

#### 4 Ergebnisse

Zum Zeitpunkt der Puerperalkontrolle 1 (PK1, Tag 21 bis 27 pp) wurden 315 klinisch gesunde Kühe in die Studie aufgenommen und mittels der Cytobrush-Methode untersucht (Tabelle 8). Insgesamt wurden 50,2% der Tiere als an einer subklinischen Endometritis erkrankt beurteilt, da der PMN Anteil im Cytobrush Ausstrich mindestens 5% betrug. Acht Tiere wurden von der weiteren Auswertung ausgeschlossen, weil die Behandlung nicht gemäß Studienprotokoll erfolgt war oder die Tiere zwischen PK1 und PK2 eine Labmagenoperation erhielten.

Tabelle 8: Gesamtzahl der untersuchten Tiere zum Zeitpunkt der PK1

Zytologische Diagnose	Anzahl der Kühe	
	absolut	prozentual
Gesund	157	49,8%
Subklinische Endometritis	158	50,2%
Gesamt	315	100,0%

Von den 307 Tieren, deren Daten letztendlich ausgewertet wurden, waren 89 Kühe Erstkalbinnen (29,0%; Tabelle 10). Es hatten signifikant mehr Erstkalbinnen eine subklinische Endometritis zum Zeitpunkt der PK1 als Altkühe (Tabelle 9).

Tabelle 9: Zytologische Diagnose bei Erstkalbinnen und Altkühen zum Zeitpunkt der PK1

Zytologische Diagnose	Erstkalbinnen	Altkühe
Gesund	34 (38,2%) <sup>a</sup>	118 (54,1%) <sup>b</sup>
Subklinische Endometritis	55 (61,8%) <sup>a</sup>	100 (45,9%) <sup>b</sup>
Gesamt	89 (100,0%)	218 (100,0%)

Werte innerhalb einer Zeile mit unterschiedlichen Indizes (a, b) unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ ; Chi Quadrat Test)

## 4.1 Aufteilung auf die Gruppen

Es wurden 152 als gesund beurteilte Tiere und 155 Tiere mit einer subklinischen Endometritis in die Auswertung einbezogen (n=307). Tabelle 10 zeigt die Verteilung aller Versuchtier sowie der Erstkalbinnen und der Altkühe auf die verschiedenen Gruppen.

Tabelle 10: Verteilung aller Tiere sowie der Erstkalbinnen und Altkühe auf die verschiedenen Gruppen zum Zeitpunkt der PK1

Gruppen	Erstkalbinnen	Altkühe	Gesamt
Gesund	34 (22,4%)	118 (77,6%)	152 (100%)
Enzyme	20 (39,2%)	31 (60,8%)	51 (100%)
PGF	17 (33,3%)	34 (66,7%)	51 (100%)
Kontrolle	18 (34,0%)	35 (66,0%)	53 (100%)
Gesamt	89 (29,0%)	218 (71,0%)	307 (100%)

## 4.2 Klinische Untersuchung

### 4.2.1 Rektale Palpation

In Tabelle 11 sind die Befunde der rektalen Palpation von 307 Tieren zum Zeitpunkt der PK1 (Tag 20 bis 27 pp) dargestellt. Für die einzelnen Befunde konnten hinsichtlich der Häufigkeit des Auftretens nur bei den Funktionskörpern auf den Ovarien signifikante Unterschiede zwischen gesunden Tieren und subklinisch erkrankten Tieren festgestellt werden. Es hatten zum Zeitpunkt der PK1 bereits signifikant mehr gesunde Tiere ein Corpus luteum als subklinisch erkrankte Tiere (siehe auch Kapitel 4.3). In der Gruppe der subklinisch erkrankten Tiere hatten signifikant mehr Tiere einen Follikel als dominanten Funktionskörper. Es könnte sein, dass in dieser Gruppe mehr Tiere in Vorbrunst /Brunst waren als in der gesunden Gruppe (KIII ebenfalls numerisch höher).

Tabelle 11: Befunde der rektalen Palpation bei gesunden Tieren und Tieren mit einer subklinischen Endometritis zur PK1

Parameter	Gesund n=152	Subklinische Endometritis n=155
Uterusgröße		
GI	2 (1,3%)	1 (0,6%)
GII	92 (60,5%)	110 (71,0%)
GIII	58 (38,2%)	44 (28,4%)
Uteruskontraktilität		
KI	3 (2,0%)	0 (0,0%)
KII	132 (86,8%)	125 (80,6%)
KIII	17 (11,2%)	30 (19,4%)
Uterussymmetrie		
Symmetrisch	98 (64,5%)	106 (68,4%)
Asymmetrie rechts	44 (28,9%)	37 (23,9%)
Asymmetrie links	10 (6,6%)	12 (7,7%)
Funktionskörper (beide Ovarien)		
Ohne Funktionskörper	22 (14,5%)	27 (17,4%)
Follikel	56 (36,8%) <sup>a</sup>	88 (56,8%) <sup>b</sup>
Corpus luteum	59 (38,8%) <sup>a</sup>	32 (20,6%) <sup>b</sup>
Zystenverdacht	15 (9,9%)	8 (5,2%)

Werte innerhalb einer Zeile mit unterschiedlichen Indizes (a, b) unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ ; Chi Quadrat Test)

Zum Zeitpunkt der PK2 (Tag 35 bis 41 pp) wurden 303 Tiere ein zweites Mal untersucht. Insgesamt waren vier Tiere zu diesem Zeitpunkt bereits abgegangen und konnten daher nicht erneut untersucht werden. Tabelle 12 zeigt die Befunde der rektalen Palpation. Zwischen den Behandlungsgruppen gab es keine signifikanten Unterschiede. Im Vergleich zur PK1 ging der Anteil an Tieren mit einem Uterus der Größe GIII, mit einem asymmetrischen Uterus oder ohne Funktionskörper signifikant zurück. Die Körperkondition (BCS) betrug in allen Behandlungsgruppen zum Zeitpunkt der PK1 und PK2 im Mittel 3,0 (1.–3. Quartil: 2,75-3,0).

Tabelle 12: Befunde der rektalen Palpation nach Behandlungsgruppen zur PK2

Parameter	Gesund bei PK1 (n=150)	Enzyme (n=49)	PGF (n=51)	Kontrolle (n=53)
<b>Uterusgröße</b>				
G I	1 (0,7%)	0 (0,0%)	1 (2,0%)	2 (3,8%)
G II	137 (91,3%)	40 (81,6%)	45 (88,2%)	44 (83,0%)
G III	12 (8,0%)	9 (18,4%)	5 (9,8%)	7 (13,2%)
<b>Uteruskontraktilität</b>				
K I	1 (0,7%)	3 (6,1%)	2 (3,9%)	1 (1,9%)
K II	125 (83,3%)	38 (77,6%)	42 (82,4%)	43 (81,1%)
K III	24 (16,0%)	8 (16,3%)	7 (13,7%)	9 (17,0%)
<b>Uterussymmetrie</b>				
Symmetrisch	132 (88,0%)	40 (81,6%)	47 (92,2%)	41 (77,4%)
Asymmetrie rechts	16 (10,7%)	6 (12,2%)	4 (7,8%)	11 (20,8%)
Asymmetrie links	2 (1,3%)	3 (6,1%)	0 (0,0%)	1 (1,9%)
<b>Funktionskörper (beide Ovarien)</b>				
Ohne Funktionskörper	10 (6,7%)	5 (10,2%)	6 (11,8%)	6 (11,3%)
Follikel	58 (38,7%)	26 (53,1%)	21 (41,2%)	22 (41,5%)
Corpus luteum	66 (44,0%)	13 (26,5%)	20 (39,2%)	18 (34,0%)
Zystenverdacht	16 (10,7%)	5 (10,2%)	4 (7,8%)	7 (13,2%)

#### 4.2.2 Vaginoskopie

Von den 303 zum Zeitpunkt der PK2 untersuchten Tieren wiesen 32 (10,6%) bereits bei der Adspektion eitrigen Ausfluss in unterschiedlicher Intensität auf. Insgesamt wurden 271 Tiere, die bei der Adspektion keinen Ausfluss oder Ausfluss in Form von klarem Schleim aufwiesen, mit einem Röhrenspekulum vaginoskopisch untersucht. Von diesen wiesen 6,3% (17/271) eitrigen Ausfluss in unterschiedlicher Intensität auf. Tabelle 13 zeigt die Befunde der adspektorischen und vaginoskopischen Untersuchung zum Zeitpunkt der PK2.

Tabelle 13: Befunde der adspektorischen und vaginoskopischen Untersuchung zur PK2

Adspektion	Spekulum	Anzahl der Kühe
Kein Ausfluss	Kein Ausfluss	191 (63,0%)
	Klarer Schleim	22 (7,3%)
	Eitrige Flocken / getrübler Schleim	15 (5,0%)
	Schleimig-eitriger Ausfluss	1 (0,3%)
	Leicht blutiger Ausfluss	2 (0,7%)
	Braun-blutiger Ausfluss	1 (0,3%)
Klarer Schleim	Klarer Schleim	37 (12,2%)
	Eitrige Flocken / getrübler Schleim	1 (0,3%)
Leicht blutiger Ausfluss	Kein Ausfluss	1 (0,3%)
Eitriger Ausfluss	—	32 (10,6%)
Gesamt		303 (100,0%)

#### 4.3 Bestimmung des Progesterons im Serum

Bei 263 Kühen wurde zu den Zeitpunkten der PK1 und PK2 die Konzentration von Progesteron im Serum bestimmt. Bei 108 Tieren (41,1%) war zum Zeitpunkt der PK1 ein endokrin aktives Corpus luteum vorhanden. Zum Zeitpunkt der PK2 hatten 144 Kühe (54,8%) ein endokrin aktives Corpus luteum. Tabelle 14 zeigt das Zyklusgeschehen bei den Tieren im Verlauf der Puerperalkontrollen in Bezug zu der bei der PK1 gestellten Diagnose. Der Anteil an azyklischen Tieren war bei den Tieren mit einer subklinischen Endometritis signifikant höher als bei den gesunden Tieren. Von allen azyklischen Tieren wiesen 62,9% (56/89) eine subklinische Endometritis auf. Dieser Anteil lag bei den zyklischen Tieren bei 47,1% (82/174). Azyklische Tiere wiesen signifikant häufiger eine subklinische Endometritis auf.

Tabelle 14: Zyklusgeschehen im Zeitraum der Puerperalkontrollen bei gesunden und subklinisch an einer Endometritis erkrankten Tieren

Zyklusgeschehen	Gesund (PMN<5%) n=125	Subklinische Endometritis n=138
Azyklisch	33 (26,4%) <sup>a</sup>	56 (40,6%) <sup>b</sup>
Zyklisch	92 (73,6%) <sup>a</sup>	82 (59,4%) <sup>b</sup>

Werte innerhalb einer Zeile mit unterschiedlichen Indizes (a, b) unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ ; Chi Quadrat Test)

#### 4.4 Zytologische Untersuchung

Tabelle 15 und Abbildung 3 zeigen für alle 307 in die Auswertung einbezogenen Tiere die Untersuchungsergebnisse der klinischen und der zytologischen Untersuchung mittels der Cytobrush-Methode zum Zeitpunkt der PK2. Vier Tiere waren zum Zeitpunkt der PK2 bereits abgegangen. Fünf Tiere erhielten keine Untersuchung mit der Cytobrush-Methode. Die Ergebnisse wurden mittels binärer logistischer Regression analysiert (Tabelle 16). Von den 152 Tieren, die bei der PK1 als gesund eingestuft worden waren, wiesen insgesamt 41 Kühe (27,0%) zum Zeitpunkt der PK2 eine subklinische (12,5%) oder klinische (14,5%) Endometritis auf. In der Gruppe „Enzyme“ wiesen 19 Tiere (37,3%) eine subklinische oder klinische Endometritis auf. In der Gruppe „PGF“ waren es 22 Tiere (43,1%) und in der unbehandelten Kontrollgruppe 29 Tiere (54,7%). In den Gruppen „Enzyme“ und „PGF“ wurden diese Tiere entsprechend dem Versuchsprotokoll ein zweites Mal behandelt. Bei einer Kuh mit einer klinischen Endometritis war die Verabreichung von Masti Veyxym<sup>®</sup> nicht durchführbar. Bei diesem Tier war auch die Cytobrush Untersuchung nicht möglich. Die klinische Heilungsrate lag in den Gruppen „Enzyme“ und „PGF“ nah beieinander (58,8% vs. 54,9%). In der unbehandelten Kontrollgruppe lag die Heilungsrate niedriger als in allen anderen Gruppen (45,3%). Von allen klinisch gesunden Tieren zum Zeitpunkt der PK2, bei denen eine Cytobrush-Untersuchung vorgenommen wurde (n=249), hatten insgesamt 62 Tiere (24,9%) unabhängig von der Behandlungsgruppe eine subklinische Endometritis. Damit wiesen signifikant weniger der klinisch gesunden Tiere bei der PK2 eine subklinische Endometritis auf als bei der PK1 (50,2%).

Tabelle 15: Deskriptive Darstellung der Ergebnisse der klinischen und zytologischen Untersuchung bei der PK2 gemäß der bei der PK1 erfolgten Gruppeneinteilung

Diagnose bei der PK2	Gesund bei PK1	Subklinische Endometritis bei PK1		
		Enzyme	PGF	Kontrolle
Gesund (PMN<5%)	105 (69,1%)	30 (58,8%)	28 (54,9%)	24 (45,3%)
Subklinische Endometritis	19 (12,5%)	14 (27,5%)	12 (23,5%)	17 (32,1%)
Klinische Endometritis	22 (14,5%)	5 (9,8%)	10 (19,6%)	12 (22,6%)
Cytobrush unmöglich	4 (2,6%)	0	1 (2,0%)	0
Bereits abgegangen	2 (1,3%)	2 (3,9%)	0	0
Gesamt	152 (100%)	51 (100,0%)	51 (100%)	53 (100,0%)

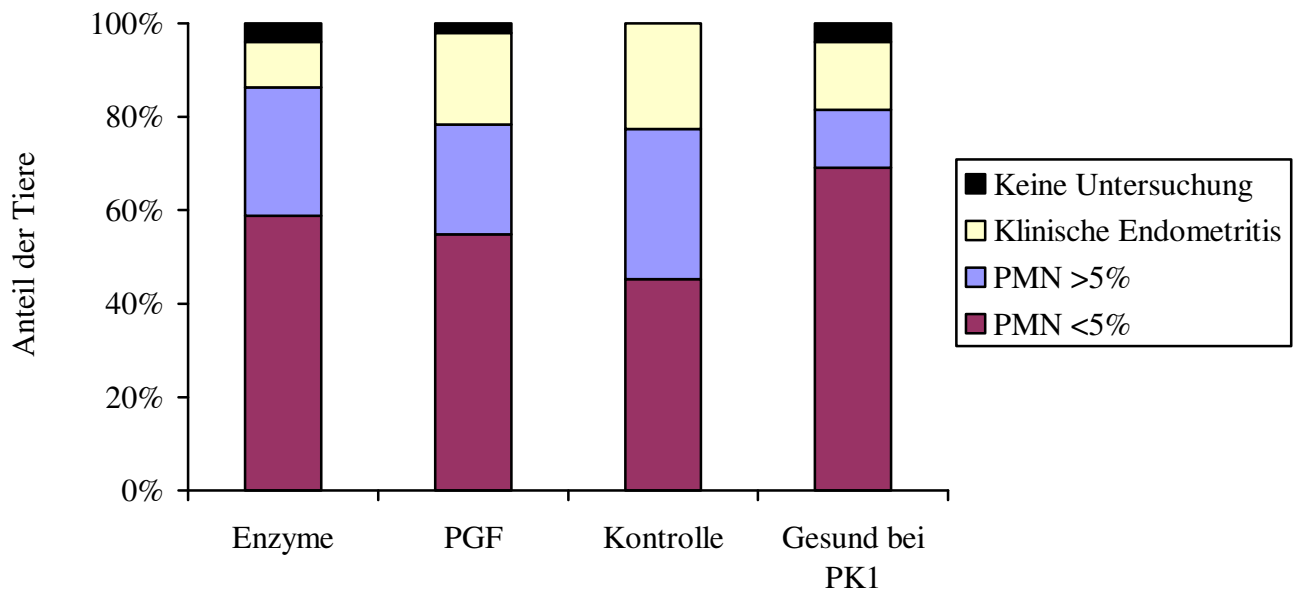


Abbildung 3: Untersuchungsergebnisse zur PK2 nach Behandlungsgruppen

Tabelle 16 zeigt die Ergebnisse der binären logistischen Regression für das Risiko des Auftretens einer Endometritis bei der PK2. Subklinische und klinische Endometritis zum Zeitpunkt der PK2 wurden unter dem Begriff Endometritis zusammengefasst, um eine binäre Aussage zu erhalten (0 = keine Endometritis, 1 = Endometritis). Als kategoriale Kovariate wurde die Behandlungsgruppe gewählt. Die Gruppe „Gesund“ diente dabei als Referenzkategorie. Weitere Kovariaten waren das Zyklusgeschehen im Zeitraum der Puerperalkontrollen (zyklisch; 0 = nein, 1=ja) und die Laktationsnummer (0 = Altkuh, 1 = Erstkalbin). Insgesamt wurden 263 Fälle in die logistische Regression miteinbezogen. In der Gruppe „PGF“ war das Risiko (OR) für eine Endometritis zum Zeitpunkt der PK2 2,1mal und in der unbehandelten Kontrollgruppe 3,0mal höher als in der gesunden Gruppe. Diese Ergebnisse waren signifikant. Das Zyklusgeschehen und die Laktationsnummer hatten keinen signifikanten Einfluss auf das Auftreten von Endometritiden bei der PK2.

Tabelle 16: Ergebnisse der binären logistische Regression für das Risiko des Auftretens einer Endometritis bei der PK2

Kovariaten	p-Wert	Odds Ratio (OR)	95,0% Konfidenzintervall für OR	
			Unterer Wert	Oberer Wert
Gruppe <sup>1</sup>	0,01			
Enzyme	0,37	1,40	0,67	2,92
PGF	0,04	2,14	1,05	4,39
Kontrolle	0,01	2,99	1,50	5,98
Tier ist zyklisch <sup>2</sup>	0,77	1,09	0,63	1,88
Laktationsnummer <sup>3</sup>	0,72	0,90	0,51	1,60

<sup>1</sup> Gruppe „Gesund“ = Referenzkategorie    <sup>2</sup> 0 = nicht zyklisch; 1 = zyklisch

<sup>3</sup> 0 = Altkuh; 1 = Erstkalbin



#### 4.5 Klinische Diagnose und zytologische Diagnose

Unabhängig von der Behandlungsgruppe hatten insgesamt 49 Tiere zum Zeitpunkt der PK2 (Tag 35 bis 41 pp) eine klinische Endometritis (49/307, 16,0%). Tabelle 17 zeigt zu jeder klinischen Diagnose (E1 bis E3) die zytologische Diagnose (PMN < 5% oder PMN mindestens 5%). Bei einem Tier mit einer E1 war die Cytobrush Untersuchung nicht möglich.

Tabelle 17: Klinische Diagnose in Bezug zur zytologischen Diagnose zum Zeitpunkt der PK2

Klinische Diagnose	Tierzahl	PMN < 5%	PMN mindestens 5%
E1	38	25 (65,8%)	12 (31,6%)
E2	10	6 (60,0%)	4 (40,0%)
E3	1	0 (0,0%)	1 (100,0%)
Gesamt	49	31 (63,3%)	17 (34,7%)

#### 4.6 Fruchtbarkeit

##### 4.6.1 Deskriptive Statistik

In den Tabellen dieses Kapitels sind die Fruchtbarkeitskennzahlen von 307 ausgewerteten Tieren in deskriptiver Form aufgeführt. Die statistische Auswertung der auf den nächsten Seiten dargestellten Daten erfolgt größtenteils in Kapitel 4.6.3. Die Ergebnisse des Vergleichs der Konzeptionsraten mittels des Chi-Quadrat-Tests sind bereits in diesem Kapitel angegeben.

##### 4.6.1.1 Puerperalkontrolle 1

In Tabelle 18 wurden die Tiere der drei Behandlungsgruppen zusammengefasst (Tiere mit einer subklinischen Endometritis) und den zum Zeitpunkt der PK1 gesunden Tieren gegenübergestellt. Es gab keine auffälligen Unterschiede hinsichtlich der Fruchtbarkeitskennzahlen zwischen den Tieren, die zum Zeitpunkt der PK1 als gesund oder als an einer subklinischen Endometritis erkrankt eingestuft worden waren. Tabelle 19 zeigt die getrennte Auswertung für die Behandlungsgruppen. Die unbehandelte Kontrollgruppe war gegenüber den anderen Gruppen hinsichtlich der Brunstnutzungsrate (BNR) und des Anteils tragender Tiere numerisch überlegen. Erstbesamungserfolg und Konzeptionsrate waren in der Gruppe „Enzyme“ am höchsten.

Tabelle 18: Fruchtbarkeitskennzahlen für gesunde Tiere und Tiere mit einer subklinischen Endometritis zum Zeitpunkt der PK1

Parameter	Gesund (PMN < 5%)	Subklinische Endometritis (PMN ≥ 5%)
Anzahl Tiere	152	155
Abgänge vor Ende FWZ	3 2,0%	9 5,8%
Besamte Tiere	143 94,1%	140 90,3%
Anzahl Besamungen	309	299
Brunstnutzungsrate	57,6%	59,0%
Rastzeit		
Mittelwert ± SD	89,0 ± 22,9	88,6 ± 22,6
Median	78,0	78,0
Quartile	73,0-102,0	73,0-102,5
Erstbesamungserfolg	50/143 35,0%	53/140 37,9%
Konzeptionsrate	108/309 35,0%	111/299 37,1%
Tragende Tiere innerhalb 200 dpp	108 71,1%	111 71,6%
Abgänge insgesamt*	44 28,9%	44 28,4%
Güstzeit		
Mittelwert ± SD	114,8 ± 36,9	116,4 ± 36,2
Median	109,5	114,0
Quartile	78,5-140	83,0-145,0

\*Tiere, die bis zum 200. dpp nicht wieder tragend waren, wurden als Abgang wegen mangelnder Fruchtbarkeit gewertet.

Tabelle 19: Fruchtbarkeitskennzahlen für alle Gruppen

Parameter	Gesund	Enzyme	PGF	Kontrolle	Gesamt
Anzahl Tiere	152	51	51	53	307
Abgänge vor Ende FWZ	3 2,0%	5 9,8%	2 3,9%	2 3,8%	12 3,9%
Besamte Tiere	143 94,1%	43 84,3%	48 94,1%	49 92,5%	283 92,2%
Anzahl Besamungen	309	84	111	104	608
Brunstnutzungsrate	57,6%	56,4%	58,3%	61,7%	58,2%
Rastzeit					
Mittelwert ± SD	89,0 ± 22,9	89,0 ± 27,1	88,9 ± 18,6	87,7 ± 22,3	88,8 ± 22,7
Median	78,0	77,0	79	77,0	78,0
Quartile	73,0-102,0	72,0-99,0	76,0-105,0	73,0-103,5	73,0-102,0
Erstbesamungserfolg	50/143 35,0%	19/43 44,2%	15/48 31,3%	19/49 38,8%	103/283 36,4%
Konzeptionsrate	108/309 35,0%	36/84 42,9%	33/111 29,7%	42/104 40,4%	219/608 36,0%
Tragende Tiere innerhalb 200 dpp	108 71,1%	36 70,6%	33 64,7%	42 79,2%	219 71,3%
Abgänge insgesamt*	44 28,9%	15 29,4%	18 35,3%	11 20,8%	88 28,7%
Güstzeit					
Mittelwert ± SD	114,8 ± 36,9	115,6 ± 38,5	119,1 ± 34,4	114,8 ± 36,2	115,6 ± 36,5
Median	109,5	116,0	116,0	109,0	110,0
Quartile	78,5-140	77,8-146,5	87,5-151,5	80,0-141,3	83,0-141,0

\*Tiere, die bis zum 200. dpp nicht wieder tragend waren, wurden als Abgang wegen mangelnder Fruchtbarkeit gewertet.

#### 4.6.1.2 Erstkalbinnen und Altkühe

In Tabelle 20 sind gruppenübergreifend Erstkalbinnen und Altkühe gegenübergestellt. Der Erstbesamungserfolg und der Anteil tragender Tiere waren bei den Erstkalbinnen höher als bei den Altkühen. Die Güstzeit war bei den Erstkalbinnen kürzer als bei den Altkühen. Die Konzeptionsrate lag bei den Erstkalbinnen signifikant höher (OR 1,5) als bei den Altkühen.

Tabelle 20: Fruchtbarkeitskennzahlen für Erstkalbinnen und Altkühe

Parameter	Erstkalbinnen	Altkühe
Anzahl Tiere	89	218
Abgänge vor Ende FWZ	4 4,5%	8 3,7%
Besamte Tiere	82 92,1%	201 92,2%
Anzahl Besamungen	159	449
Brunstnutzungsrate	58,1%	58,3%
Rastzeit		
Mittelwert $\pm$ SD	86,5 $\pm$ 20,9	89,7 $\pm$ 23,3
Median	77,5	78,0
Quartile	73,0-98,8	73,0-104,0
Erstbesamungserfolg	42/82 51,2%	61/201 30,3%
Konzeptionsrate	68/159 42,8% <sup>a</sup>	151/449 33,6% <sup>b</sup>
Tragende Tiere innerhalb 200 dpp	68 76,4%	151 69,3%
Abgänge insgesamt*	21 23,6%	67 30,7%
Güstzeit		
Mittelwert $\pm$ SD	102,8 $\pm$ 32,9	121,3 $\pm$ 36,6
Median	97,0	118,0
Quartile	77,0-119,25	83,0-145,0

\*Tiere, die bis zum 200. dpp nicht wieder tragend waren, wurden als Abgang wegen mangelnder Fruchtbarkeit gewertet.

Werte innerhalb einer Zeile mit unterschiedlichen Indizes (a, b) unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ ; Chi Quadrat Test)

In Tabelle 21 sind die Fruchtbarkeitskennzahlen der Altkühe für die Behandlungsgruppen dargestellt. Die Konzeptionsrate in der Gruppe „Enzyme“ war signifikant höher (3,0) als in der Gruppe „PGF“. Die Brunstnutzungsrate, der Erstbesamungserfolg und der Anteil tragender Tiere waren in der Gruppe „Enzyme“ ebenfalls am höchsten. Wegen der geringen Tierzahl erschien eine Auswertung nach Gruppen für die Erstkalbinnen nicht sinnvoll.

Tabelle 21: Fruchtbarkeitskennzahlen der Altkühe nach Behandlungsgruppen

Parameter	Gesund	Enzyme	PGF	Kontrolle
Anzahl Tiere	118	31	34	35
Abgänge vor Ende FWZ	2 1,7%	2 6,5%	2 5,9%	2 5,7%
Besamte Tiere	111 94,1%	27 87,1%	32 94,1%	31 88,6%
Anzahl Besamungen	249	49	78	73
Brunstnutzungsrate	57,8%	66,7%	53,1%	58,1%
Rastzeit				
Mittelwert ± SD	89,8 ± 24,5	88,2 ± 25,9	91,2 ± 19,8	89,4 ± 22,1
Median	78,0	77,0	84,0	78,0
Quartile	73,0-106,0	73,0-97,0	76,0-106,5	73,0-107,0
Erstbesamungserfolg	33/111 29,7%	13/27 48,1%	8/32 25,0%	7/31 22,6%
Konzeptionsrate	82/249 32,9%	25/49 51,0% <sup>a</sup>	20/78 25,6% <sup>b</sup>	24/73 32,9%
Tragende Tiere innerhalb 200 dpp	82 69,5%	25 80,6%	20 58,8%	24 68,6%
Abgänge insgesamt*	36 30,5%	6 19,4%	14 41,2%	11 31,4%
Güstzeit				
Mittelwert ± SD	120,5 ± 37,8	119,0 ± 37,8	127,6 ± 37,1	121,3 ± 33,3
Median	118,0	117,0	137,0	114,5
Quartile	90,8-151,3	81,5-147,5	92,0-156,8	94,3-146,0

\*Tiere, die bis zum 200. dpp nicht wieder tragend waren, wurden als Abgang wegen mangelnder Fruchtbarkeit gewertet.

Werte innerhalb einer Zeile mit unterschiedlichen Indizes (a, b) unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ ; Chi Quadrat Test)

#### 4.6.1.3 Puerperalkontrolle 2

In Tabelle 22 werden die Fruchtbarkeitskennzahlen von 298 Tieren gezeigt. Vier Tiere waren zum Zeitpunkt der PK2 bereits abgegangen. Fünf Tiere erhielten keine Untersuchung mit der Cytobrush-Methode. Tiere mit einer subklinischen und klinischen Endometritis zum Zeitpunkt der PK2 wurden unter dem Begriff Endometritis zusammengefasst und den zum

Zeitpunkt der PK2 gesunden Tieren gegenübergestellt. Die Tiere wurden nach den Befunden der PK2 eingeteilt, unabhängig von der Einteilung bei der PK1. Mit diesem Vorgehen konnte beurteilt werden, ob eine Endometritis zum Zeitpunkt der PK2 einen Einfluss auf die Fruchtbarkeit hatte. Erstbesamungserfolg, Konzeptionsrate und Anteil tragender Tiere lagen bei den Tieren mit einer Endometritis höher als bei den Tieren ohne Endometritis.

Tabelle 22: Fruchtbarkeitskennzahlen für gesunde Tiere und Tiere mit einer Endometritis (klinisch und subklinisch) zum Zeitpunkt der PK2

Parameter	Gesund (PMN < 5%)	Endometritis (klinisch und subklinisch)
Anzahl Tiere	187	111
Abgänge vor Ende FWZ	5 2,7%	3 2,7%
Besamte Tiere	176 94,1%	104 93,7%
Anzahl Besamungen	390	212
Brunstnutzungsrate	58,4%	57,7%
Rastzeit		
Mittelwert ± SD	89,6 ± 23,9	87,2 ± 20,2
Median	77,5	78,0
Quartile	73,0-104,5	73,0-97,8
Erstbesamungserfolg	56/176 31,8%	46/104 44,2%
Konzeptionsrate	133/390 34,1%	83/212 39,2%
Tragende Tiere innerhalb 200 dpp	133 71,1%	83 74,8%
Abgänge insgesamt*	54 28,9%	28 25,2%
Güstzeit		
Mittelwert ± SD	118,7 ± 36,7	110,3 ± 35,6
Median	117,0	101,0
Quartile	85,0-144,5	80,0-141,0

\*Tiere, die bis zum 200. dpp nicht wieder tragend waren, wurden als Abgang wegen mangelnder Fruchtbarkeit gewertet.

#### 4.6.2 Zeitpunkt der Erstbesamung

Um einen Anhaltspunkt zu haben, ob der Zeitpunkt der Wiederbelegung im Studienverlauf einen Einfluss auf das Reproduktionsgeschehen der Tiere hatte, wurde der Studienzeitraum in zwei Hälften geteilt. Dafür wurde das Datum der Erstbesamung gewählt. In die erste Hälfte gingen die Tiere ein, die zwischen Januar 2004 und Ende Oktober 2004 zum ersten Mal besamt wurden. In die zweite Hälfte gingen die Tiere ein, die zwischen November 2004 und September 2005 zum ersten Mal besamt wurden. Die Verteilung der Tiere auf die Hälften des Studienzeitraumes war in den Behandlungsgruppen durch den späteren Aufnahmebeginn in der unbehandelten Kontrollgruppe nicht gleichmäßig (Tabelle 23).

Tabelle 23: Zeitpunkt der Erstbesamung und Behandlungsgruppen

Gruppe	Erstbesamung in der 1. Hälfte der Studie	Erstbesamung in der 2. Hälfte der Studie	Gesamt
Gesund	80 (55,9%)	63 (44,1%)	143 (100,0%)
Enzyme	24 (55,8%)	19 (44,2%)	43 (100,0%)
PGF	29 (60,4%)	19 (39,6%)	48 (100,0%)
Kontrolle	11 (22,4%)	38 (77,6%)	49 (100,0%)
Gesamt	144 (50,9%)	139 (49,1%)	283 (100,0%)

Tabelle 24 zeigt das Auftreten einer Endometritis bei der PK2 sowie den Erstbesamungserfolg, den Anteil tragender Tiere und den Anteil an Abgängern aus der Herde in Bezug auf die beiden Hälften des Studienzeitraumes. Eine statistische Auswertung der Daten erfolgt in Kapitel 4.6.3 unter den jeweiligen Unterpunkten und in Kapitel 4.7.

Tabelle 24: Zeitpunkt der Erstbesamung und ausgewählte Parameter

Parameter	Erstbesamung in der 1. Hälfte der Studie	Erstbesamung in der 2. Hälfte der Studie
Endometritis bei der PK2	31,9% (46/144)	41,7% (58/139)
EB-Erfolg	29,2% (42/144)	43,9% (61/139)
Tragende Tiere	69,4% (100/144)	85,6% (119/139)
Abgang aus der Herde	30,6% (44/144)	14,4% (20/139)

Bei Tieren mit einer Erstbesamung in der zweiten Studienhälfte, war der Anteil an Endometritiden bei der PK2 numerisch höher als bei Tieren, die in der ersten Studienhälfte zum ersten Mal besamt worden waren. Es zeigte sich, dass der Erstbesamungserfolg in der zweiten Studienhälfte höher war als in der ersten. Daraus resultierte, dass insgesamt der Anteil tragender Tiere bei den Tieren, die in der zweiten Studienhälfte zum ersten Mal besamt worden waren, höher lag als für Tiere mit einer Erstbesamung in der ersten Studienhälfte. Es gingen mehr Tiere aus der Herde ab, deren Erstbesamung in der ersten Studienhälfte stattgefunden hatte, als Tiere, die in der zweiten Studienhälfte zum ersten Mal worden waren.

### 4.6.3 Binäre Logistische Regression und Cox Regressionsanalyse

#### 4.6.3.1 Brunstnutzungsrate

Tabelle 25 zeigt die Ergebnisse der binären logistischen Regression für das Risiko einer Brunstnutzung innerhalb von 21 Tagen nach Ende der freiwilligen Wartezeit (FWZ). Insgesamt konnten 239 Fälle ausgewertet werden. Als kategoriale Kovariate wurde die Behandlungsgruppe gewählt. Die Gruppe „Gesund“ diente als Referenzkategorie. Weitere Kovariaten waren das Zyklusgeschehen im Zeitraum der Puerperalkontrollen (zyklisch; 0 = nein, 1=ja), die Laktationsnummer (0 = Altkuh, 1 = Erstkalbin), der Zeitpunkt der Erstbesamung (0 = Erstbesamung in der ersten Hälfte des Studienzeitraumes; 1 = Erstbesamung in der zweiten Hälfte) und das Auftreten einer Endometritis bei der PK2. Subklinische und klinische Endometritis zum Zeitpunkt der PK2 wurden unter dem Begriff Endometritis zusammengefasst (0 = keine Endometritis, 1 = Endometritis). Der Einfluss dieser Kovariaten wurde auch in den nachfolgend dargestellten binären logistischen



Regressionen und Cox Regegressionsanalysen untersucht. Die Kovariaten hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Brunstnutzungsrate. Auch die Analyse nur für die Altkühe ergab keinen signifikanten Einfluss der Kovariaten auf die Brunstnutzungsrate.

Tabelle 25: Ergebnisse der binären logistischen Regression für das Risiko der Nutzung einer Brunst für die Besamung innerhalb von 21 Tagen nach Ablauf der FWZ

Kovariaten	p-Wert	Odds Ratio (OR)	95,0% Konfidenzintervall für OR	
			Unterer Wert	Oberer Wert
Gruppe <sup>1</sup>	0,84			
Enzyme	0,61	0,82	0,38	1,77
PGF	0,76	0,89	0,43	1,86
Kontrolle	0,61	1,22	0,57	2,59
Tier ist zyklisch <sup>2</sup>	0,13	1,53	0,88	2,64
Laktationsnummer <sup>3</sup>	0,56	1,20	0,66	2,17
Endometritis bei der PK2 <sup>4</sup>	0,75	0,92	0,53	1,59
Zeitpunkt der ersten Besamung <sup>5</sup>	0,38	0,78	0,46	1,35

<sup>1</sup> Gruppe „Gesund“ = Referenzkategorie   <sup>2</sup> 0 = nicht zyklisch; 1 = zyklisch

<sup>3</sup> 0 = Altkuh; 1 = Erstkalbin   <sup>4</sup> 0 = keine Endometritis, 1 = Endometritis

<sup>5</sup> 0 = Erstbesamung in der ersten Hälfte des Studienzeitraumes; 1 = Erstbesamung in der zweiten Hälfte

#### 4.6.3.2 Erstbesamungserfolg und Anteil tragender Tiere

In die binäre logistische Regression für den Erstbesamungserfolg und den Anteil tragender Tiere innerhalb 200 dpp konnten jeweils 247 Fälle einbezogen werden (Tabellen 26 und 27). Weder die Behandlungsgruppe noch die Zyklizität der Tiere hatte einen Einfluss auf den Erstbesamungserfolg. Die Kovariaten Laktationsnummer, Endometritis bei der PK2 und Zeitpunkt der Erstbesamung hatten einen signifikanten Einfluss auf den Erstbesamungserfolg. Das Risiko eines Erstbesamungserfolges war bei Erstkalbinnen 2,3mal höher als bei Altkühen. Bei Tieren mit einer Endometritis bei der PK2 war das Risiko eines Erstbesamungserfolges 1,9mal höher als bei Tiere ohne Endometritis bei der PK2. Bei Tieren, die in der zweiten Studienhälfte zum ersten Mal besamt worden waren, war diese Besamung 1,8mal wahrscheinlicher erfolgreich.

Eine Analyse nur für die Altkühe ergab, dass Altkühe, die in der zweiten Studiehälfte zum ersten Mal besamt worden waren, 1,97mal wahrscheinlicher einen Erstbesamungserfolg aufwiesen als Altkühe, die in der ersten Studiehälfte zum ersten Mal besamt wurden (Konfidenzintervall 0,98-3,95;  $p=0,056$ ). Wurde die Kontrollgruppe als Referenzkategorie gewählt, zeigte sich, dass die mit Enzymen behandelten Altkühe gegenüber den Altkühen der Kontrollgruppe 3,3mal wahrscheinlicher eine erfolgreiche Erstbesamung erhielten (Konfidenzintervall 0,97-11,3;  $p=0,057$ ).

Tabelle 26: Ergebnisse der binären logistischen Regression für das Risiko eines Erstbesamungserfolgs

Kovariaten	p-Wert	Odds Ratio (OR)	95,0% Konfidenzintervall für OR	
			Unterer Wert	Oberer Wert
Gruppe <sup>1</sup>	0,71			
Enzyme	0,71	1,16	0,53	2,54
PGF	0,41	0,71	0,32	1,59
Kontrolle	0,53	0,78	0,36	1,69
Tier ist zyklisch <sup>2</sup>	0,13	1,58	0,87	2,86
Laktationsnummer <sup>3</sup>	0,01	2,30	1,27	4,15
Endometritis bei der PK2 <sup>4</sup>	0,03	1,87	1,06	3,28
Zeitpunkt der ersten Besamung <sup>5</sup>	0,05	1,77	1,01	3,11

<sup>1</sup> Gruppe „Gesund“ = Referenzkategorie   <sup>2</sup> 0 = nicht zyklisch; 1 = zyklisch

<sup>3</sup> 0 = Altkuh; 1 = Erstkalbin   <sup>4</sup> 0 = keine Endometritis, 1 = Endometritis

<sup>5</sup> 0 = Erstbesamung in der ersten Hälfte des Studienzeitraumes; 1 = Erstbesamung in der zweiten Hälfte

Die Kovariate Zeitpunkt der ersten Besamung hatte einen signifikanten Einfluss auf den Anteil tragender Tiere (Tabelle 27). In der zweiten Studiehälfte zum ersten Mal besamte Tiere wurden 2,3mal wahrscheinlicher tragend. Alle anderen untersuchten Kovariaten hatten keinen signifikanten Einfluss auf den Anteil tragender Tiere.

Eine Analyse nur für die Altkühe ergab einen signifikanten Einfluss der Gruppe „Enzyme“ und des Zeitpunktes der ersten Besamung auf den Anteil tragender Tiere. Mit Enzymen behandelte Altkühe wurden 4,7mal wahrscheinlicher tragend als Altkühe der Gruppe „Gesund“ (Konfidenzintervall 1,0-22,1;  $p=0,049$ ). In der zweiten Studiehälfte zum ersten Mal besamte Altkühe wurden 2,8mal wahrscheinlicher tragend (Konfidenzintervall 1,3-6,1;

p=0,007). Wurde die Kontrollgruppe als Referenzkategorie gewählt, zeigte sich, dass die mit Enzymen behandelten Altkühe gegenüber den Altkühen der Kontrollgruppe 5,2mal wahrscheinlicher tragend wurden (Konfidenzintervall 0,92-29,4; p=0,063).

Tabelle 27: Ergebnisse der binären logistischen Regression für das Risiko einer Trächtigkeit innerhalb von 200 dpp

Kovariaten	p-Wert	Odds Ratio (OR)	95,0% Konfidenzintervall für OR	
			Unterer Wert	Oberer Wert
Gruppe <sup>1</sup>	0,41			
Enzyme	0,25	1,78	0,66	4,79
PGF	0,48	0,75	0,33	1,68
Kontrolle	0,49	1,40	0,54	3,65
Tier ist zyklisch <sup>2</sup>	0,30	1,40	0,74	2,67
Laktationsnummer <sup>3</sup>	0,25	1,54	0,74	3,19
Endometritis bei der PK2 <sup>4</sup>	0,76	1,11	0,58	2,13
Zeitpunkt der ersten Besamung <sup>5</sup>	0,01	2,31	1,22	4,40

<sup>1</sup> Gruppe „Gesund“ = Referenzkategorie; <sup>2</sup> 0 = nicht zyklisch; 1 = zyklisch

<sup>3</sup> 0 = Altkuh; 1 = Erstkalbin; <sup>4</sup> 0 = keine Endometritis, 1 = Endometritis

<sup>5</sup> 0 = Erstbesamung in der ersten Hälfte des Studienzeitraumes; 1 = Erstbesamung in der zweiten Hälfte

#### 4.6.3.3 Rastzeit

In die Cox Regressionsanalyse wurden 247 Fälle einbezogen. Von den Kovariaten hatte nur das Zyklusgeschehen im Verlauf der Puerperalkontrollen einen signifikanten Einfluss auf die Rastzeit (Tabelle 28). Tiere, die bereits im Zeitraum der Puerperalkontrollen zyklisch waren, wurden signifikant früher nach der Kalbung zum ersten Mal besamt als Tiere, die nicht zyklisch waren (RR 1,4). Die Analyse nur für Altkühe ergab entsprechend (RR 1,6) einen signifikanten Einfluss des Zyklusgeschehens auf die Rastzeit (Konfidenzintervall 1,12-2,14; p=0,009).

Tabelle 28: Ergebnisse der Cox Regressionsanalyse für das Risiko, den Zeitpunkt einer ersten Besamung nach der Kalbung zu beeinflussen (Rastzeit)

Kovariaten	p-Wert	Relatives Risiko (RR)	95,0% Konfidenzintervall für RR	
			Unterer Wert	Oberer Wert
Gruppe <sup>1</sup>	0,88			
Enzyme	0,66	0,92	0,63	1,34
PGF	0,83	0,96	0,67	1,36
Kontrolle	0,62	1,20	0,77	1,57
Tier ist zyklisch <sup>2</sup>	0,01	1,42	1,08	1,87
Laktationsnummer <sup>3</sup>	0,26	1,18	0,89	1,57
Endometritis bei der PK2 <sup>4</sup>	0,41	1,12	0,86	1,47
Zeitpunkt der ersten Besamung <sup>5</sup>	0,12	0,81	0,63	1,06

<sup>1</sup> Gruppe „Gesund“ = Referenzkategorie   <sup>2</sup> 0 = nicht zyklisch; 1 = zyklisch

<sup>3</sup> 0 = Altkuh; 1 = Erstkalbin   <sup>4</sup> 0 = keine Endometritis, 1 = Endometritis

<sup>5</sup> 0 = Erstbesamung in der ersten Hälfte des Studienzeitraumes; 1 = Erstbesamung in der zweiten Hälfte

#### 4.6.3.4 Gützeit

In die Cox Regressionsanalyse wurden 190 Fälle einbezogen. Von den Kovariaten hatten die Laktationsnummer (RR =1,5) und der Zeitpunkt der ersten Besamung (RR =1,4) einen signifikanten Einfluss auf die Gützeit. Erstkalbinnen wurden schneller nach der Kalbung wieder tragend als Altkühe. In der zweiten Studienhälfte zum ersten Mal besamte Tiere wurden schneller nach der Kalbung wieder tragend als in der ersten Studienhälfte zum ersten Mal besamte Tiere. Die Ergebnisse sind in Tabelle 29 dargestellt. Abbildung 4 stellt anhand einer Überlebenskurve den Anteil tragender Tiere in den Behandlungsgruppen im Laktationsverlauf dar. Die Analyse nur für Altkühe ergab entsprechend einen signifikanten Einfluss des Zeitpunktes der ersten Besamung (RR 1,6) auf die Gützeit (Konfidenzintervall 1,11-2,29; p=0,01).

Tabelle 29: Ergebnisse der Cox Regressionsanalyse für das Risiko, den Zeitpunkt des Eintretens einer Trächtigkeit nach der Kalbung zu beeinflussen (Güstzeit)

Kovariaten	p-Wert	Relatives Risiko (RR)	95,0% Konfidenzintervall für RR	
			Unterer Wert	Oberer Wert
Gruppe <sup>1</sup>	0,51			
Enzyme	0,68	1,09	0,72	1,66
PGF	0,27	0,79	0,51	1,21
Kontrolle	0,60	1,11	0,75	1,65
Tier ist zyklisch <sup>2</sup>	0,11	1,29	0,95	1,76
Laktationsnummer <sup>3</sup>	0,02	1,48	1,08	2,04
Endometritis bei der PK2 <sup>4</sup>	0,25	1,19	0,88	1,61
Zeitpunkt der ersten Besamung <sup>5</sup>	0,02	1,43	1,06	1,93

<sup>1</sup> Gruppe „Gesund“ = Referenzkategorie   <sup>2</sup> 0 = nicht zyklisch; 1 = zyklisch

<sup>3</sup> 0 = Altkuh; 1 = Erstkalbin   <sup>4</sup> 0 = keine Endometritis, 1 = Endometritis

<sup>5</sup> 0 = Erstbesamung in der ersten Hälfte des Studienzeitraumes; 1 = Erstbesamung in der zweiten Hälfte

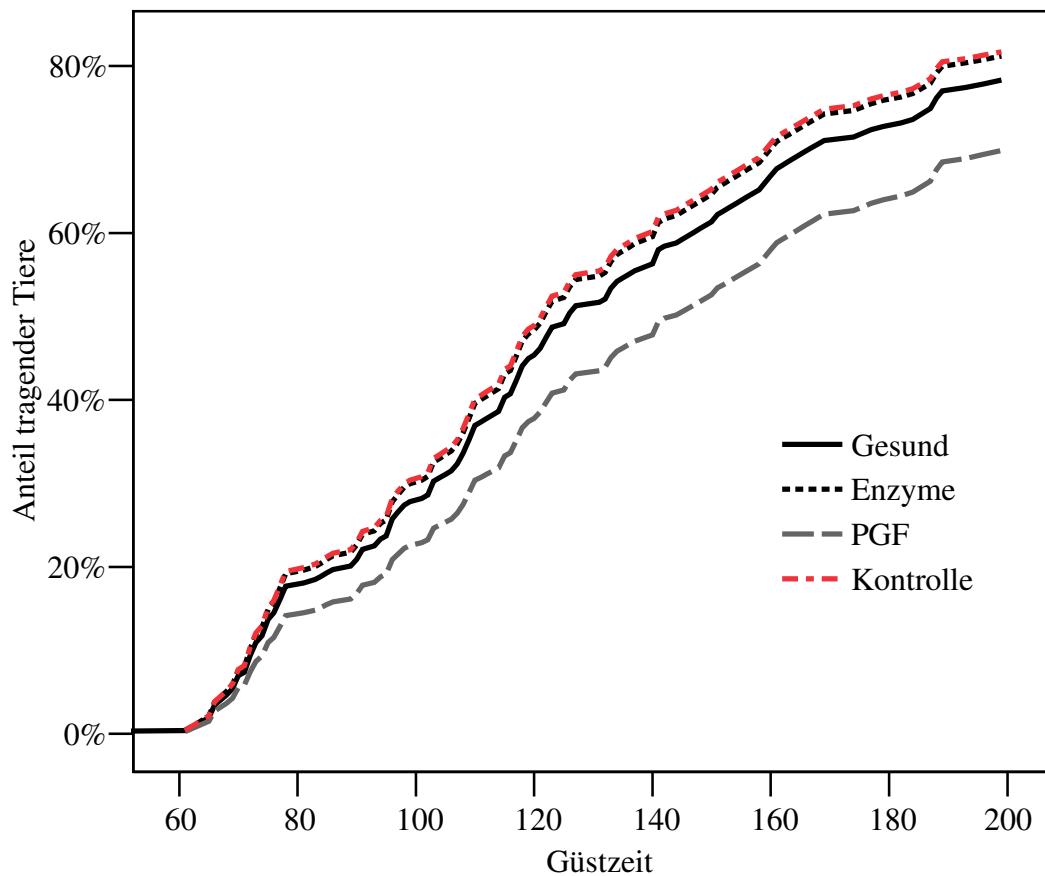


Abbildung 4: Überlebenskurve für den Anteil tragender Tiere in den Behandlungsgruppen im Laktationsverlauf

#### 4.7 Abgangsursachen

Die Abgangsursachen der Tiere in den verschiedenen Behandlungsgruppen sind in Tabelle 30 aufgelistet. Mangelnde Fruchtbarkeit (hier per definitionem die Tiere, die bis zum 200. Tag pp noch nicht tragend waren) war in allen Gruppen die Hauptabgangsursache.

Tabelle 30: Abgangsursachen für alle Gruppen

Abgangsursache	Gesund n=152	Enzyme n=51	PGF n=51	Kontrolle n=53	Gesamt n=307
Mangelnde Fruchtbarkeit*	29 (19,1%)	5 (9,8%)	14 (27,5%)	7 (13,2%)	55 (17,9%)
Gliedmaßenerkrankungen	6 (3,9%)	3 (5,9%)	2 (3,9%)	1 (1,9%)	12 (3,9%)
Zu geringe Milchleistung	4 (2,6%)	2 (3,9%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	6 (2,0%)
Eutererkrankungen	1 (0,7%)	2 (3,9%)	1 (2,0%)	0 (0,0%)	4 (1,3%)
Stoffwechselerkrankungen	1 (0,7%)	1 (2,0%)	0 (0,0%)	1 (1,9%)	3 (1,0%)
Schlechte Melkbarkeit	0 (0,0%)	1 (2,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,3%)
Notschlachtung / verendet	3 (2,0%)	1 (2,0%)	0 (0,0%)	1 (1,9%)	5 (1,6%)
Sonstige Erkrankungen	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (2,0%)	1 (1,9%)	2 (0,7%)
Gesamt <sup>1</sup>	44 (28,9%)	15 (29,4%)	18 (35,3%)	11 (20,8%)	88 (28,7%)

\*Tiere > 200 dpp güst

<sup>1</sup> Durch Auf- und Abrundung entspricht die prozentuale Summe der einzelnen Erkrankungen innerhalb der Gruppen nicht exakt der gesamten Prozentangabe.

In die binäre logistische Regression (Abgang; 0 = nein, 1 = ja) gingen 247 Fälle ein (Tabelle 31). Als kategoriale Kovariate wurde die Behandlungsgruppe gewählt. Die Gruppe „Gesund“ diente als Referenzkategorie. Weitere Kovariaten waren das Zyklusgeschehen im Zeitraum der Puerperalkontrollen (zyklisch; 0 = nein, 1=ja), die Laktationsnummer (0 = Altkuh, 1 = Erstkalbin) und das Auftreten einer Endometritis bei der PK2. Subklinische und klinische Endometritis zum Zeitpunkt der PK2 wurden unter dem Begriff Endometritis zusammengefasst (0 = keine Endometritis, 1 = Endometritis). Der Zeitpunkt der Erstbesamung wurde als weitere Kovariate gewählt (0 = Erstbesamung in der ersten Hälfte des Studienzeitraumes; 1 = Erstbesamung in der zweiten Hälfte). Für Tiere, die in der zweiten Studienhälfte besamt worden waren, war die Wahrscheinlichkeit signifikant geringer, aus der Herde abzugehen (OR = 0,4) als für Tiere, die in der ersten Studienhälfte zum ersten Mal besamt worden waren. Die anderen in der binären logistischen Regression untersuchten Kovariaten hatten keinen signifikanten Einfluss auf den Abgang aus der Herde. Eine Analyse nur für die Altkühe ergab einen signifikanten Einfluss der Gruppe „Enzyme“ und des Zeitpunktes der Erstbesamung auf den Abgang aus der Herde. Für mit Enzymen behandelte Altkühe war die Wahrscheinlichkeit signifikant geringer (OR 0,2) aus der Herde

abzugehen als für Altkühe der Gruppe „Gesund“ (Konfidenzintervall 0,05-0,996;  $p=0,049$ ). Für Altkühe, die in der zweiten Studienhälfte zum ersten Mal besamt worden waren, war die Wahrscheinlichkeit signifikant geringer, aus der Herde abzugehen (OR = 0,4) als für Tiere mit einer Erstbesamung in der ersten Studienhälfte (Konfidenzintervall 0,17-0,76;  $p=0,007$ ). Wurde die Kontrollgruppe als Referenzkategorie gewählt, zeigte sich, dass für mit Enzymen behandelte Altkühe die Wahrscheinlichkeit geringer (OR 0,2) war aus der Herde abzugehen als für Altkühe der Kontrollgruppe (Konfidenzintervall 0,03-1,09;  $p=0,063$ ).

Tabelle 31: Binäre Logistische Regression für die Wahrscheinlichkeit aus der Herde abzugehen

Kovariaten	p-Wert	Odds Ratio (OR)	95,0% Konfidenzintervall für OR	
			Unterer Wert	Oberer Wert
Gruppe <sup>1</sup>	0,41			
Enzyme	0,25	0,57	0,21	1,51
PGF	0,48	1,34	0,60	3,00
Kontrolle	0,49	0,71	0,27	1,85
Tier ist zyklisch <sup>2</sup>	0,30	0,71	0,38	1,35
Laktationsnummer <sup>3</sup>	0,25	0,65	0,31	1,35
Endometritis bei der PK2 <sup>4</sup>	0,76	0,90	0,47	1,73
Zeitpunkt der ersten Besamung <sup>5</sup>	0,01	0,43	0,23	0,82

<sup>1</sup> Gruppe „Gesund“ = Referenzkategorie   <sup>2</sup> 0 = nicht zyklisch; 1 = zyklisch

<sup>3</sup> 0 = Altkuh; 1 = Erstkalbin   <sup>4</sup> 0 = keine Endometritis, 1 = Endometritis

<sup>5</sup> 0 = Erstbesamung in der ersten Hälfte des Studienzeitraumes; 1 = Erstbesamung in der zweiten Hälfte



#### 4.8 Auswertung der Cytobrush-Ausstriche

In den Tabellen 32 und 33 sind die Ergebnisse der Auswertung von 58 in der Einarbeitungsphase und 604 in der Studienphase begutachteten Cytobrush-Ausstrichen zu sehen. Die Zuordnung zu den Gruppen „PMN mindestens 5% (subklinische Endometritis)“ oder „PMN<5% (gesund)“ aufgrund der Schätzung wurde mit der Zuordnung aufgrund der Zählung verglichen. Aus den in Tabelle 32 dargestellten Werten wurden die in Tabelle 33 gezeigten Parameter ermittelt.

Tabelle 32: Ergebnisse der Auswertung von Cytobrush-Ausstrichen mittels Schätzung im Vergleich zur Auswertung mittels exakter Zählung

Anzahl der begutachteten Cytobrush-Ausstriche	Korrekt positiv (PMN > 5%)	Korrekt negativ (PMN < 5 %)	Falsch positiv	Falsch negativ
58	12	36	4	6
604	156	340	96	12

Tabelle 33: Parameter zur Charakterisierung der Genauigkeit der Schätzung des PMN-Anteils in der Einarbeitungs- und Studienphase verglichen mit der exakten Auszählung der Ausstriche

Parameter	Einarbeitungsphase	Studienphase
Genauigkeit	82,8%	82,1%
Sensitivität	66,6%	92,9%
Spezifität	90,0%	78,0%
Prädiktiver Wert (positiv)	75,0%	61,9%
Prädiktiver Wert (negativ)	85,7%	96,6%

Die Sensitivität stellt die Wahrscheinlichkeit dar, mit der Tiere mit mindestens 5% PMN (subklinische Endometritis) korrekt erkannt wurden. Die Spezifität stellt die Wahrscheinlichkeit dar, mit der Kühe mit < 5% PMN (gesund) korrekt erkannt wurden. Der positive prädiktive Wert gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der die gestellte Diagnose „PMN mindestens 5% (subklinische Endometritis)“ zutreffend war. Der negative prädiktive Wert

gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der die gestellte Diagnose „PMN < 5% (gesund)“ zutreffend war.

In Tabelle 34 sind die durchschnittlich pro Objektträger gezählten PMN im geometrischen Mittel zum Zeitpunkt der PK1 und PK2 für die Behandlungsgruppen dargestellt. In der Gruppe der Tiere, die bei der PK1 gesund waren, stieg die Zahl der durchschnittlich gezählten PMN leicht an. In den anderen drei Gruppen sank die Zahl der durchschnittlich pro Objektträger gezählten PMN.

Tabelle 34: Durchschnittlich gezählte PMN pro Objektträger zum Zeitpunkt der PK1 und PK2

Gruppe	PK1		PK2	
	Geometrisches Mittel	95% Konfidenzintervall	Geometrisches Mittel	95% Konfidenzintervall
Gesund bei PK1	0,02	0,01-0,04	0,08	0,05-0,13
Enzyme	5,19	2,06-13,09	0,06	0,02-0,16
PGF	8,99	4,26-19,01	0,24	0,09-0,66
Kontrolle	3,87	1,47-10,05	0,18	0,07-0,45