

Tabelle 28: Vergleich der maximalen Progesteronwerte der Gruppen 4 bis 6

Maßzahl	Gruppe 4	Gruppe 5	Gruppe 6
	BCS - Differenz	BCS - Differenz	BCS - Differenz
	0,00	< 0,75	≥ 0,75
Anzahl der Tiere	33	114	52
Mittelwert	7,39	7,64	7,04
Median	6,34	5,25	4,53
Rangsumme	3258	11539	5102

P > 0,05

4.3. Körperkondition zum Zeitpunkt der Wiederbelegung

4.3.1. Körperkonditionsnoten

Bei 168 Tieren wird die Körperkondition zum Zeitpunkt der Wiederbelegung ermittelt. Die Konditionsnoten liegen in einem Bereich zwischen 2,75 und 4,25. Der Mittelwert der Körperkonditionsnoten liegt bei 3,38 und der Median bei 3,25. Bei zwei Tieren (1,19 %) beträgt die Konditionsnote 2,75, bei 25 Tieren (14,88 %) 3,00, bei 71 Tieren (42,26 %) 3,25, bei 52 Tieren (30,95 %) 3,5, 15 Tiere (8,93 %) 3,75, bei zwei Tieren (1,19 %) 4,00 und bei einem Tier (0,59 %) 4,25.

Tabelle 29: Verteilung der Körperkonditionsnoten zum Zeitpunkt der Wiederbelegung

Anzahl	Mittel-	Median	Minimum	Maximum	Unteres	Oberes	Quartil	s
n	wert \bar{x}				Quartil	Quartil	abstand	
168	3,33	3,25	2,00	4,25	3,25	3,50	0,25	0,26

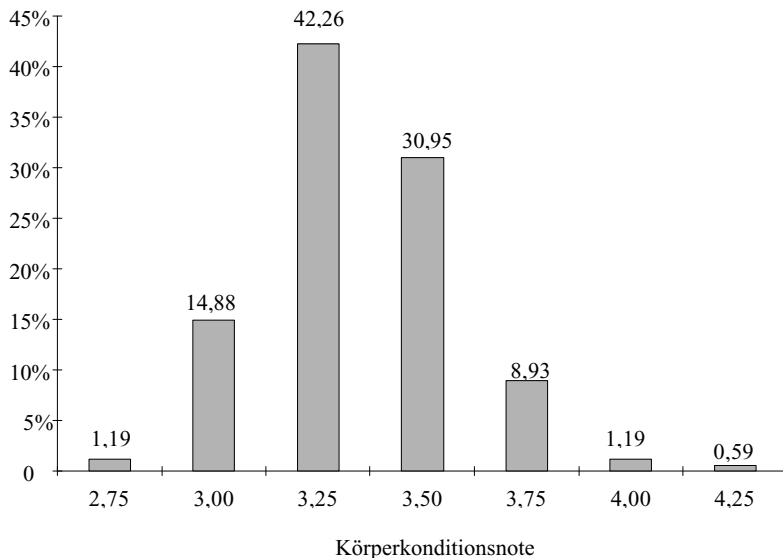


Abbildung 16: Häufigkeitsverteilung der Körperkonditionsnoten zum Zeitpunkt der Wiederbelegung (n=168)

4.3.1.1. Gruppenzuordnung auf Grund der Körperkonditionsnoten

Von den 168 Tieren (52,34 % des Gesamtbestandes) entfallen 3 Tiere (0,94 %) auf die Gruppe 7 mit einer Körperkonditionsnote unter 3,00, 97 Tiere (30,22 %) auf die Gruppe 8 mit einer Körperkonditionsnote von 3,00 bis 3,25 und 68 Tiere (21,18 %) auf die Gruppe 9 mit einer Körperkonditionsnote über 3,25.

Tabelle 30: Verteilung der Körperkonditionsnoten zum Zeitpunkt der Belegung auf die Gruppen 7 bis 9

Maßzahl	Gruppe 7 BCS < 3,00	Gruppe 8 BCS 3,00/3,25	Gruppe 9 BCS > 3,25	gesamt
Anzahl der Tiere	3	97	68	168
Prozent %	0,94	30,22	21,18	52,34

4.3.1.2. Einfluss der Körperkondition auf die Fruchtbarkeitsparameter

In den Tabellen 31 bis 38 sind fruchtbarkeitsrelevante Kennzahlen dargestellt. Aus den vorliegenden Daten sind keine statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen 7 bis 9 abzuleiten (H-Tests, alle $P > 0,05$).

Tabelle 31: Intervall Kalbung- erste beobachtete Brunst (Tage) der Gruppen 7, 8 und 9

Maßzahl	Gruppe 7	Gruppe 8	Gruppe 9
	BCS < 3,00	BCS 3,00/3,25	BCS > 3,25
Anzahl der Tiere	3	96	67
Mittelwert \bar{x}	48,00	51,97	41,40
Median	58	50,5	37
Minimum	23	12	5
Maximum	63	119	100
Unteres Quartil	----	31	22
Oberes Quartil	----	67,5	63
Quartil Abstand	----	36,5	41

$P > 0,05$

Tabelle 32: Rastzeit (Tage) der Gruppen 7, 8 und 9

Maßzahl	Gruppe 7	Gruppe 8	Gruppe 9
	BCS < 3,00	BCS 3,00/3,25	BCS > 3,25
Anzahl der Tiere	3	95	66
Mittelwert \bar{x}	67	68,75	62,62
Median	63	65	62
Minimum	58	34	33
Maximum	80	119	100
Unteres Quartil	----	54	51
Oberes Quartil	----	76	71
Quartil Abstand	----	22	20

P > 0,05

Tabelle 33: Unfreiwillige Wartezeit (Tage) der Gruppen 7, 8 und 9

Maßzahl	Gruppe 7	Gruppe 8	Gruppe 9
	BCS < 3,00	BCS 3,00/3,25	BCS > 3,25
Anzahl der Tiere	3	97	67
Mittelwert \bar{x}	2	6,47	2,52
Median	-2	3	1
Minimum	-7	-31	-32
Maximum	15	62	71
Unteres Quartil	----	-7	-8
Oberes Quartil	----	12	10
Quartil Abstand	----	19	18

P > 0,05

Tabelle 34: Güstzeit (Tage) der Gruppen 7, 8 und 9

Maßzahl	Gruppe 7	Gruppe 8	Gruppe 9
	BCS < 3,00	BCS 3,00/3,25	BCS > 3,25
Anzahl der Tiere	3	89	56
Mittelwert \bar{x}	117,67	108,38	103,05
Median	142	101	98,5
Minimum	60	40	40
Maximum	151	235	211
Unteres Quartil	----	73	69
Oberes Quartil	----	127	127,5
Quartil Abstand	----	54	58,5

P > 0,05

Tabelle 35: Verzögerungszeit (Tage) der Gruppen 7, 8 und 9

Maßzahl	Gruppe 7	Gruppe 8	Gruppe 9
	BCS < 3,00	BCS 3,00/3,25	BCS > 3,25
Anzahl der Tiere	3	87	56
Mittelwert \bar{x}	50,67	34,40	40,21
Median	62	22	32,5
Minimum	2	0	0
Maximum	88	138	149
Unteres Quartil	----	0	0
Oberes Quartil	----	59	66
Quartil Abstand	----	59	66

P > 0,05

Tabelle 36: Zwischenkalbezeit (Tage) der Gruppen 7, 8 und 9

Maßzahl	Gruppe 7	Gruppe 8	Gruppe 9
	BCS < 3,00	BCS 3,00/3,25	BCS > 3,25
Anzahl der Tiere	2	45	21
Mittelwert Ø	377	368,6	359,42
Median	377	364	355
Minimum	335	289	316
Maximum	419	46	407
Unteres Quartil	----	353	332
Oberes Quartil	----	383	390
Quartil Abstand	----	30	58

P > 0,05

Tabelle 37: Anzahl der Besamungen der Gruppen 7, 8 und 9

Maßzahl	Gruppe 7	Gruppe 8	Gruppe 9
	BCS < 3,00	BCS 3,00/3,25	BCS > 3,25
Anzahl der Tiere	3	97	68
Mittelwert Ø	2,67	2,32	2,70
Median	3	2	2
Minimum	2	1	1
Maximum	3	7	8
Unteres Quartil	----	1	1
Oberes Quartil	----	3	4
Quartil Abstand	----	2	3

P > 0,05

Tabelle 38: Anzahl der erfolgreichen Besamungen der Gruppen 7, 8 und 9

Maßzahl	Gruppe 7	Gruppe 8	Gruppe 9
	BCS < 3,00	BCS 3,00/3,25	BCS > 3,25
Anzahl der Tiere	3	89	56
Mittelwert \bar{x}	2,67	2,18	2,29
Median	3	2	2
Minimum	2	1	1
Maximum	3	6	6
Unteres Quartil	----	1	1
Oberes Quartil	----	3	3
Quartil Abstand	----	2	2

P > 0,05

Werden für die statistische Auswertung der Fruchtbarkeitskennzahlen die absoluten Körperkonditionsnoten, ohne die Gruppeneinteilung zu beachten, zum Zeitpunkt der Wiederbelegung zugrunde gelegt, ergeben sich ebenso keine statistisch signifikante Unterschiede (H-Tests, alle $P > 0,05$). Hinweise auf geringe Zusammenhänge zeigen sich zwischen den Parametern Körperkondition zum Zeitpunkt der Wiederbelegung und der Rastzeit (Spearman $r = -0,14$; $P = 0,073$) sowie zwischen den Parametern Körperkondition zum Zeitpunkt der Wiederbelegung und dem Intervall Kalbung – erste beobachtete Brunst (Spearman $r = -0,15$; $P = 0,061$) (Abb. 17 und 18).

Tabelle 39: Statistische Auswertung ausgewählter Fruchtbarkeitskennzahlen der absoluten Körperkonditionsnoten zum Zeitpunkt der Wiederbelegung

	Kennzahlen						
	RAST	IG-1.B	GÜST	VERZ	ZKZ	UWZ	BESA ALLE
Anzahl	164	166	148	146	68	167	168
n							
Spearman r	-0,140	-0,145	-0,011	0,043	-0,184	-0,073	0,073
P	0,073	0,060	0,894	0,603	0,133	0,345	0,342

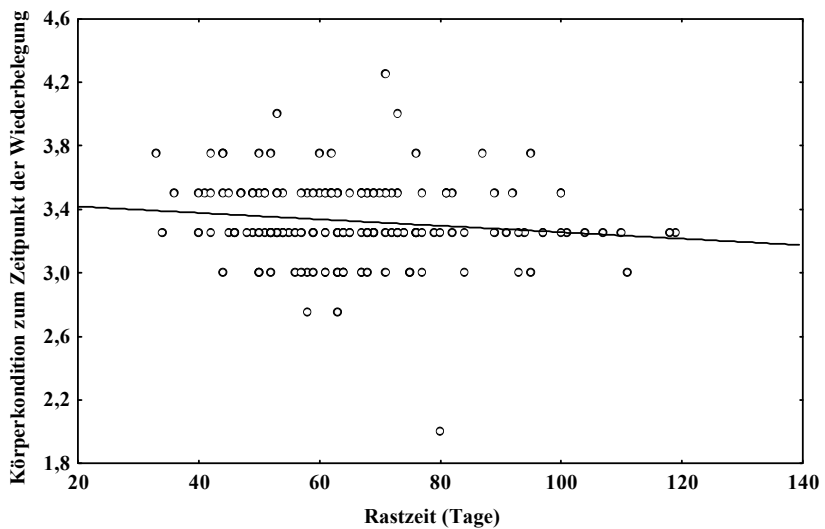


Abbildung 17: Zusammenhang zwischen Rastzeit und Körperkonditionsnote zum Zeitpunkt der Wiederbelegung (Spearman $r = -0,14$; $P = 0,073$)

Abbildung 17 zeigt den Zusammenhang zwischen der Körperkondition zum Zeitpunkt der Wiederbelegung und der Rastzeit. Die Gerade in der Abbildung ist die Regressionsgerade. Aus der Abbildung ist ersichtlich, daß eine geringere Körperkonditionsnote zu einer Verlängerung der Rastzeit führt.

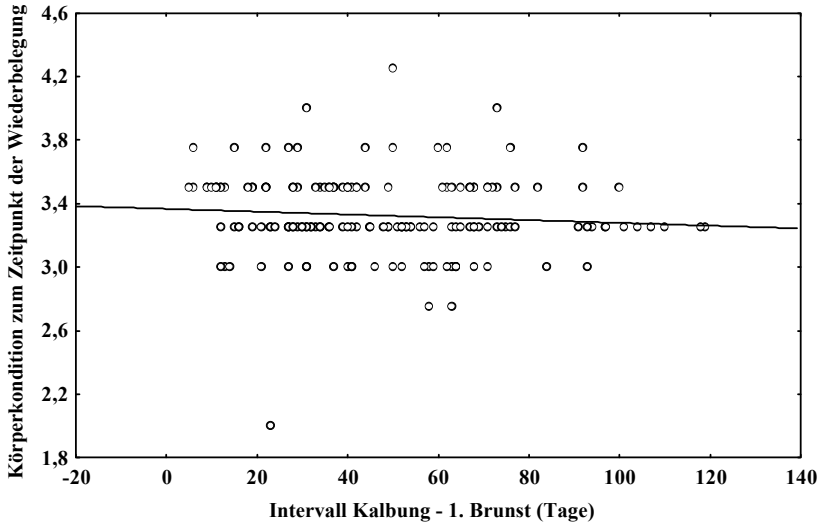


Abbildung 18: Zusammenhang zwischen dem Intervall Kalbung - erste beobachtete Brunst und der Körperkonditionsnote zum Zeitpunkt der Wiederbelegung (Spearman $r = -0,15$; $P = 0,061$).

Die Abbildung 18 zeigt den Zusammenhang zwischen dem Intervall – Kalbung erste beobachtete Brunst und der Körperkonditionsnote zum Zeitpunkt der Wiederbelegung. Die Gerade in der Abbildung ist die Regressionsgerade. Die Korrelation zwischen den beiden Größen ist statistisch nicht signifikant ($P = 0,061$). Allenfalls ist eine Tendenz erkennbar, dass geringere Körperkonditionsnoten zu einer Verlängerung des Intervalls Kalbung – erste beobachtete Brunst führen.

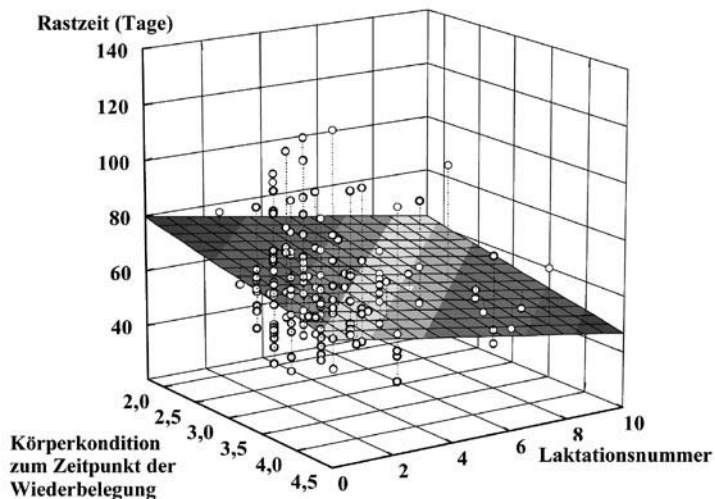


Abbildung 19: Zusammenhänge zwischen Laktationsnummer, Körperkondition zum Zeitpunkt der Wiederbelegung und Rastzeit

In der Abbildung 19 ist die Rastzeit sowohl in Abhängigkeit von der Körperkondition zum Zeitpunkt der Wiederbelegung als auch in Abhängigkeit der Nutzungsdauer (Laktationsnummer) dargestellt. Die Ausgleichsebene ist sowohl in x – als auch in y – Richtung geneigt, so dass Rastzeit offensichtlich sowohl von der Laktationsnummer als auch von der Körperkondition zum Zeitpunkt der Wiederbelegung abhängt. Ältere Tiere haben eine kürzere Rastzeit als jüngere Tiere. Die Rastzeit wird auch bei Tieren mit höheren Körperkonditionsnoten geringer.

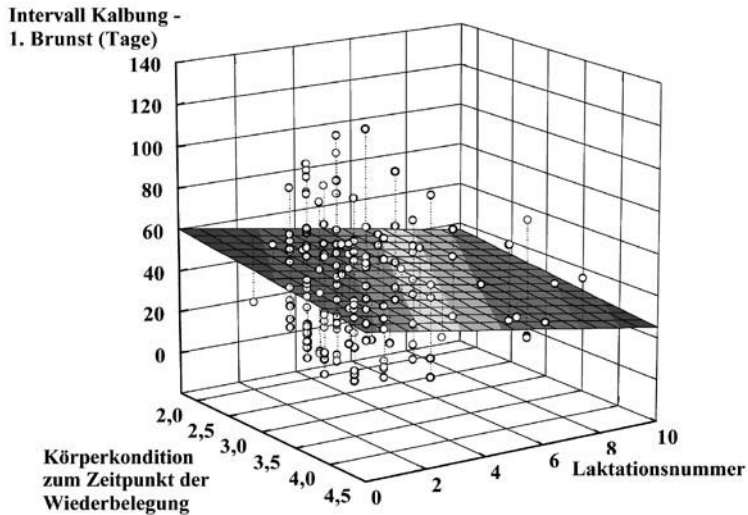


Abbildung 20: Zusammenhänge zwischen Laktationsnummer, Körperkondition zum Zeitpunkt der Wiederbelegung und dem Intervall Kalbung – erste beobachtete Brunst

Die Abbildung 20 zeigt in dreidimensionaler Darstellung die Abhängigkeiten des Intervalls Kalbung – erste beobachtete Brunst von der Körperkondition zum Zeitpunkt der Wiederbelegung und von der Nutzungsdauer (Laktationsnummer). Die Ausgleichsebene ist sowohl in x – als auch in y – Richtung geneigt, so dass das Intervall Kalbung - erste beobachtete Brunst offensichtlich sowohl von der Laktationsnummer als auch von der Körperkondition zum Zeitpunkt der Wiederbelegung abhängt. Es ist erkennbar, dass zunehmende Nutzungsdauer und höhere Körperkonditionsnoten mit einer Verkürzung des Intervalls Kalbung – erste beobachtete Brunst verbunden sind.

4.3.2. Progesteronwerte

4.3.2.1. Verlauf der Progesteronwerte

Abbildung 21 zeigt die zeitliche Entwicklung der Progesteronwerte aller Tiere in den ersten 42 Laktationstagen. Bis zum 15. Laktationstag bewegen sich die Werte auf einem Niveau unter 4

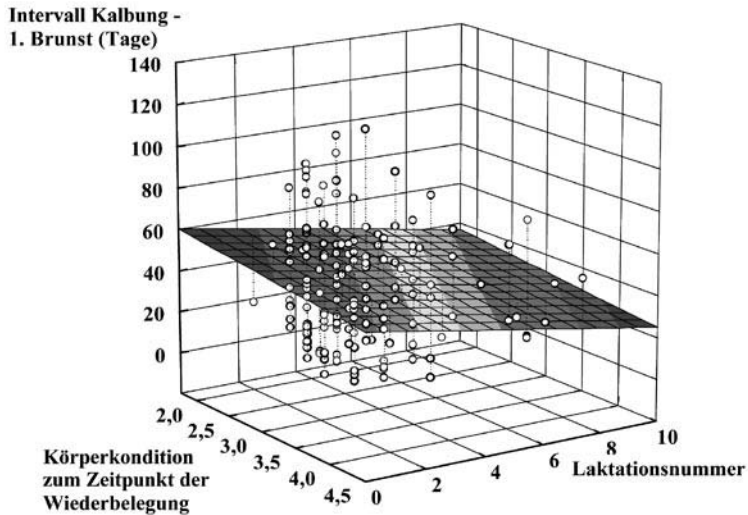


Abbildung 20: Zusammenhänge zwischen Laktationsnummer, Körperkondition zum Zeitpunkt der Wiederbelegung und dem Intervall Kalbung – erste beobachtete Brunst

Die Abbildung 20 zeigt in dreidimensionaler Darstellung die Abhängigkeiten des Intervalls Kalbung – erste beobachtete Brunst von der Körperkondition zum Zeitpunkt der Wiederbelegung und von der Nutzungsdauer (Laktationsnummer). Die Ausgleichsebene ist sowohl in x – als auch in y – Richtung geneigt, so dass das Intervall Kalbung - erste beobachtete Brunst offensichtlich sowohl von der Laktationsnummer als auch von der Körperkondition zum Zeitpunkt der Wiederbelegung abhängt. Es ist erkennbar, dass zunehmende Nutzungsdauer und höhere Körperkonditionsnoten mit einer Verkürzung des Intervalls Kalbung – erste beobachtete Brunst verbunden sind.

4.3.2. Progesteronwerte

4.3.2.1. Verlauf der Progesteronwerte

Abbildung 21 zeigt die zeitliche Entwicklung der Progesteronwerte aller Tiere in den ersten 42 Laktationstagen. Bis zum 15. Laktationstag bewegen sich die Werte auf einem Niveau unter 4

$\mu\text{g/l}$ Progesteron. Ab dem 16. Laktationstag steigen die Werte unregelmäßig an, um ab dem 36. Laktationstag wieder zu sinken.

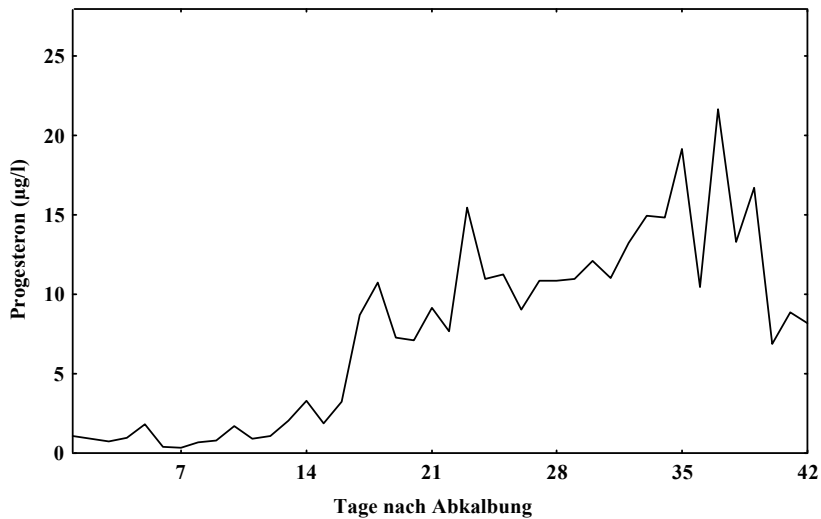


Abbildung. 21: Verlauf der Progesteronwerte (Mediane) in den ersten 42 Laktationstagen aller Tiere mit einer Körperkonditionsbewertung zum Zeitpunkt der Wiederbelegung ($n = 80$)

Im Vergleich zwischen den Gruppen fällt der Anstieg der Werte der Gruppen 8 und 9 ab dem 15. Laktationstag auf. Ab dem 16. Laktationstag werden $25 \mu\text{g/l}$ erreicht. Ab dem 36. Laktationstag sinken die Werte der beiden Gruppen wieder. Der Verlauf der Progesteronwerte der Gruppe 7 muß aufgrund der geringen Anzahl von Messpunkten unberücksichtigt bleiben.

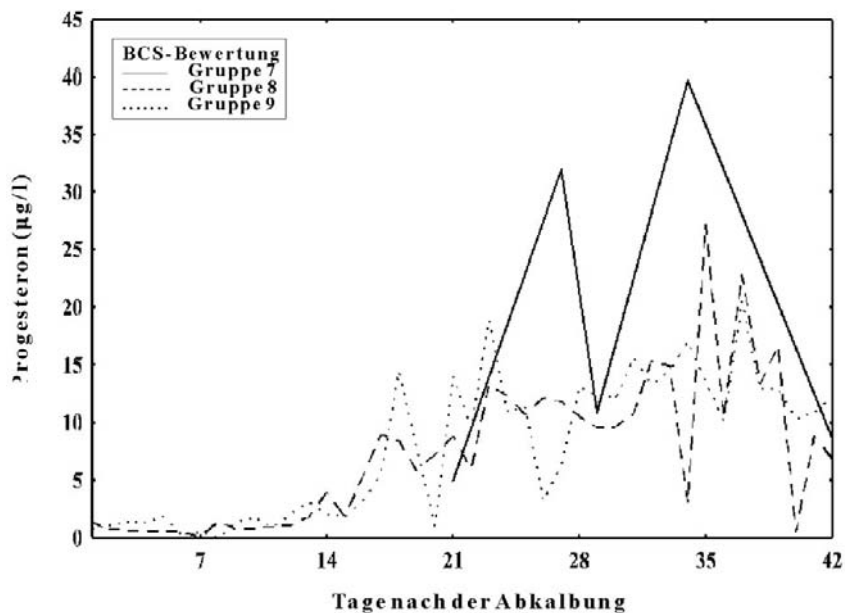


Abbildung 22: Zeitliche Entwicklung der Progesteronwerte (Mediane) in den ersten 42 Laktationstagen der Gruppen 7 (bis 2,75), 8 (bis 3,25) und 9 (über 3,25 Punkte, n = 80).

4.3.2.2. Vergleich der mittleren Progesteronwerte

Im Vergleich der Progesteronkonzentration (Mediane und Mittelwerte) der Gruppen 7 bis 9 gibt es in den ersten 11 Laktationstagen keine statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen (H-Test, $P=1,000$).

Tabelle 40: Progesteronkonzentration in $\mu\text{g/l}$ der ersten 11 Laktationstage der Gruppen 7 bis 9

Maßzahl	Gruppe 7	Gruppe 8	Gruppe 9
	BCS < 3,00	BCS 3,00/3,25	BCS > 3,25
Anzahl der Tiere	0	26	26
Mittelwert	--	0,81	2,86
Median	--	0,71	1,31
Rangsumme	---	---	---

$P > 0,05$

Auch im Vergleich der Progesteronkonzentrationen (Mediane und Mittelwerte) vom 11. bis zum 16. Laktationstag ergeben sich keine statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen (H – Test, $P = 1,00$) (Tab. 41).

Tabelle 41: Progesteronkonzentration in $\mu\text{g/l}$ vom 11. bis 16. Laktationstag der Gruppen 7 bis 9

Maßzahl	Gruppe 7	Gruppe 8	Gruppe 9
	BCS < 3,00	BCS 3,00/3,25	BCS > 3,25
Anzahl der Tiere	0	22	16
Mittelwert	--	4,02	3,77
Median	--	1,97	2,79
Rangsumme	---	---	---

$P > 0,05$

4.3.2.3. Vergleich der maximalen Progesteronkonzentration

Im Vergleich der maximalen Progesteronwerte der Gruppen 7 bis 9 bestehen keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen (H – Test, $P = 0,605$) (Tab. 42).

Tabelle 42: Vergleich der maximalen Progesteronwerte der Gruppen 7 bis 9

Maßzahl	Gruppe 7	Gruppe 8	Gruppe 9
	BCS < 3,00	BCS 3,00/3,25	BCS > 3,25
Anzahl der Tiere	2	70	46
Mittelwert	4,89	7,27	8,06
Median	--	5,20	6,22
Rangsumme	98	4015	2908

$P > 0,05$

4.4. Einfluss des Alters auf die Fruchtbarkeit

Die Nutzungsdauer (Laktationsnummer) ist geringgradig positiv mit der Rastzeit, dem Intervall Kalbung – erste beobachtete Brunst, der Günstzeit, der Anzahl der Besamungen und der Anzahl der erfolgreichen Besamungen korreliert (Tab. 43).

Tabelle 43: Einfluss der Laktationsnummer auf die Fruchtbarkeitsparameter

	Kennzahlen						
	RAST	IG-1.B	GÜST	VERZ	ZKZ	UWZ	BESA ALLE
Anzahl n	274	294	247	244	123	278	284
Spear- man r	-0,139	-0,159	0,132	0,161	0,025	0,020	0,227
P	0,021a	0,006a	0,037a	0,011a	0,783	0,734	0,001a

a = Korrelation statistisch signifikant

4.5. Einfluss der Milchleistung auf die Fruchtbarkeit

Es besteht ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der 100-Tage-Leistung und der Zwischenkalbezeit ($P = 0,019$) (Tab. 44). Eine größere 100-Tage-Leistung ist mit einer längeren Zwischenkalbezeit korreliert.

Tabelle 44: Einfluss der Milchleistung in den ersten 100 Laktationstagen auf die Fruchtbarkeit

	Kennzahlen						
	RAST	IG-1.B	GÜST	VERZ	ZKZ	UWZ	BESA ALLE
Anzahl	274	292	247	244	123	278	284
n							
Spear- man r	0,096	0,015	0,070	0,010	0,211	0,116	0,113
P	0,112	0,798	0,270	0,868	0,019a	0,053	0,057

a = Korrelation statistisch signifikant

4.6. Jahreszeitlicher Einfluss auf die Fruchtbarkeit

Es bestehen statistisch signifikante Zusammenhänge zwischen der Jahreszeit der Kalbung (Frühjahr, Sommer, Herbst und Winter) und den Fruchtbarkeitskennzahlen Intervall Kalbung - erste beobachtete Brunst ($P = 0,016$), der Zwischenkalbezeit ($P = 0,0001$) und der Anzahl der Besamungen ($P = 0,0013$).

Das Intervall Kalbung – erste beobachtete Brunst ist bei den Sommerkalbungen mit 38,58 Tagen am geringsten und bei den Kalbungen im Winter mit 48,94 Tagen am längsten.

Die Zwischenkalbezeit unterscheidet sich signifikant zwischen Frühjahr (377 ± 34 Tage) und Sommer (355 ± 27 Tage) bzw. Herbst (325 ± 18 Tage) sowie zwischen Herbst und Winter (377 ± 38 Tage).

Im Mittel erhielten die Tiere mit Kalbung im Frühjahr 2,98, Tiere mit Kalbung im Sommer 2,27, Tiere mit Kalbung im Herbst 2,26 und Tiere mit Kalbung im Winter 2,44 Besamungen.

Tabelle 45: Mittelwerte der Fruchtbarkeitskennzahlen der Tiere mit Kalbungen im Frühjahr, Sommer, Herbst und Winter (in Tagen)

	Kennzahlen								
	RAST	IG-1.B	GÜST	VERZ	ZKZ	UWZ	BESA ALLE	BESA TUPL	BESA TUN
Frühjahr	66,80	48,41a	109,58	40,92	377,41a	4,27	2,98a	2,68	5,00
	n = 66	n = 73	n = 59	n = 59	n = 51	n = 67	n = 68	n = 59	n = 9
Sommer	61,92	38,58a	93,62	28,05	355,46a	2,73	2,27a	2,16	3,43
	n = 78	n = 85	n = 73	n = 72	n = 57	n = 81	n = 81	n = 74	n = 7
Herbst	64,81	44,51a	109,26	38,67	324,71a, b	2,54	2,26a	2,11	3,21
	n = 99	n = 103	n = 89	n = 87	n = 7	n = 99	n = 103	n = 89	n = 14
Winter	62,51	48,94a	106,27	40,77	377,12b	-1,03	2,44	2,26	3,17
	n = 31	n = 33	n = 26	n = 26	n = 8	n = 31	n = 32	n = 26	n = 6

a = Korrelation statistisch signifikant