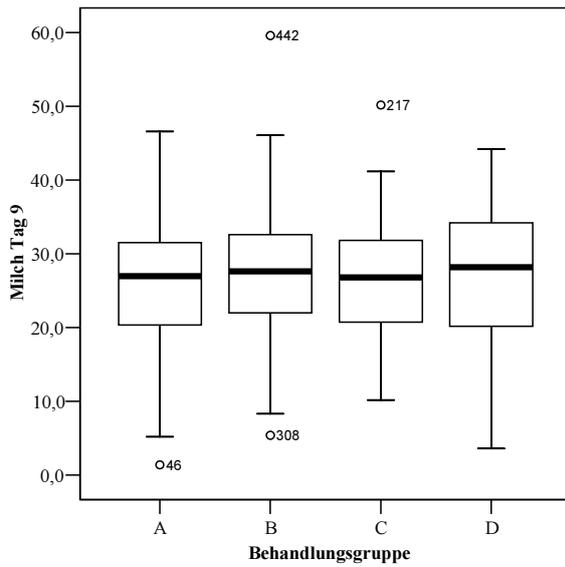


Abbildung 18: Durchschnittliche Milchmenge am 9. Tag in den Gruppen
(n=330, Durchschnitt Gesamt 26,8 l)

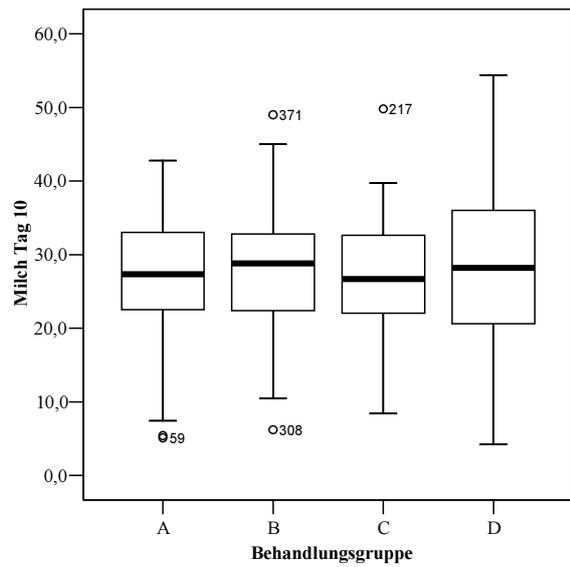


Abbildung 19: Durchschnittliche Milchmenge am 10. Tag in den Gruppen
(n=326, Durchschnitt Gesamt 27,4 l)

Die durchschnittliche Höchstleistung wurde am 10. Tag erreicht. Eine Übersicht über die durchschnittliche Leistung aller Studientiere in den Gruppen an den ersten 10 Tagen gibt Tabelle 53.

Tabelle 53: Durchschnittliche Milchmenge an den ersten zehn Studientagen

Tag	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D	Gesamt
1	14,6	15,3	12,7	14,5	14,2
2	16,4	18,5	16,2	18,2	17,3
3	18,3	19,8	17,5	20,8	19,1
4	19,7	21,3	19,5	21,3	20,4
5	21,0	23,3	21,2	23,3	22,2
6	22,8	25,4	23,1	24,5	23,9
7	24,7	25,2	24,4	25,2	24,9
8	26,1	26,9	26,1	26,9	26,5
9	26,1	27,9	26,2	26,9	26,8
10	26,9	27,9	26,8	27,9	27,4

4.5.3 Milchmenge bei den ersten 3 Milchleistungsprüfungen

Um eine weitere Aussage über die Milchmenge der Studien- und Kontrolltiere zu treffen, wurden die Daten der ersten drei Milchleistungsprüfungen (MLP) zur Auswertung herangezogen.

In allen Gruppen inklusive der Kontrollgruppe lag die Milchleistung der Studentiere zur MLP 2 am höchsten und zur MLP 1 am niedrigsten. Es bestand zur MLP 1 ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der Milchmenge der Gruppe A und der Kontrollgruppe ($p < 0,05$). Weitere statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen bestanden nicht.

Eine Übersicht über die ermittelten Mittelwerte mit dem größten und kleinsten Wert gibt Tabelle 54.

Tabelle 54: Durchschnittliche Milchmengen an den ersten drei MLP Tagen

MLP	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D	Gesamt	Kontrolle
1	31,8 ^a	33,5	33,7	34,0	33,2	36,4 ^b
2	36,8	37,5	37,4	38,3	37,4	38,2
3	34,8	34,8	35,2	36,6	35,3	36,1

a,b = $p < 0,05$

Die Abbildungen 20, 21 und 22 stellen den Vergleich der Studiengruppen und der Kontrollgruppe als Boxplot dar.

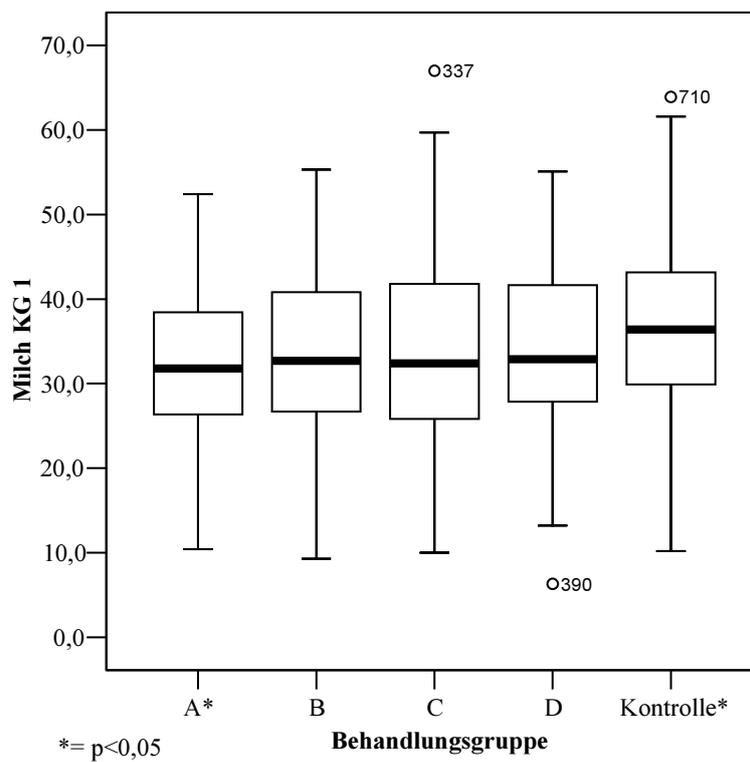


Abbildung 20: MLP 1 in den Studiengruppen und der Kontrollgruppe

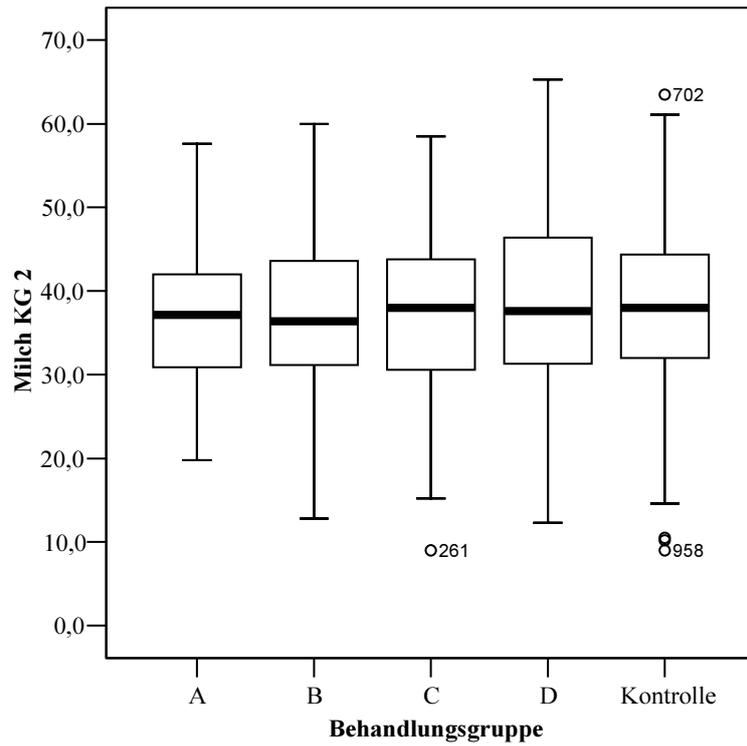


Abbildung 21: MLP 2 in den Studiengruppen und der Kontrollgruppe

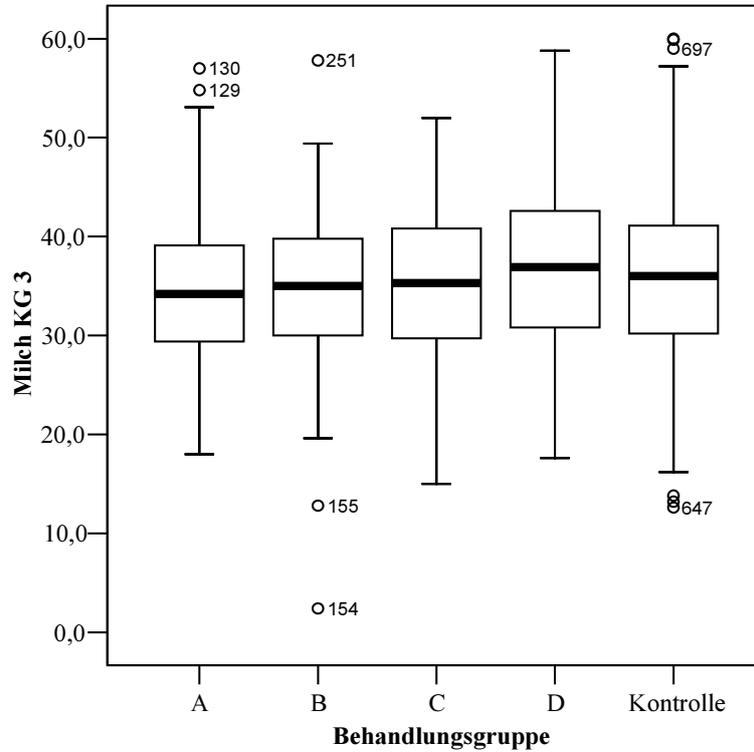


Abbildung 22: MLP 3 in den Studiengruppen und der Kontrollgruppe

4.5.4 Milchinhaltsstoffe

4.5.4.1 Milchfett

Für die ersten drei Milchleistungsprüfung (MLP 1 bis 3) wurden für die Studien- wie auch die Kontrolltiere die Milchfettwerte analysiert. Es konnten an den jeweiligen MLP-Terminen keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden.

Eine Übersicht über die Milchfettwerte der MLP 1, 2 und 3 bietet Abbildung 23.

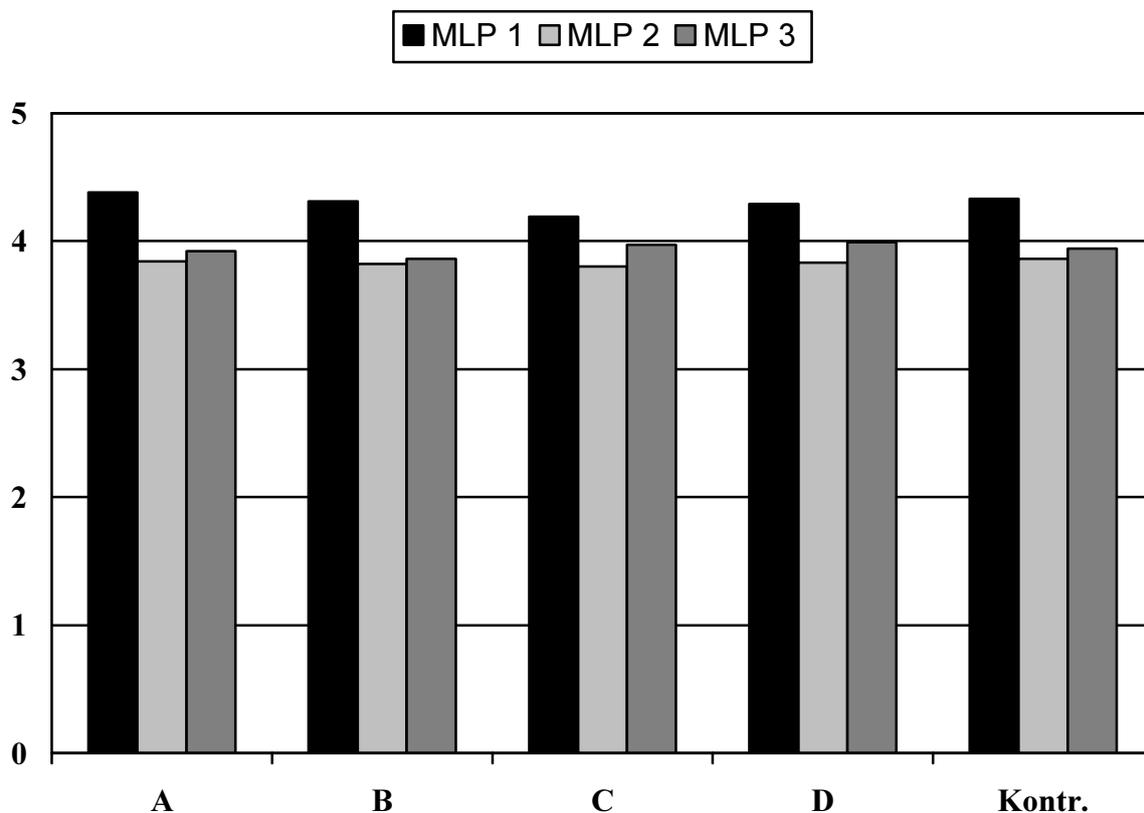


Abbildung 23: Milchfettwerte in MLP 1, 2 und 3 in den Studiengruppen

4.5.4.2 Milcheiweiß

Für die ersten drei Milchleistungsprüfung (MLP 1 bis 3) wurden für die Studien- wie auch die Kontrolltiere die Werte zum Milcheiweiß analysiert. Es konnten an den jeweiligen MLP-Terminen keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden (Abbildung 24).

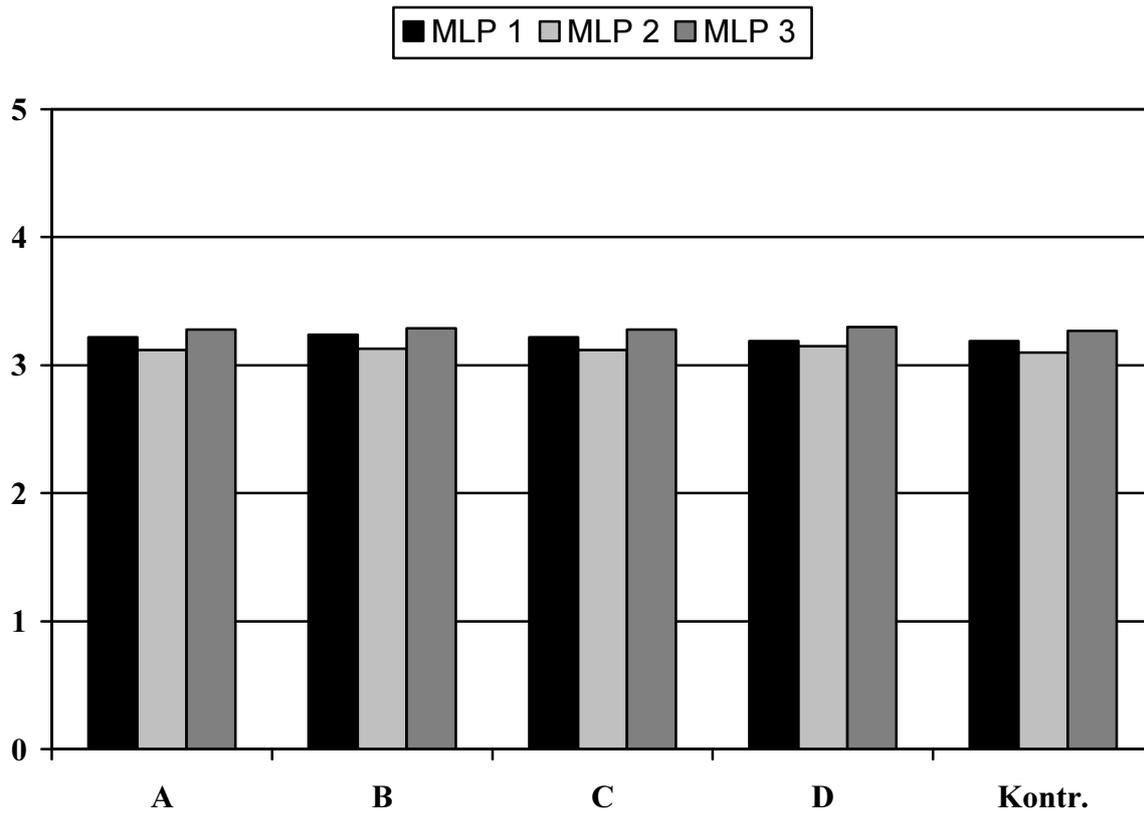


Abbildung 24: Milchproteinwerte in MLP 1, 2 und 3 in den Studiengruppen

4.7 Bakteriologie

4.7.1 Bakterien

Es liegen bakteriologisch Ergebnisse der Tupferproben von insgesamt 36 Tieren (7,2% aller Studientiere) vor. Es stammten neun Proben aus dem Betrieb 1, neun aus dem Betrieb 2, drei aus dem Betrieb 3, neun aus dem Betrieb 4 und sechs aus dem Betrieb 5. Von jedem Tier wurde ein Tupfer auf aerobe und anaerobe Bakterien untersucht.

Bei den aeroben Keimen wurde am häufigsten *E. coli* (in 91,7% der Tupferproben) nachgewiesen, gefolgt von *Streptococcus spp.* (36,1%) und *S. uberis* (33,3%). Eine Übersicht über alle nachgewiesenen aeroben Keime gibt die Tabelle 55.

Bei den anaerobe Keime wurde am häufigsten *Clostridium (Cl.) perfringens* (in 41,7% der Tupferproben), gefolgt von *Bacteroides (Bact.) fragilis* (27,8%) und *Prevotella spp.* (22,2%) nachgewiesen. Eine Übersicht über die nachgewiesenen anaeroben Bakterien gibt Tabelle 56. Insgesamt wurden öfter und mehr aerobe als anaerobe Keime nachgewiesen.

Tabelle 55: Übersicht über die nachgewiesenen aeroben Bakterien

Aerobe Bakterien	Häufigkeit n=36	Prozent
<i>E. coli</i>	33	91,7
<i>Strept. spp.</i>	13	36,1
<i>Strept. uberis</i>	12	33,3
<i>Proteus mirabilis</i>	10	27,8
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4	11,1
aerobe Sporenbildner	4	11,1
<i>Strept. dysgalactiae</i>	3	8,3
<i>E. fergusonii</i>	3	8,3
<i>Enterococcus. spp.</i>	3	8,3
<i>Staph. spp.</i>	3	8,3
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	5,6
<i>Leuconostoc. spp.</i>	2	5,6
<i>Lactobacillus spp.</i>	1	2,8
<i>Strept. bovis</i>	1	2,8
<i>Strept. acidominimer</i>	1	2,8
<i>Pasteurella multocida</i>	1	2,8
<i>Staph. aureus</i>	1	2,8
<i>Citrobacter freundii</i>	1	2,8
<i>Serratia spp.</i>	1	2,8
<i>Aurococcus viridane</i>	1	2,8
<i>Pasteurella haemolytica</i>	1	2,8
<i>Pasteurella spp.</i>	1	2,8
<i>Corynebacterium spp.</i>	1	2,8

n= 36 Tupfer, aus jedem Tupfer können verschiedene Bakterien angezüchtet worden sein

Tabelle 56: Übersicht über die nachgewiesenen anaeroben Bakterien

Anaerobe Bakterien	Häufigkeit n=36	Prozent
<i>Cl. perfringens</i>	15	41,7
<i>Bact. fragilis</i>	10	27,8
<i>Prevotella</i> spp.	8	22,2
<i>Cl. hystolyticum</i>	5	13,9
<i>Bact. uniformis</i>	5	13,9
<i>Bacteroides</i> spp.	4	11,1
<i>Bact. vulgaris</i>	4	11,1
<i>Prevotella oralis</i>	3	8,3
<i>F. mortiferum</i>	2	5,6
<i>F. varium</i>	2	5,6
<i>Cl. sporogenes</i>	2	5,6
<i>Bacillus uniformis</i>	1	2,8
<i>Peptostreptococcus prevolii</i>	1	2,8
<i>Bact. phetaiotomicron</i>	1	2,8
<i>F. necrophorum</i>	1	2,8
<i>Propionibacterium</i> spec.	1	2,8
<i>Peptostreptococcus anaerobius</i>	1	2,8
<i>Fusobacterium</i> spp.	1	2,8

n=36 Tupfer, aus jedem Tupfer können verschiedene Bakterien angezüchtet worden sein

4.7.2 Resistenzen

Von allen nachgewiesenen aeroben Bakterien wurden Resistenztests für die Antibiotika Ceftiofur (Ceft.), Ampicillin (Ampi.), Cloxacillin (Cloxa.), Penicillin (Pen.), Tetracyclin (Tetra.) und Enrofloxacin (Enro.) angelegt.

Der Keim *E. coli* war zu 100,0% resistent gegen die Antibiotika Cloxacillin und Penicillin. Überwiegend sensibel war er gegen Enrofloxacin, Ceftiofur und Tetracyclin. Gegen Ampicillin bestand überwiegend nur eine verminderte Empfindlichkeit (Tabelle 57).

Tabelle 57: Resistenzen von *E. coli*

Empfindlichkeit %	Ceft.	Ampi.	Cloxa.	Pen.	Tetra.	Enro.
Sensibel	85,4	29,2	0,0	0,0	83,3	97,9
Vermindert Empfindlich	12,5	56,3	0,0	0,0	2,1	0,0
Resistent	2,1	14,6	100,0	100,0	14,6	2,1

Der Keim *Streptococcus (S.) uberis* zeigte überwiegende Resistenzen gegen Tetracyclin und war auch gegenüber Enrofloxacin mehr resistent und vermindert empfindlich als sensibel. Auf Cloxacillin und Penicillin reagierte er dagegen überwiegend sensibel (Tabelle 58).

Tabelle 58: Resistenzen von *S. uberis*

Empfindlichkeit %	Ceft.	Ampi.	Cloxa.	Pen.	Tetra.	Enro.
Sensibel	78,6	71,4	78,6	85,7	35,7	35,7
Vermindert Empfindlich	14,3	21,4	7,1	7,1	0,0	42,9
Resistent	7,1	7,1	14,3	7,1	64,3	21,4

Proteus mirabilis reagierte zu 100,0% sensibel auf die Antibiotika Ceftiofur und Enrofloxacin und zu 90% sensibel auf Ampicillin. Nur vermindert empfindlich oder resistent reagierte der Keim auf Cloxacillin, Penicillin und Tetracyclin (Tabelle 59).

Tabelle 59: Resistenzen von *Proteus mirabilis*

Empfindlichkeit %	Ceft.	Ampi.	Cloxa.	Pen.	Tetra.	Enro.
Sensibel	100,0	90,0	0,0	10,0	0,0	100,0
Vermindert Empfindlich	0,0	0,0	0,0	80,0	10,0	0,0
Resistent	0,0	10,0	100,0	10,0	90,0	0,0

Der Keim *Klebsiella pneumoniae* war zu 100,0% sensibel gegenüber den Antibiotika Tetracyclin und Enrofloxacin und nur zu 50,0% gegenüber Cefotiofur. Zu 100,0% resistent war er gegen die Antibiotika Ampicillin, Cloxacillin und Tetracyclin (Tabelle 60).

Tabelle 60: Resistenzen von *Klebsiella pneumoniae*

Empfindlichkeit %	Ceft.	Ampi.	Cloxa.	Pen.	Tetra.	Enro.
Sensibel	50,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
Vermindert Empfindlich	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Resistent	0,0	100,0	100,0	100,0	0,0	0,0

4.8 Kosten-Nutzen-Kalkulation

Die finanzielle Beurteilung der vier Studiengruppen erfolgte anhand der Ermittlung der Kosten, die in jeder Gruppe für eine Trächtigkeit anfielen.

Es wurden verschiedene Szenarien mit variierenden Kostenansätzen berechnet, um einen Überblick über mögliche entstehende Kosten zu erhalten. Es wurde die Summe aller Einzelkosten durch die Anzahl tragender Tiere zuzüglich der remontierten Tiere geteilt, um die Gesamtkosten pro erzielter Trächtigkeit zu errechnen. Die Addition der remontierten Tiere zur Anzahl tragender Tiere erfolgte, da davon ausgegangen werden kann, dass abgegangene Tiere durch tragende Färsen ersetzt werden. Im Rahmen der Szenarien wurden die Kostenfaktoren Remontierungskosten, Kosten für eine verlängerte Gützeit über 85 Tage, Kosten für Medikamente und Behandlungen sowie für Besamungen und Milchverluste variiert und berechnet. In jedem neuen Szenario wurde jeweils ein Kostenfaktor in den in den Tabellen 62, 63 und 64 angegebenen Schritten variiert, während die anderen Faktoren auf einem Standardwert konstant blieben. So wurden insgesamt 90 Szenarien miteinander verglichen.

Tabelle 61 zeigt die der Berechnung zugrunde liegenden Faktoren. Eine Übersicht über die Kosten für die Medikamente, Behandlungen und die indirekten Kosten geben die Tabellen 62, 63 und 64.

Tabelle 61: Werte, die der Berechnung der Kostenfaktoren zu Grunde liegen

Kostenfaktor	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130
Intrauterine Behandlungen	0	0	363	390
Systemischer Behandlungen	457	367	412	360
Misserfolge	21	12	16	10
Tage Milchsperre	105	179	80	180
Besamungen	257	206	215	257
Güstitage >85	2131	2254	1591	1819
Remontierte Tiere	51	42	50	62
Tragende Tiere	80	77	71	68

Tabelle 62: Medikamentenkosten pro Behandlung

Medikament	Hersteller	Preis/Behandlung in €			Anz. der Abstufungen	Wartezeit Milch
		Standard	Minimum	Maximum		
Ceftiofur	Pfizer	7,5	5	9	9	0
Uterusstäbe	Animedica	7,5	4,5	12,5	9	3 Tage

Tabelle 63: Tierärztliche Gebühren

Tierärztliche Tätigkeit	Tierärztliche Gebühren in €			Anzahl der Abstufungen
	Standard	Minimum	Maximum	
Intramuskuläre Injektion	2,6	0,6	2,6	5
Intrauterine Behandlung	12,9	2,15	12,9	6

Tabelle 64: Indirekte Kosten

Kostenfaktor	Standard	Minimum	Maximum	Abstufung
Milchgeldverlust (€/d Wartezeit)	0,20	0,25	0,30	10
Verlängerte Güstzeit (€/d Güstzeit > 85 d)	2,5	0,5	5	9
Besamungsaufwand (€/Besamung)	15	5	27	9
Remontierung (€/remontierte Kuh)	500	250	750	11

In Tabelle 65 sind die nur durch die gemäß Studienprotokoll vorgegebene Behandlung entstehenden Kosten innerhalb der ersten zehn Studientage dargestellt. Berechnet wurde für die Fälle, dass kein Fieber auftrat bzw. drei Tage oder fünf Tage mit Ceftiofur behandelt werden musste.

Tabelle 65: Kosten (€) in den ersten zehn Studientagen pro Behandlungsgruppe

Behandlung mit Ceftiofur	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D
Keine	0,0	67,05	45,00	112,95
3 Tage	30,30	97,35	75,30	143,25
5 Tage	50,50	117,55	95,50	163,45

Im Durchschnitt waren die Kosten pro Trächtigkeiten in der Studiengruppe A (308,01 €) am günstigsten, am teuersten in der Studiengruppe D (390,61 €). Eine Trächtigkeit in den Gruppen B und C kostete jeweils 338,23 € bzw. 332,55 €. Eine Übersicht über die Kosten pro Trächtigkeit in der jeweiligen Studiengruppe mit bietet Tabelle 66.

Tabelle 66: Kosten (€) pro Trächtigkeit in den Studiengruppen

Kosten pro Trächtigkeit in €	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130
Durchschnitt	308,01	338,23	332,55	390,61
Standardabweichung	23,66	22,75	24,94	28,63
Median	307,83	338,82	328,46	387,06
Minimum	210,50	250,59	234,81	277,49
Maximum	405,16	427,06	441,42	515,95

Wurden die Kosten durch Remontierungen von 250 Euro bis 750 Euro variiert, so blieben weiterhin die Kosten der Gruppe A am niedrigsten und die der Gruppe D die höchsten. Bei 250 und 500 Euro Remontierungskosten war eine Trächtigkeit in Gruppe B zunächst teurer als in Gruppe C, dies änderte sich allerdings bei einem Anstieg der Remontierungskosten auf 750 Euro. Durch eine Veränderung der Remontierungskosten stiegen die Gesamtkosten pro Trächtigkeit in der Gruppe D (238,46 €) am meisten und in der Gruppe B (176,47 €) am geringsten (Tabelle 67).

Tabelle 67: Variation der Remontierungskosten (€)

Kosten für Remontierung (in €)	Kosten pro Trächtigkeit			
	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130
250,00	210,50	250,59	234,81	277,49
500,00	307,83	338,82	338,11	396,72
750,00	405,16	427,06	441,42	515,95
Differenz 250 zu 750 €	194,66	176,47	206,61	238,46

Änderte man die durch verlängerte Gützeiten entstehenden Kosten in einer Spanne von 0,5-5 Euro pro Tag, so war auch hier Gruppe A stets die günstigste und Gruppe D die teuerste Gruppe. Gruppe C war zunächst noch günstiger als Gruppe B, ab einem anfallenden Betrag

von 3 Euro pro verlängerten Tag Gützeit war dies umgekehrt. Die Veränderung der Kosten für verlängerte Gützeiten hatte die größte Auswirkung auf die Kosten der Gruppe B (85,24 €) und die geringste Auswirkung auf die Kosten der Gruppe C (59,17 €) (Tabelle 68).

Tabelle 68: Variation der Kosten für Gützeit >85 Tage (€)

Kosten für Gützeit >85 d (in €)	Kosten pro Trächtigkeit			
	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130
0,50	275,30	300,94	311,82	368,74
3,00	315,97	348,30	344,69	403,72
5,00	348,50	386,18	370,99	431,70
Differenz 0,50 zu 5,00 €	73,20	85,24	59,17	62,96

Ähnlich verhielt es sich, wenn die Kosten pro Besamung in einem Bereich von 5 Euro bis 27 Euro verändert wurden. Auch hier war Gruppe A die mit den geringsten Kosten für eine Trächtigkeit und Gruppe D die mit den höchsten Kosten. Bei 5 Euro für eine Besamung war die Gruppe B noch günstiger als die Gruppe C, ab Kosten von 15 Euro pro Besamung änderte sich dies. Dabei zeigte sich, dass eine Veränderung der Kosten für eine Besamung die größte Auswirkung auf die Kosten der Studiengruppe D (43,49 €) und die geringste Auswirkung auf die Kosten der Studiengruppe C (17,77 €) hatte (Tabelle 69).

Tabelle 69: Variation der Kosten für eine Besamung (€)

Kosten für Besamungen (in €)	Kosten pro Trächtigkeit			
	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130
5,00	288,21	321,51	327,74	365,80
15,00	302,93	334,50	323,30	385,57
27,00	327,45	356,14	345,51	409,29
Differenz 5 zu 27 €	39,24	34,63	17,77	43,49

Wenn man die durch eine Behandlung mit Cefotiofur entstehenden Kosten von 5 Euro bis 9 Euro variiert ist erneut die Studiengruppe A die mit den geringsten und die Gruppe D die mit den höchsten Kosten. Gruppe B ist gering teurer als Gruppe C. Dabei ist die Auswirkung der Veränderung der Kosten auf am größten bei der Gruppe A (13,96 €) und am geringsten bei der Gruppe D (11,08 €) (Tabelle 70)

Tabelle 70: Variation der Kosten für die Behandlung mit Cefotiofur (€)

Kosten für Cefotiofur (in €)	Kosten pro Trächtigkeit			
	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130
5,00	299,11	331,11	329,60	389,80
7,00	306,09	337,28	336,41	395,34
9,00	313,07	343,45	343,22	400,88
Differenz 5 zu 9 €	13,96	12,34	13,62	11,08

Variiert man die Kosten, die durch eine Behandlung des Uterus mit antibiotischen Stäben entstehen, so waren die Kosten in Gruppe D höher als in Gruppe B. Es gab keinen Einfluss auf die Kosten in den Studiengruppen A und C, da beide nicht mit Uterusstäben behandelt wurden. (Tabelle 71).

Tabelle 71: Variation der Kosten für Uterusstäbe (€)

Kosten für Uterusstäbe (in €)	Kosten pro Trächtigkeit			
	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130
4,50		335,82		393,72
7,50	Keine Behandlung	338,82	Keine Behandlung	396,72
12,50		343,82		401,72
Differenz 4,5 zu 12,5 €		8,00		8,00

Wenn sich die Kosten für die Abnahme einer Nachgeburt änderten, so hatte dies nur Einfluss auf die entstehenden Kosten in den Gruppen C und D. Die Gruppen A und B wurden nicht beeinflusst, da bei ihnen kein Abnahmeversuch durchgeführt wurde. Die Kosten der Gruppe D lagen höher als die der Gruppe C und wurden auch stärker (20,07 Euro vs. 18,69 Euro) durch eine Veränderung der Kosten betroffen. Eine Übersicht gibt Tabelle 72.

Tabelle 72: Variation der Kosten für Abnahmeversuche (€)

Kosten für Besamungen (in €)	Kosten pro Trächtigkeit			
	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130
6,00			319,42	376,65
10,00	Kein Abnahme- versuch	Kein Abnahme- versuch	327,74	385,57
15,00			338,11	396,72
Differenz 6 zu 15 €			18,69	20,07

Von einer Veränderung der Kosten für eine intrauterine Behandlung waren wiederum nur die Gruppen B und D betroffen. Gruppe D ist erzeugt auch hier höhere Kosten als die Gruppe B, dafür ist letztere stärker von einer Änderung der Kosten betroffen (Tabelle 73).

Tabelle 73: Variation der Kosten für intrauterine Behandlungen (€)

Kosten für intrauterine Behandlung (in €)	Kosten pro Trächtigkeit			
	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130
2,15		306,57		374,82
6,45	Keine Behandlung	319,47	Keine Behandlung	379,12
12,9		338,82		385,57
Differenz 2,15 zu 12,9 €		32,25		10,75

Bei einer Variation der Menge Milch, die durch die Wartezeit verloren ging, waren die Kosten pro Trächtigkeit in jedem Szenario für die Gruppe A am geringsten und für die Gruppe D am höchsten. Die Studiengruppe C war kostengünstiger als die Studiengruppe B. Bei einer Änderung der Milchmenge ist die Gruppe B am stärksten und die Gruppe C am geringsten von steigenden Kosten betroffen (Tabelle 74).

Tabelle 74: Variation der Milchverluste (€)

Milchverluste (kg Milch/Tag und Kuh)	Kosten pro Trächtigkeit			
	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130
20	306,75	336,79	326,85	383,70
25	307,83	338,82	327,74	385,57
30	308,92	340,86	328,64	387,44
Differenz 20 zu 30 kg	2,17	4,07	1,79	3,74

Änderte sich der Milchpreis pro Liter, waren auch hier Kosten für eine Trächtigkeit in der Gruppe A am geringsten und in der Gruppe D am größten. Eine Trächtigkeit in der Gruppe B war teurer als eine in der Gruppe C. Dabei war der Einfluss auf die Kosten am größten in Gruppe B und am geringsten in der Gruppe C (Tabelle 75).

Tabelle 75: Variation des Milchpreises pro Liter

Kosten für Milch/Liter (in €)	Kosten pro Trächtigkeit			
	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130
0,20	306,43	336,19	326,59	383,15
0,25	307,43	338,07	327,41	384,88
0,30	308,43	339,95	328,24	386,61
Differenz 0,30 zu 0,20 €	2,00	3,76	1,65	3,46

Vergleicht man die Wirkung der unterschiedlichen Parameter auf die Kosten pro Trächtigkeit in den Studiengruppen, so zeigt sich dass der Einfluss veränderter Remontierungskosten auf die Kosten pro Trächtigkeit am größten war. Der Einfluss einer Veränderung der Milchmenge und des Milchpreises pro Liter war am geringsten. Eine zusammenfassende Übersicht über die Differenzen zwischen dem kleinsten und dem größten Wert der jeweiligen Kosten pro Trächtigkeit für die Variation der einzelnen Kostenfaktoren gibt Tabelle 76.

Tabelle 76: Differenzen zu den Kosten/Trächtigkeit zwischen kleinsten und größten ermittelten Werten in €

Variierter Faktor	Gruppe A n=131	Gruppe B n=119	Gruppe C n=121	Gruppe D n=130
Remontierungskosten	194,66	176,47	206,61	238,46
Güstzeit < 85 Tage	73,20	85,24	59,17	62,96
Besamungskosten	39,24	34,63	17,77	43,49
Excenel	13,96	12,34	13,62	11,08
Uterusstäbe	0	8	0	8
Abnahmeversuche	0	0	18,69	20,07
i.u. Behandlung	0	32,25	0	10,75
Milchmenge	2,00	3,76	1,65	3,46
Milchpreis pro Liter	1,82	3,58	1,77	3,46