

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Auswertung der klinischen Untersuchung

#### 4.1.1. Rektale Untersuchung

320 Tiere wurden während des Untersuchungszeitraumes zur rektalen Palpation vorgestellt. Aufgrund von unterdurchschnittlicher Milchleistung und anderer Mängel wurden 103 Tiere vorzeitig aus der Zucht ausgeschlossen und der Verwertung zugeführt. Die weiteren Untersuchungen wurden ausgesetzt und die Befunde in der statistischen Auswertung nicht berücksichtigt.

Dementsprechend konnten zunächst die Befunde von 217 Tieren, 143 Kühen (65,9%) und 74 Erstkalbinnen (34,1%) ausgewertet werden. 1310 rektale Untersuchungen wurden durchgeführt (1003 Puerperalkontrollen (76,6%) und 307 Sterilitätskontrollen (23,4%)).

Die Verteilung der Ovarialzysten auf die Laktation ist in Tabelle 12 dargestellt. In der 6. Woche der Laktation ist mit 18,9% betroffener Tiere das Maximum erkennbar. 41% der zystischen Ovardegenerationen (ZOD) traten später als 10 Wochen post partum auf.

Tabelle 12: Zystendiagnosen im Verlauf der Laktation nach Palpation vom Rektum her

<b>Zeitpunkt</b>	<b>Anzahl ZOD (% aller Zysten) von untersuchten Tieren</b>
PK1 (2 Wochen pp)	6 (2,8%) von 212
PK2 (4 Wochen pp)	30 (13,8%) von 210
PK3 (6 Wochen pp)	41 (18,9%) von 211
PK4 (8 Wochen pp)	30 (13,8%) von 208
PK5 (10 Wochen pp)	21 (9,7%) von 170
> 10 Wochen pp	89 (41%)
Gesamt	217 (100%)

217 Fälle einer zystischen Ovardegeneration (ZOD) waren feststellbar (16,5%). Von den 217 Probanden waren 98 (45,2%) irgendwann während des Untersuchungszeitraums betroffen. Die Übereinstimmung der Zahlen (217 Probanden/217 Fälle ZOD) ist zufällig.

Die rektale Palpation ergab übereinstimmende Befunde der drei für die Studie tätigen Tierärzte. Die Ergebnisse der Palpation ließen dennoch hinsichtlich der retrospektiven Auswertung der Progesteronkonzentrationen (P4) Unterschiede erkennen. Die Validierung der

Palpationsbefunde erfolgte durch die Bestimmung der Progesteronwerte im Nachgemelk nach der in Kapitel 3.2.3.1. vorgestellten Methode.

Vollständige P4-Kurven lagen nicht von allen 217 Probanden vor. Die P4-Kurven von 127 Tieren (58,5 %) wurden beurteilt und mit den Ergebnissen der Palpation vom Rektum her verglichen (Tabelle 13).

Tabelle 13: Zystendiagnosen im Verlauf der Laktation nach Palpation und P4-Messung

Zeitpunkt	Anzahl Zystische Ovardegeneration (%)	
	nach Palpation	nach P4-Messung
PK1 (2 Wochen pp)	2	8
PK2 (4 Wochen pp)	24	31
PK3 (6 Wochen pp)	28	41
PK4 (8 Wochen pp)	25	39
PK5 (10 Wochen pp)	17	34
> 10 Wochen pp	35	48
Gesamt	131	201

Die unterschiedliche Häufigkeitsverteilung zwischen palpatorischer und hormoneller Befunderhebung bis zum 70. Tag post partum lässt sich, wie in Tabelle 14 gezeigt, darstellen. Die Klassifizierung wurde nach Lamming & Darwash (1998) vorgenommen.

Tabelle 14: Ergebnisse der Befunderhebung mittels Palpation und Progesteronmessung

		Progesteron		Gesamt
		Zyste/Zyklusstörung	Physiolog. Zyklus	
Palpation	Zyste	33	59	92(15%)
	Keine Zyste	121	419	540(85%)
Gesamt		154(24%)	478(76%)	632(100%)

Retrospektiv konnten durch die P4-Messung 632 Befunde bis zum 70. Tag post partum erhoben werden. Palpatorisch wurden 15% der Befunde als zystisch entartete Ovarien definiert. Die dafür typischen niedrigen Progesteronwerte wurden nur bei 33 Probanden (35,9%) von 92 gefunden. 85% der Befunde ließen palpatorisch auf eine zyklusgerechte Aktivität der Ovarien

schließen. Auch hier fanden sich jedoch 121 Befunde (22,4%), die aufgrund der Progesteronwerte auf Zyklusarrhythmien schließen lassen. Es wurden 24% der Befunde durch die P4-Messung als zystisch entartete Ovarien charakterisiert. 76% der Befunde ließen sich durch eine physiologische Aktivität der Ovarien erklären. Die Sensitivität der Palpation von zystisch entarteten Ovarien zur Feststellung von Zyklusstörungen betrug 21%, die Spezifität 88%, die Genauigkeit 72 %.

#### 4.1.2. Sonographische Untersuchung

Die sonographische Befunderhebung erfolgte erst nach Ablauf der freiwilligen Wartezeit (56. d post partum). Sie wurde angewandt, um eine Unterscheidung zwischen Follikel- und Luteinzysten der palpatorisch diagnostizierten Zysten zu ermöglichen. 44 zystische Ovardegenerationen in einer Gruppe von 32 untersuchten Tieren wurden bei diesen sich wiederholenden Untersuchungen diagnostiziert. Follikelgröße, Follikelinhalt und Wanddicke wurden dokumentiert und ausgewertet (Anhang Tabelle 31).

Die Diagnose ZOD durch die Palpation vom Rektum her konnte durch die Sonographie in 100% der Fälle bestätigt werden. Zudem konnte zwischen Follikel- und Luteinzyste differenziert werden, wobei 28 Follikelzysten (63,6%) und 19 Luteinzysten (43,2%) im Bild festgehalten wurden. Die Diagnose Follikel- (FZ, Tab. 15) oder Luteinzyste (LZ, Tab.16) durch die Sonographie konnte retrospektiv durch die Auswertung des Progesterongehaltes überprüft werden.

Tabelle 15: Ergebnisse der Befunderhebung mittels Sonographie und Progesteronmessung (FZ)

		Progesteron		Gesamt
		Follikelzyste (FZ)	Keine FZ	
Ultraschall	Follikelzyste (FZ)	14	14	28(63,6%)
	Keine FZ	3	13	16(36,4%)
Gesamt		17(38,6%)	27(61,4%)	44(100%)

Tabelle 16: Ergebnisse der Befunderhebung mittels Sonographie und Progesteronmessung (LZ)

		Progesteron		Gesamt
		Luteinzyste (LZ)	Keine LZ	
Ultraschall	Luteinzyste (LZ)	5	14	19(43,2%)
	Keine LZ	3	22	25(56,8%)
Gesamt		8(18,2%)	36(81,8%)	44 (100%)

Dabei konnte festgestellt werden, dass von 28 Follikelzysten nur 14 (53,8%) tatsächlich als reine Follikel-Theka-Zysten ansprechbar waren. Von 14 weiteren Befunden bildeten sich 6 zystische Blasen zeitgerecht innerhalb von 12 Tagen zurück, 5 wiesen kurzfristig eine Progesteronkonzentration von über 5 ng/ml (Corpus luteum) auf und 3 wiesen länger als 20 Tage eine Progesteronkonzentration von über 5 ng/ml (Luteinzyste) auf. Bei drei Befunden, die durch die Sonographie als Luteinzyste identifiziert wurden, wurde dagegen kein entsprechender Progesteronwert nachgewiesen. Sie wurden demnach als Follikelzyste eingestuft. Für die sonographische Identifizierung von Follikelzysten betrug die Sensitivität 82,4%, die Spezifität 48,1%.

Von 19 Luteinzysten konnten nur 5 (11,4%) als reine Luteinzysten bezeichnet werden. Auch hier wies von 14 Befunden 1 Tier nicht die entsprechende P4-Konzentration von über 5 ng/ml auf. 10 weitere Luteinzysten blieben weniger als 19 Tage bestehen und konnten daher als zystische Gelbkörper bezeichnet werden. Wiederum wurden drei Befunde, die im Ultraschallbild als Follikelzyste definiert wurden, aufgrund des P4-Wertes als Luteinzyste eingestuft. Für die sonographische Identifizierung von Luteinzysten betrug die Sensitivität 62,5%, Spezifität 61,1%.

#### 4.1.3. Progesteronkonzentration in der Milch

Die retrospektive Analyse von Progesteron diente der Verifizierung der Ovarbefunde. Für 90 Kühe (70,9%) und 37 Erstkalbinnen (29,1%) konnte für den Zeitraum von der Abkalbung bis zur folgenden Trächtigkeit oder dem Ausschluss wegen Zuchtuntauglichkeit ein vollständiger Progesteronverlauf erhoben werden.

Die mittleren Zeitpunkte für Anstieg und Abfall des Progesterongehaltes im Nachmelk ebenso wie die mittlere Dauer der Follikel- und Gelbkörperphasen sind in Tabelle 32 und Tabelle 33 (Anhang) aufgeführt.

Die erste Aktivität der Gelbkörper der 127 Probanden konnte im Durchschnitt am 25. Tag post partum festgestellt werden. Die Follikel- und Lutealphase betragen in den nachfolgenden Zyklen im Mittel 11 bzw. 10 Tage. Während der ersten und zweiten Lutealphase post partum wiesen jedoch 60% der Tiere Unregelmäßigkeiten auf, während der dritten Lutealphase 55% und während der vierten und fünften Lutealphase noch 48%.

Nach der Einteilung des Zyklus nach Bostedt et al. (1985) wiesen 56,7% (72 Tiere) einen frühen Zyklusbeginn bis zum 25. Tag post partum auf. Bei einem Anteil von 35,4% (45 Tiere) war der erste Zyklus verzögert zwischen dem 25. und 40. Tag erkennbar. Ein Zyklusstart später als 40 Tage post partum ließ sich nur bei einer geringen Anzahl an Tieren (8 Tiere, 6,2%) nachweisen (Abbildung 06).

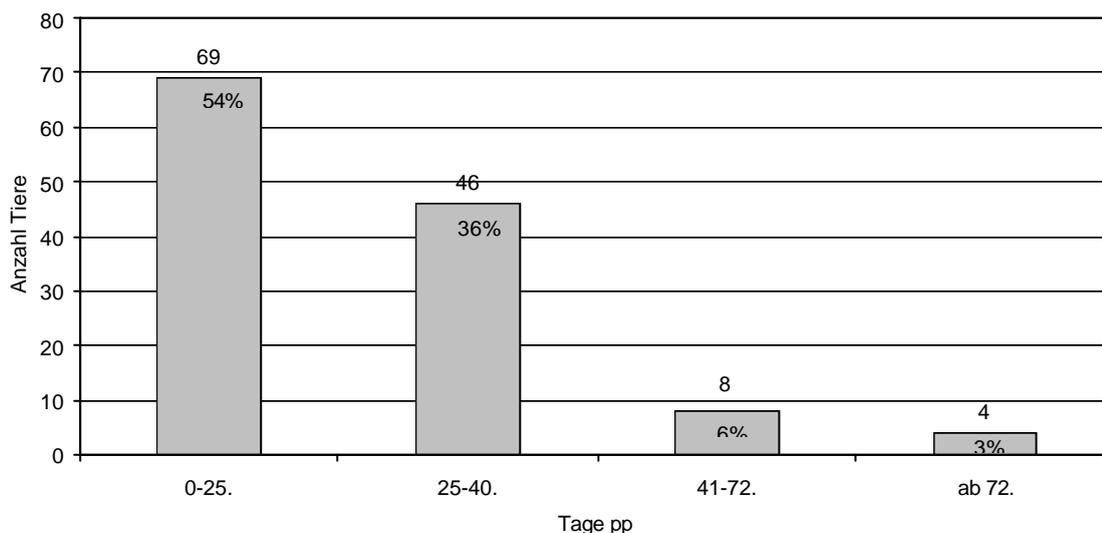


Abbildung 06: Zyklusbeginn in Tagen post partum (nach Bostedt et al. 1985, n=127)

Auch das Auftreten der ersten Unregelmäßigkeiten im Zyklus lässt sich anhand des Progesteronverlaufs darstellen. Die Auswertung der Progesteronkurven von 127 Tieren zeigte, dass 77 Tiere im Verlauf der Laktation 201 Unregelmäßigkeiten entwickelten. Das Auftreten häuft sich zwischen der 6. Woche (29.-42.d, 41 Befunde, 20,4%) und der 8. Woche post partum (43.-56.d, 39 Befunde, 19,4%) (Abbildung 07).

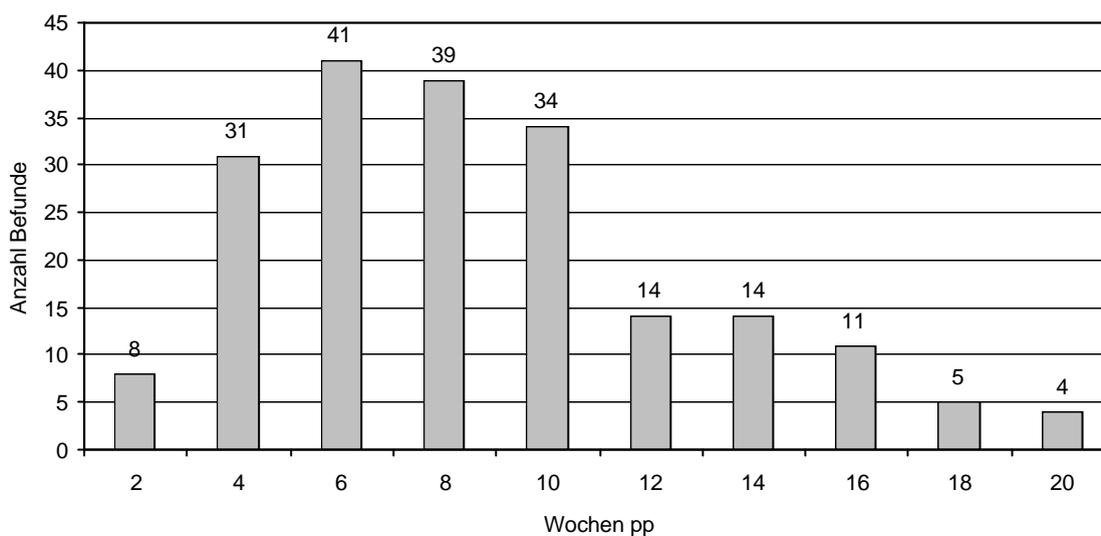


Abbildung 07: Auftreten der ersten Unregelmäßigkeiten im Zyklus im Verlauf der Laktation (n=201)

Es konnte weiterhin das Auftreten von Zysten in Abhängigkeit von der Laktationsnummer ausgewertet werden (Tabelle 17). Tiere der fünften und sechsten Laktation waren zu etwa 80% betroffen. Die erkrankten Tiere wiesen zu gleichen Teilen Follikel- und Luteinzysten auf. Tiere der zweiten Laktation waren zu 66% betroffen, sie entwickelten jedoch wie Erstkalbinnen zu etwa 71% Luteinzysten und nur zu etwa 28% Follikelzysten.

Tabelle 17: Zystenhäufigkeit unter Berücksichtigung der Laktation nach Progesteronmessung

Laktationsnummer	untersuchte Tiere	mit Zysten (%)	Zystenbefunde	FZ	LZ
6	11	9 (81,8%)	14	8 (57,1%)	6 (42,9%)
5	14	11(78,6%)	22	10 (45,5%)	12 (54,5%)
4	13	8 (61,5%)	20	5 (25,0%)	15 (75,0%)
3	28	15 (53,6%)	31	17 (54,8%)	14 (45,2%)
2	24	16 (66,6%)	29	8 (27,6%)	21 (72,4%)
1	37	18 (48,6%)	38	11 (28,9%)	27 (71,1%)
Gesamt	127	77 (60,6%)	154	59 (38,3%)	95 (61,7%)

#### 4.1.4. Milchleistungsprüfung (MLP)

Der Einfluss von Milchmenge, Fettgehalt, Eiweißgehalt und Harnstoffkonzentration in der Milch wurde mit Hilfe der logistischen Regression untersucht (Tabelle 18). Dabei wurden für jede Milchleistungsprüfung jeweils Tiere ohne Zysten (OZ), Tiere mit Follikelzysten (FZ) und Tiere mit Luteinzysten (LZ) miteinander verglichen. Danach stieg das Risiko von Follikelzysten mit dem Milchfettgehalt bei der ersten Milchleistungsprüfung (OR=1,844, CI 1,070-3,175). Der Milchfettgehalt bei der ersten MLP lag bei Tieren mit Follikelzysten signifikant höher als bei Tieren ohne Zysten (U-Test nach Mann-Whitney  $p=0,022$ ). Ebenso steigt mit dem Fett-Eiweiß-Quotienten das Risiko für Follikelzysten (OR=8,2645, CI 1,3158-52,632). Der Fett-Eiweiß-Quotient von Tieren mit Follikelzysten ist während der ersten MLP signifikant höher als bei Tieren mit Luteinzysten (U-Test nach Mann-Whitney  $p=0,024$ ). Der Fettgehalt nahm im Verlauf der Laktation ab. Dagegen steigt das Risiko für Follikelzysten mit dem sinkenden Eiweißgehalt in der zweiten MLP (OR=6,219, CI 1,082-35,763). Der Milcheiweißgehalt von Tieren mit Follikelzysten bei der zweiten MLP ist signifikant niedriger als bei Tieren mit Luteinzysten (U-Test nach Mann-Whitney  $p=0,034$ ). Das Auftreten von Zysten gleich welcher Art stand dagegen nicht zu der Harnstoffkonzentration und der Milchmenge in Beziehung.

Tabelle 18: Milchleistungsdaten aller Tiere im ersten, zweiten und dritten Monat post partum. Mittelwerte und Standardabweichung (n=132)

<b>Parameter</b>		<b>MLP 1</b>	<b>MLP 2</b>	<b>MLP 3</b>
Milchmenge kg	OZ	35,1 ± 7,1	34,7 ± 7,4	31,9 ± 6,2
	FZ	34,2 ± 8,0	35,2 ± 8,3	31,1 ± 5,6
	LZ	32,9 ± 7,2	34,2 ± 6,1	30,5 ± 5,7
-----				
Fett %	OZ	4,3 ± 0,7 <sup>a</sup>	4,2 ± 0,6	4,3 ± 0,6
	FZ	4,8 ± 1,0 <sup>b</sup>	4,1 ± 0,5	4,5 ± 0,9
	LZ	4,3 ± 0,7	4,2 ± 0,5	4,5 ± 0,6
-----				
Eiweiß %	OZ	3,3 ± 0,3	3,4 ± 0,3	3,6 ± 0,3
	FZ	3,3 ± 0,3	3,3 ± 0,3 <sup>a</sup>	3,6 ± 0,4
	LZ	3,3 ± 0,3	3,5 ± 0,2 <sup>b</sup>	3,7 ± 0,3
-----				
Harnstoff mg/dl	OZ	24,9 ± 4,2	25,5 ± 3,8	28,0 ± 4,8
	FZ	24,3 ± 4,5	26,3 ± 4,0	27,5 ± 3,7
	LZ	25,8 ± 4,6	27,2 ± 4,3	28,6 ± 4,5
-----				
Fett-Eiweiß-Quotient	OZ	1,3 ± 0,3	1,2 ± 0,2	1,2 ± 0,1
	FZ	1,5 ± 0,4 <sup>a</sup>	1,3 ± 0,2	1,3 ± 0,2
	LZ	1,3 ± 0,3 <sup>b</sup>	1,2 ± 0,1	1,2 ± 0,1

OZ=ohne Zyste, FZ=Follikelzyste, LZ=Luteinzyste

a,b=Werte mit unterschiedlichen Indices unterscheiden sich signifikant (p<0,05)