

Ein Beitrag zur objektiven Beurteilung der Ovartätigkeit bei frischgekalbten Kühen

Autor(en): **Schneebeli, J. / Döbeli, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **130 (1988)**

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-589049>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 130, 29–40, 1988

Institut für Zuchthygiene (Prof. Dr. K. Zerobin) der Universität Zürich

Ein Beitrag zur objektiven Beurteilung der Ovartätigkeit bei frischgekalbten Kühen¹

von J. Schneebeli² und M. Döbeli³

1. Einleitung

Da die ersten Brunsten post partum (p. p.) für den Tierbesitzer oft schlecht erkennbar sind [1, 14, 20, 22, 28], ist es immer wieder Aufgabe des Tierarztes, den ovariellen Funktionsstatus frischgekalbter Kühe zu beurteilen. Die diagnostischen Möglichkeiten einer in der Regel einmaligen rektalen Untersuchung werden dabei dem physiologischerweise beachtlichen Variantenreichtum der puerperalen Ovartätigkeit [28] häufig nur unvollkommen gerecht.

Präzise und gut objektivierbare Informationen über Neubeginn und Verlauf des Zyklusgeschehens p. p. wären zweifelsohne von lückenlosen Progesteronprofilen zu erwarten, wenn sich auch der damit verbundene Aufwand unter Praxisbedingungen kaum je rechtfertigen lässt. Eine dieser Arbeit vorangehende Analyse von Progesteronprofilen aus ca. 90 Post partum-Phasen [28] führte aber zur Hypothese, dass bei genauer Kenntnis der im Puerperium zu erwartenden Verhältnisse möglicherweise schon eine kleine Zahl gezielter Progesteronmessungen genügen dürfte, um den Verlauf der Ovartätigkeit in einem gewünschten Zeitraum korrekt zu erfassen. Bisher fehlte ein detailliertes Konzept zur Entnahme und Beurteilung solcher Testproben, und es war ungewiss, ob sich auf dieser Basis ein praxisgerechtes Diagnoseverfahren entwickeln liesse.

2. Fragestellung

Das Ziel der vorliegenden Arbeit bestand darin, eine einfache Methode zur objektiven Beurteilung des ovariellen Funktionsstatus frischgekalbter Kühe zu erarbeiten. Dazu sollten insbesondere die folgenden Fragen beantwortet werden:

1. Lassen sich aufgrund von 3 Progesteronbefunden, die nach einem festen Zeitplan erhoben werden, zyklische und azyklische Kühe zuverlässig unterscheiden?
2. Lässt sich bei Kühen, die bereits brünstig waren, anhand dieser 3 Proben das zyklische Ovargeschehen beurteilen?
3. In welchem Stadium der Post partum-Phase kann von den Progesteronbefunden eine hohe Aussagekraft erwartet werden?

¹ Diese Arbeit wurde durch das Bundesamt für Veterinärwesen finanziell unterstützt (Forschungsprojekt Nr. 012.87.3).

² Schneebeli Jürg, Villastrasse 44, CH-7431 Masein.

³ Institut für Zuchthygiene der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 260, CH-8057 Zürich.

3. Methoden

3.1. Versuchskonzept:

Die klinischen Grundlagen für das hier vorgestellte Konzept stammen aus eigenen Untersuchungen über Variationsmöglichkeiten der puerperalen Ovaritätigkeit [28] und können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Bei mehr als 75% der Kühe, die nach der Geburt spontan wieder zyklisch werden, ist innerhalb der ersten 4 Wochen p. p. mit mindestens 1 Brunst zu rechnen. Bis zum 40. Tag p. p. beträgt dieser Anteil bereits über 90%.
2. Abweichungen von der einmal in Gang gekommenen zyklischen Ovaritätigkeit sind weitaus seltener als Störungen bei der Anbildung des 1. Brunstfollikels.
3. Nach der durch stetig basale Werte gekennzeichneten anöstrischen Post partum-Phase ist nur etwa bei der Hälfte der Tiere bereits nach der 1. Brunst das typische Progesteronsekretionsmuster mit ca. 3wöchigen Intervallen zu erwarten. Bei den übrigen Kühen wird das Zyklusgeschehen durch eine erste verkürzte Lutealphase (Minizyklus; siehe 3.4.) eingeleitet.
4. Für die prospektive Beurteilung des Zyklusverlaufes ist es kaum von Bedeutung, dass die erste markante Luteinisierung p. p. nicht in allen Fällen auf die Entstehung des ersten Corpus luteum zurückzuführen ist (Bildung von Gelbkörpern ohne messbare Progesteronsekretion; luteinisierte Follikel [28]).

Aufgrund dieser Voraussetzungen wurden 3 Progesteronbestimmungen im Abstand von je 5 Tagen als geeignet erachtet, um im Zeitraum um den 30. Tag p. p. einerseits überdurchschnittlich lange anöstrisch bleibende Kühe zu erkennen und andererseits bei bereits zyklischen Tieren Angaben über den Verlauf der Lutealphase machen zu können.

In der Absicht, die Interpretation der Progesteronproben zu standardisieren, wurden die Einzelbefunde in 4 verschiedene Konzentrationsbereiche eingeteilt, welche für bestimmte ovarielle Funktionszustände typisch sind. Somit repräsentierte jede Sequenz von 3 Proben 1 von insgesamt 64 möglichen Varianten, welchen sich anhand von Erfahrungswerten entsprechende Diagnosen zuordnen liessen. Die 4 Konzentrationsbereiche werden in Tabelle 1 umschrieben. Eine Zusammenstellung sämtlicher Diagnosemöglichkeiten findet sich in Tabelle 2.

3.2. Versuchsanordnung:

Das Aussagevermögen des oben beschriebenen Konzeptes wurde anhand von klinischen und hormonanalytischen Daten geprüft, die z. T. in einer früheren Arbeit dazu gedient hatten, verschiedene Möglichkeiten des Neubeginns der zyklischen Ovaritätigkeit p. p. zu beschreiben [28]. Vollständigen Progesteronprofilen aus 91 Post partum-Phasen mit genau bekanntem Verlauf wurden zunächst nur diejenigen 3 Einzelwerte entnommen, welche für eine Interpretation der Ovaritätigkeit gemäss den Tabellen 1 und 2 benötigt werden. Anschliessend dienten alle verfügbaren klinischen und

Tabelle 1 Schema zur Klassifizierung einzelner Progesteronproben in die Konzentrationsbereiche P₀–P₃

Konzentrationsbereich [ng/ml Blutplasma]	Bezeichnung	Für den entsprechenden Bereich typische ovarielle Funktionsstadien
0.5 ≤ Prog. <0.5	P ₀	– Brunst; anöstrische Post partum-Phase
0.5 ≤ Prog. <1.0	P ₁	– Proöstrus ¹⁾ ; Postöstrus; TP ²⁾ in anöstrischer Post partum-Phase
1.0 ≤ Prog. <2.0	P ₂	– Gelbkörperanbildung; Gelbkörperückbildung
2.0 ≤ Prog.	P ₃	– Lutealphase

¹⁾ bei bereits zyklischer Ovaritätigkeit

²⁾ TP = Temporärer Progesteronanstieg

Tabelle 2 Schema zur Interpretation der gemäss Tabelle 1 klassifizierten Probensequenzen (Diagnoseschema).

Nr. der Variante	Sequenz			Diagnosemöglichkeiten
	K ₁	K ₂	K ₃	
1	P ₃	P ₃	P ₃	NZ, B ₂ ca. 5 Tage nach K ₃
2	P ₃	P ₃	P ₂	Zyklustätigkeit, B ₂ im Bereich von (eher nach) K ₃
3	P ₃	P ₃	P ₁	Zyklustätigkeit, B ₂ ca. bei K ₃
4	P ₃	P ₃	P ₀	Zyklustätigkeit, B ₂ bei K ₃
5	P ₃	P ₂	P ₃	Zyklustätigkeit, B ₂ im Bereich von K ₂
6	P ₃	P ₂	P ₂	Zyklustätigkeit, B ₂ zwischen K ₂ und K ₃
7	P ₃	P ₂	P ₁	Zyklustätigkeit, B ₂ ca. bei K ₃
8	P ₃	P ₂	P ₀	Zyklustätigkeit, B ₂ bei K ₃
9	P ₃	P ₁	P ₃	Zyklustätigkeit, B ₂ ca. bei K ₂
10	P ₃	P ₁	P ₂	Zyklustätigkeit, B ₂ ca. bei (eher nach) K ₂
11	P ₃	P ₁	P ₁	Zyklustätigkeit, B ₂ zwischen K ₂ und K ₃
12	P ₃	P ₁	P ₀	Zyklustätigkeit, B ₂ bei K ₃
13	P ₃	P ₀	P ₃	Zyklustätigkeit, B ₂ bei K ₂
14	P ₃	P ₀	P ₂	Zyklustätigkeit, B ₂ bei K ₂
15	P ₃	P ₀	P ₁	Zyklustätigkeit, B ₂ bei (eher nach) K ₂
16	P ₃	P ₀	P ₀	Zyklustätigkeit, B ₂ zwischen K ₂ und K ₃
17	P ₂	P ₃	P ₃	NZ, B im Bereich von (eher vor) K ₁
18	P ₂	P ₃	P ₂	MZ, B ₂ im Bereich von (eher nach) K ₃
19	P ₂	P ₃	P ₁	MZ, B ₂ ca. bei K ₃
20	P ₂	P ₃	P ₀	MZ, B ₂ bei K ₃
21	P ₂	P ₂	P ₃	Zyklustätigkeit, B ₂ zwischen K ₁ und K ₂
22*	P ₂	P ₂	P ₂	MZ, B ₂ zwischen K ₂ und K ₃ /luteinisierte Follikel
23	P ₂	P ₂	P ₁	MZ, B ₂ ca. bei K ₃
24	P ₂	P ₂	P ₀	MZ, B ₂ bei K ₃
25	P ₂	P ₁	P ₃	Zyklustätigkeit, B ₂ ca. bei K ₂
26	P ₂	P ₁	P ₂	Zyklustätigkeit, B ₂ ca. bei (eher nach) K ₂
27	P ₂	P ₁	P ₁	Zyklustätigkeit, B ₂ zwischen K ₂ und K ₃
28	P ₂	P ₁	P ₀	Zyklustätigkeit, B ₂ bei K ₃
29	P ₂	P ₀	P ₃	Zyklustätigkeit, B ₂ bei K ₂
30	P ₂	P ₀	P ₂	Zyklustätigkeit, B ₂ bei K ₂
31	P ₂	P ₀	P ₁	Zyklustätigkeit, B ₂ bei K ₂
32*	P ₂	P ₀	P ₀	Sekundäre Anöstrie/B ₂ zwischen K ₂ und K ₃
33	P ₁	P ₃	P ₃	Zyklustätigkeit (eher NZ), B ca. bei K ₁
34	P ₁	P ₃	P ₂	MZ, B ₂ im Bereich von (eher nach) K ₃
35	P ₁	P ₃	P ₁	MZ, B ₂ ca. bei K ₃
36	P ₁	P ₃	P ₀	MZ, B ₂ bei K ₃
37	P ₁	P ₂	P ₃	Zyklustätigkeit, B (eher B ₂) zwischen K ₁ und K ₂
38	P ₁	P ₂	P ₂	MZ, B ₂ zwischen K ₂ und K ₃
39	P ₁	P ₂	P ₁	MZ, B ₂ ca. bei K ₃
40	P ₁	P ₂	P ₀	MZ, B ₂ bei K ₃
41	P ₁	P ₁	P ₃	Zyklustätigkeit, B (eher B ₂) ca. bei K ₂
42*	P ₁	P ₁	P ₂	MZ, B ₂ zwischen K ₂ und K ₃ /B ca. bei K ₂ nach TP
43*	P ₁	P ₁	P ₁	MZ, B ₂ zwischen K ₂ und K ₃ /TP
44*	P ₁	P ₁	P ₀	MZ, B ₂ bei K ₃ /TP
45	P ₁	P ₀	P ₃	Zyklustätigkeit, B (eher B ₂) bei K ₂
46	P ₁	P ₀	P ₂	Zyklustätigkeit, B (eher B ₂) bei K ₂
47*	P ₁	P ₀	P ₁	Zyklustätigkeit, B (eher B ₂) bei K ₂ /TP
48*	P ₁	P ₀	P ₀	TP/sekundäre Anöstrie

Fortsetzung Tabelle 2

Nr. der Variante	Sequenz			Diagnosemöglichkeiten
	K ₁	K ₂	K ₃	
49	P ₀	P ₃	P ₃	Zyklustätigkeit (eher NZ), B bei K ₁
50	P ₀	P ₃	P ₂	MZ, B ₂ im Bereich von (eher nach) K ₃
51	P ₀	P ₃	P ₁	MZ, B ₂ ca. bei K ₃
52	P ₀	P ₃	P ₀	MZ, B ₂ bei K ₃
53	P ₀	P ₂	P ₃	Zyklustätigkeit, B bei K ₁
54	P ₀	P ₂	P ₂	MZ, B ₂ kurz vor oder nach K ₃
55	P ₀	P ₂	P ₁	MZ, B ₂ ca. bei K ₃
56	P ₀	P ₂	P ₀	MZ, B ₂ bei K ₃
57	P ₀	P ₁	P ₃	Zyklustätigkeit, B kurz vor K ₂
58*	P ₀	P ₁	P ₂	MZ, B ₂ kurz vor oder nach K ₃ /B ₁ vor K ₃ , nach TP
59*	P ₀	P ₁	P ₁	MZ, B ₂ ca. bei K ₃ /TP
60*	P ₀	P ₁	P ₀	MZ, B ₂ bei K ₃ /TP
61	P ₀	P ₀	P ₃	Zyklustätigkeit, B bei K ₂
62	P ₀	P ₀	P ₂	Zyklustätigkeit, B bei K ₂
63*	P ₀	P ₀	P ₁	Zyklustätigkeit, B kurz vor K ₃ /TP
64	P ₀	P ₀	P ₀	Anöstrie bis mindestens ca. K ₃

Legende: B = Brunst
 B₁ = 1. Brunst p.p. (gefolgt von NZ oder MZ)
 B₂ = 2. oder spätere Brunst p.p. gefolgt von NZ
 K₁₋₃ = Einzelne Progesteronmessungen einer Serie von 3 Kontrollen im Abstand von jeweils 5 Tagen
 P₀₋₃ = Progesteronkonzentrationsbereiche gemäss Tab. 1
 NZ = Normalzyklus
 MZ = Verkürzter 1. Zyklus p.p. (Minizyklus [25, 28])
 TP = Temporärer (nicht durch ein Corpus luteum verursachter) leichter Progesteronanstieg in der anöstrischen Post partum-Phase
 * = Variante mit mehr als 1 Interpretationsmöglichkeit

Tabelle 3 Beurteilung der gemäss den Tabellen 1 und 2 gestellten Diagnosen

Beurteilungsmöglichkeit	Umschreibung
A +	- Korrekt diagnostizierte Anöstrie
A -	- Falsch diagnostizierte Anöstrie
Z + +	- Korrekt diagnostizierte Zyklustätigkeit. Zyklusart (Normal- resp. Minizyklus) kann beurteilt werden. Genaue Brunstvorhersage möglich.
Z +	- Korrekt diagnostizierte Zyklustätigkeit. Zyklusart (Normal- resp. Minizyklus) kann nicht beurteilt werden. Für nächstfolgende Brunst kommen 2 verschiedene Termine in Frage.
Z -	- Falsch diagnostizierte Zyklustätigkeit
()	- Die Diagnose stimmt wohl mit den hormonanalytischen, aber nicht mit den palpatorischen Befunden überein. (Bildung nicht messbar aktiver Gelbkörper resp. durch luteinisierte Follikel verursachte «Zyklusprofile»; siehe 3.1.)

hormonanalytischen Informationen dazu, die lediglich aufgrund der 3 Stichproben ermittelten Diagnosen differenziert zu beurteilen, wobei die in Tabelle 3 beschriebenen Kriterien zur Anwendung kamen.

Um abzuklären, welche Phase der Nachgeburtsperiode für eine standardisierte Interpretation des Ovargeschehens besonders geeignet ist, wurden aus jeder Post partum-Phase 3 verschiedene Probensequenzen, nämlich vom 20., 25. und 30. resp. 25., 30. und 35. resp. 30., 35. und 40. Tag p. p., getrennt beurteilt.

3.3. Allgemeine Versuchsverhältnisse:

Die in dieser Publikation bearbeiteten Daten stammen von 52 Braunviehkühen aus 4 verschiedenen landwirtschaftlichen Betrieben (traditionelle Anbindeställe; Weidegang im Sommerhalbjahr; Viehzucht und Milchwirtschaft).

Im Verlaufe von total 91 Post partum-Phasen wurden diesen Kühen, die in 27 Fällen primipar und in 64 Fällen pluripar waren, täglich 1 Blutprobe zur Messung der peripheren Plasmaprogesteronkonzentration entnommen. Durch rektale Kontrollen in 2tägigen Intervallen wurde der Verlauf der Ovartätigkeit während des ganzen Puerperiums kontinuierlich verfolgt.

Das in heparinisierten Röhrchen aufgefangene Blut wurde unmittelbar nach der Entnahme zentrifugiert und als Plasma bis zur Weiterverarbeitung bei -20°C gelagert. Zur Bestimmung der Progesteronkonzentration diente ein Radioimmunoassay mit ^{125}I -markiertem Progesteron und Doppelantikörper-Präzipitation [8].

3.4. Definitionen:

- Normalzyklus: Mit Interöstrusfollikelbildung einhergehender (normallanger) Sexualzyklus [25, 28].
- Minizyklus: Signifikant verkürzter Sexualzyklus, in dessen Verlauf keine Interöstrusfollikel entstehen, sondern der 1. in der Lutealphase heranwachsende Follikel bereits wieder zur Ovulation kommt [25, 28].
- Interöstrusfollikel: Zwischen 2 Brunsten oder während der Trächtigkeit zusätzlich zu einem Corpus luteum palpierbare Follikel, die sich ohne zu ovulieren wieder zurückbilden [26, 27].

4. Ergebnisse

Die Versuchsergebnisse sind detailliert in Tabelle 4 und zusammenfassend in Tabelle 5 dargestellt. In Tabelle 4 bezieht sich die Beurteilung der Diagnosen bei Probensequenzen mit mehr als 1 Interpretationsmöglichkeit stets nur auf die in Tabelle 2 erstgenannte Variante.

Sieben von insgesamt 273 Diagnosestellungen waren falsch. In 4 dieser Fälle hätte eine in Tabelle 4 aufgeführte, aber absichtlich nicht berücksichtigte (siehe vorangehende Bemerkung zu Tab. 4) zweite Interpretationsmöglichkeit zugetroffen. Zweimal wurde ein extrem kurzer Minizyklus nicht erkannt, und bei 1 Kuh gaben von einem luteinisierten Follikel stammende Progesteronwerte Anlass zu einer falschen Brunstvorhersage.

Von den 266 als korrekt beurteilten Diagnosen stammen 19 von Kühen mit nicht messbar aktiven Gelbkörpern oder luteinisierten Follikeln und wurden lediglich dem Verlauf der Progesteronprofile gerecht. Prognostische Aussagen über den nächsten zu erwartenden Brunsttermin wurden in diesen Fällen durch die Diskrepanz zwischen hormonanalytischen und palpatorischen Untersuchungsbefunden nicht beeinträchtigt.

Tabelle 4 Detaillierte Darstellung der Versuchsergebnisse

Fall Nr.	Progesteronbefunde ¹⁾					Beurteilung der Diagnose ²⁾		
	K ₂₀	K ₂₅	K ₃₀	K ₃₅	K ₄₀	Sequenz ₂₀₋₃₀	Sequenz ₂₅₋₃₅	Sequenz ₃₀₋₄₀
1	P ₁	P ₃	P ₃	P ₃	P ₁	Z++	Z++	Z++
2	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₁	A+	A+	(Z+)
3	P ₃	P ₀	P ₃	P ₃	P ₂	Z++	Z+	Z++
4	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	A+	A+	A+
5	P ₀	P ₀	P ₀	P ₂	P ₀	(A+)	Z+	Z++
6	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	A+	A+	A+
7	P ₃	P ₃	P ₀	P ₂	P ₃	Z++	Z++	Z+
8	P ₀	P ₃	P ₃	P ₃	P ₃	Z+	Z++	Z++
9	P ₀	P ₀	P ₂	P ₀	P ₂	Z+	Z++	Z++
10	P ₂	P ₃	P ₂	P ₀	P ₃	(Z++)	(Z++)	(Z++)
11	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	A+	A+	A+
12	P ₀	P ₂	P ₃	P ₀	P ₀	Z+	Z++	Z++
13	P ₀	P ₂	P ₀	P ₂	P ₃	Z++	Z++	Z+
14	P ₀	P ₂	P ₃	P ₃	P ₂	Z+	Z++	Z++
15	P ₀	P ₁	P ₃	P ₃	P ₀	Z+	Z++	Z++
16	P ₀	P ₀	P ₀	P ₃	P ₃	A+	Z+	Z+
17	P ₀	P ₃	P ₀	P ₂	P ₃	Z++	Z++	Z++
18	P ₀	P ₀	P ₀	P ₂	P ₁	A+	(Z+)	Z-
19	P ₀	P ₂	P ₃	P ₃	P ₃	Z+	Z++	Z++
20	P ₀	P ₁	P ₃	P ₃	P ₃	Z+	Z++	Z++
21	P ₀	P ₂	P ₂	P ₀	P ₁	Z++	Z++	Z++
22	P ₀	P ₁	P ₃	P ₃	P ₀	Z+	Z++	Z++
23	P ₀	P ₀	P ₀	P ₃	P ₀	A+	Z+	Z++
24	P ₃	P ₀	P ₃	P ₃	P ₃	Z++	Z+	Z++
25	P ₀	P ₃	P ₃	P ₃	P ₁	(Z+)	(Z++)	(Z++)
26	P ₀	P ₀	P ₀	P ₂	P ₃	A+	Z+	Z+
27	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₃	A+	A+	Z+
28	P ₃	P ₃	P ₂	P ₁	P ₃	Z++	Z++	Z++
29	P ₀	P ₀	P ₀	P ₃	P ₃	A+	(Z+)	(Z+)
30	P ₁	P ₀	P ₀	P ₀	P ₂	A+	A+	Z+
31	P ₀	P ₀	P ₂	P ₃	P ₃	Z+	Z+	Z++
32	P ₃	P ₀	P ₃	P ₃	P ₃	Z++	Z+	Z++
33	P ₁	P ₀	P ₂	P ₃	P ₃	Z++	Z+	Z++
34	P ₃	P ₃	P ₃	P ₃	P ₀	Z++	Z++	Z++
35	P ₃	P ₃	P ₀	P ₃	P ₃	Z++	Z++	Z+
36	P ₀	P ₀	P ₀	P ₂	P ₃	A+	Z+	Z+
37	P ₃	P ₃	P ₀	P ₂	P ₃	Z++	Z++	Z+
38	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₃	A+	A+	Z+
39	P ₃	P ₁	P ₃	P ₃	P ₃	Z++	Z++	Z++
40	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₂	A+	A+	Z+
41	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₁	A+	A+	Z+
42	P ₀	P ₃	P ₃	P ₀	P ₃	Z+	Z++	Z++
43	P ₃	P ₃	P ₃	P ₀	P ₂	Z++	Z++	Z++
44	P ₃	P ₃	P ₃	P ₃	P ₀	Z++	Z++	Z++
45	P ₀	P ₀	P ₀	P ₃	P ₃	A+	Z+	Z+
46	P ₀	P ₀	P ₁	P ₀	P ₀	Z-	Z-	A+
47	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	A+	A-	A-

¹⁾ K₂₀-K₄₀ = Progesteronmessungen an den Tagen 20-40 p. p.

²⁾ Siehe Tabellen 2 und 3.

Fortsetzung Tabelle 4

Fall Nr.	Progesteronbefunde ¹⁾					Beurteilung der Diagnose ²⁾		
	K ₂₀	K ₂₅	K ₃₀	K ₃₅	K ₄₀	Sequenz ₂₀₋₃₀	Sequenz ₂₅₋₃₅	Sequenz ₃₀₋₄₀
48	P ₃	P ₃	P ₀	P ₃	P ₃	Z++	Z++	Z+
49	P ₀	P ₀	P ₀	P ₃	P ₃	A+	Z+	Z+
50	P ₀	P ₁	P ₁	P ₃	P ₃	(Z+)	(Z++)	Z++
51	P ₀	P ₀	P ₂	P ₃	P ₀	Z+	Z+	Z++
52	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₁	A+	A+	Z-
53	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₃	A+	A+	Z+
54	P ₀	P ₂	P ₃	P ₃	P ₁	Z+	Z++	Z++
55	P ₀	P ₁	P ₃	P ₃	P ₂	Z+	Z++	Z++
56	P ₁	P ₃	P ₃	P ₀	P ₀	Z++	Z++	Z++
57	P ₀	P ₀	P ₂	P ₀	P ₃	Z+	Z++	Z++
58	P ₃	P ₃	P ₀	P ₂	P ₃	(Z++)	(Z++)	Z+
59	P ₀	P ₂	P ₃	P ₀	P ₂	Z+	Z++	Z++
60	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	A+	A+	A+
61	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	A+	A+	A+
62	P ₁	P ₃	P ₃	P ₃	P ₀	Z++	Z++	Z++
63	P ₀	P ₁	P ₃	P ₃	P ₀	Z+	Z++	Z++
64	P ₃	P ₃	P ₁	P ₂	P ₃	Z++	Z++	Z++
65	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₁	A+	A+	Z-
66	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	A+	A+	(A+)
67	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₂	(A+)	(A+)	Z+
68	P ₃	P ₀	P ₂	P ₃	P ₃	Z++	Z+	Z++
69	P ₀	P ₁	P ₁	P ₀	P ₃	Z++	Z++	Z++
70	P ₀	P ₁	P ₃	P ₁	P ₀	Z+	Z++	Z++
71	P ₃	P ₁	P ₃	P ₃	P ₀	Z++	Z++	Z++
72	P ₂	P ₀	P ₂	P ₃	P ₃	(Z++)	Z+	Z++
73	P ₁	P ₀	P ₃	P ₃	P ₀	Z++	Z+	Z++
74	P ₀	P ₀	P ₂	P ₃	P ₃	Z+	Z+	Z++
75	P ₂	P ₃	P ₀	P ₃	P ₃	Z++	Z++	Z++
76	P ₁	P ₃	P ₃	P ₀	P ₀	Z++	Z++	Z++
77	P ₃	P ₂	P ₂	P ₃	P ₃	Z++	Z++	Z++
78	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	A+	A+	A+
79	P ₃	P ₃	P ₃	P ₀	P ₃	Z++	Z++	Z++
80	P ₃	P ₃	P ₃	P ₀	P ₃	Z++	Z++	Z++
81	P ₃	P ₀	P ₃	P ₃	P ₃	Z++	Z+	Z++
82	P ₂	P ₁	P ₃	P ₃	P ₁	Z++	Z++	Z++
83	P ₀	P ₃	P ₀	P ₃	P ₃	Z++	Z++	Z+
84	P ₁	P ₀	P ₀	P ₀	P ₃	A+	A+	Z+
85	P ₃	P ₃	P ₃	P ₀	P ₂	Z++	Z++	Z++
86	P ₁	P ₂	P ₃	P ₀	P ₃	Z++	Z++	Z++
87	P ₁	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	A+	A+	A+
88	P ₀	P ₃	P ₃	P ₂	P ₃	Z+	Z++	Z++
89	P ₃	P ₀	P ₃	P ₃	P ₃	Z++	Z+	Z++
90	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	A+	A+	A+
91	P ₀	P ₀	P ₃	P ₃	P ₁	Z+	Z+	Z++

¹⁾ K₂₀-K₄₀ = Progesteronmessungen an den Tagen 20-40 p. p.

²⁾ Siehe Tabellen 2 und 3.

Tabelle 5 Gesamtbeurteilung der Versuchsergebnisse

Art der Diagnose	Anzahl Fälle		
	Sequenz 20–30	Sequenz 25–35	Sequenz 30–40
A +	28	19	9
(A +)	2	1	1
A –	0	1	1
Z + +	35	43	53
(Z + +)	3	4	2
Z +	20	20	20
(Z +)	2	2	2
Z –	1	1	3
Total	91	91	91

5. Diskussion

Während 1malige palpatorische Ovaruntersuchungen («Momentaufnahmen»), wie sie unter Praxisbedingungen üblich sind, nur subjektive und nach Ansicht verschiedener Autoren [7, 9, 13, 16, 18] relativ ungenaue Diagnosen ermöglichen, können auf der Basis von lediglich 3 gezielt erhobenen Blutprogesteronbefunden objektive und präzise Aussagen über den ovariellen Funktionszustand frischgekalbter Kühe gemacht werden. Da gerade die ersten Brunsten p.p. häufig besonders schlecht erkennbar sind [1, 14, 20, 22, 28], liegt ein wesentlicher Vorteil des beschriebenen Diagnoseverfahrens darin, dass sich damit nicht nur azyklische und zyklische Tiere zuverlässig unterscheiden lassen, sondern dass bei letzteren auch der Verlauf der Ovartätigkeit retro- und prospektiv beurteilt werden kann.

Im Zusammenhang mit diagnostischen Fragestellungen fanden Progesterontests bisher vor allem im Sinne eines Grob-Screenings Verwendung, um die Existenz aktiven Luteingewebes entweder nachweisen oder ausschliessen zu können [10, 17]. Mit einer wesentlich subtileren Unterscheidung mehrerer Progesteronkonzentrationsbereiche (Tab. 1) gelang es in der vorliegenden Arbeit, die Grundlage für eine differenzierte und zugleich standardisierbare Auswertung von Laborbefunden zu schaffen. Obwohl die Versuchsergebnisse für die Zweckmässigkeit dieses Vorgehens sprechen, darf aber nicht vergessen werden, dass das Schema zur Interpretation der Probensequenzen (Tab. 2) sich an Erfahrungswerten orientiert, welche vor allem für «Normalverhältnisse» repräsentativ sein dürften. Die Tabelle 2 ist dementsprechend als Verzeichnis der jeweils naheliegendsten (wahrscheinlichsten) und nicht als vollständige Liste sämtlicher denkbarer Diagnosemöglichkeiten zu verstehen.

Aufgrund der Daten, die das Standarddiagnoseschema liefert, können bei bereits zyklischen Tieren nachfolgende Brunsten zeitlich vorhergesagt werden. Dabei gilt es aber zu beachten, dass immer dann, wenn mit dem Vorkommen von Minizyklen noch zu rechnen ist, nicht nur 1, sondern 2 verschiedene Termine dafür in Frage kommen (siehe Tab. 3 und 4). Abgesehen von dieser Einschränkung sind langfristige Brunst-

prognosen vor allem wegen der physiologischerweise grossen Variabilität der Zykluslänge stets nur als ungefähre Richtwerte aufzufassen.

Erwartungsgemäss fand sich, dass nicht alle der konzeptbedingt 64 möglichen Kombinationen von Einzelbefunden gleich häufig zu erwarten sind. In insgesamt 11 Fällen kommen für bestimmte Probensequenzen 2 unterschiedliche Diagnosen in Frage (siehe Tab. 2), von welchen beim gegenwärtigen Kenntnisstand keine deutlich favorisiert werden kann. Sobald aus der praktischen Anwendung von Tabelle 2 genügend gesicherte Daten für eine statistische Bearbeitung vorliegen, lässt sich dieser Mangel korrigieren, indem die Irrtumswahrscheinlichkeit jeder einzelnen Standarddiagnose ermittelt werden kann. Durch diese Zusatzinformation könnte nicht nur das Aussagevermögen der Tabelle optimiert werden, sondern es liesse sich von Fall zu Fall objektiv beurteilen, inwiefern weitere Untersuchungen (rektale Kontrollen; weitere Progesteronproben) zur Absicherung einer Diagnose angezeigt sind.

Die kleine Zahl von lediglich 7 Fehlern bei total 273 Diagnosestellungen bestätigt die Zuverlässigkeit der vorgestellten Methode zur Beurteilung der Ovartätigkeit. Da 4 Fehldiagnosen darauf zurückzuführen sind, dass bei Probensequenzen mit 2 Interpretationsmöglichkeiten absichtlich nur 1 Variante berücksichtigt wurde, ist mit einer noch grösseren Genauigkeit zu rechnen, wenn diese Fälle – wie im vorangehenden Abschnitt beschrieben – subtiler angegangen werden können. Die übrigen 3 falsch eingeschätzten ovariellen Funktionszustände (zweimal extrem kurze Lutealphase nicht erfasst; einmal Progesteronsekretion eines luteinisierten Follikels falsch interpretiert) wären nur mit erhöhtem diagnostischen Aufwand korrekt zu erkennen gewesen.

Aufgrund früherer Erkenntnisse [28] wurde bei der Konzipierung der vorliegenden Arbeit bewusst darauf verzichtet, nicht messbar aktive Gelbkörper und luteinisierte Follikel speziell zu identifizieren (siehe 3.1.). Wie die Versuchsergebnisse zeigen, lässt sich diese Massnahme im Rahmen der hier verfolgten Fragestellung durchaus rechtfertigen, weil sie die Qualität der prospektiven Aussagen über den Verlauf der Ovartätigkeit kaum zu beeinträchtigen scheint. In weiteren Untersuchungen wird dennoch abzuklären sein, inwiefern die hier als luteinisierte Follikel bezeichneten Gebilde den von anderen Autoren als pathologisch erachteten «Luteinzysten» [15, 19] entsprechen. Ovarielle Dysfunktionen, die mit einer erhöhten Progesteronsekretion einhergehen, sind als mögliche Fehlerquelle beim hier beschriebenen Diagnoseverfahren anzusehen.

Bei der von uns mit dem Begriff «Temporärer Progesteronanstieg» umschriebenen Erscheinung handelt es sich um eine kurzdauernde, geringgradige (maximal ca. 1 ng/ml erreichende) Erhöhung der basalen Plasmalogesteronkonzentration im Verlaufe der anöstrischen Post partum-Phase. Dieses Phänomen, welches vor allem bei Kühen mit verzögertem Neubeginn der Zyklustätigkeit nicht selten zu beobachten ist, kommt bei einer ganzen Reihe von Standarddiagnosen als Interpretationsvariante in Frage, und es bleibt noch zu prüfen, ob es eventuell durch eine Teilluteinisierung präovulatorischer Follikel verursacht wird.

Weil im Verlaufe des Puerperiums immer mehr Kühe spontan wieder zyklisch werden, verbessern sich mit zunehmendem Abstand von der Geburt auch die Chancen, anhand von lediglich 3 Progesteronmessungen Brunsten exakt voraussagen zu können

(Tab. 5). Gemäss den bisherigen Erfahrungen kann dem unter Praxisbedingungen verständlichen Wunsch nach möglichst frühzeitigen und dennoch aussagekräftigen Informationen über die Ovartätigkeit mit Progesteronmessungen am 25., 30. und 35. Tag p. p. sicher gut entsprochen werden. Unter der einzigen Voraussetzung, dass die Einzelproben in exakt 5tägigen Intervallen entnommen werden, lässt sich der Termin für die Befunderhebung aber ohne weiteres speziellen Verhältnissen oder Bedürfnissen anpassen.

Der Zweck des hier beschriebenen Verfahrens zur Beurteilung der Ovartätigkeit frischgekalbter Kühe kann nicht darin bestehen, palpatorische Untersuchungen zu konkurrenzieren. Bei bereits zyklischen Tieren liefert es aber so informative Angaben über den Verlauf der Lutealphase, dass Nachkontrollen nur dann notwendig sein dürften, wenn es dem Tierbesitzer nicht gelingt, die nächste zu erwartende Brunst zu erkennen. Rektale Untersuchungen sind sicher bei den als azyklisch diagnostizierten Kühen angezeigt, weil in diesen Fällen die Progesteronmessungen wohl eine wichtige Vorinformation darstellen, aber nichts darüber aussagen, warum es noch zu keiner Brunst gekommen ist.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Ovartätigkeit ausschliesslich anhand der Progesteronbefunde im Blut beurteilt. Da unter Praxisbedingungen die für eine Diagnose erforderliche 3malige Blutentnahme mit einem erheblichen Aufwand verbunden wäre, ist es das Ziel weiterer Untersuchungen, Klassifizierungs- und Interpretationsschema (Tab. 1 und 2) der Auswertung von Progesteronbefunden aus der Milch anzupassen. Während Gewinnung, Lagerung und Verarbeitung von Milchproben wesentlich einfacher sind als bei Blutproben, bringt die Interpretation einzelner Hormonwerte zusätzliche Probleme, da die Progesteronkonzentration in den verschiedenen Fraktionen eines Gemelkes (Anfangs-, Endgemelk) unterschiedlich gross ist und unter anderem vom Milchfettgehalt abhängt [5, 11, 12, 24]. Gegenwärtig wird daran gearbeitet, analog zu Tabelle 1 auch in der Milch für bestimmte Zyklusstadien typische Progesteronkonzentrationsbereiche zu umschreiben.

Im Rahmen der hier bearbeiteten Fragestellung stellen 3 Progesteronproben eine minimale, aber ausreichende Basis zur Beurteilung des ovariellen Funktionsstatus dar. Zweifelsohne brächte eine Erhöhung der Probenzahl nicht nur einen Mehraufwand, sondern auch erweiterte diagnostische Möglichkeiten mit sich. In leicht modifizierter Form liesse sich das hier vorgestellte Verfahren z. B. dazu verwenden, in ausgewählten Fällen das Ovargeschehen nicht nur während eines Zeitraumes von 10 Tagen, sondern von der Geburt bis zum Neubeginn der Zyklustätigkeit kontinuierlich zu erfassen. Es bleibt zu prüfen, ob damit bei potentiellen Stierenmüttern nicht ein wesentlicher Beitrag an eine objektive Zuchtwertschätzung der Fruchtbarkeit geleistet werden könnte, denn verschiedene Beobachtungen weisen darauf hin, dass die Länge der anöstrischen Post partum-Phase einen wichtigen Parameter für die Geschlechtsgesundheit darstellt [2, 3, 4, 6, 21, 22, 23].

6. Zusammenfassung

Die Erkenntnisse aus früheren Untersuchungen über mögliche Varianten des Neubeginns der Zyklustätigkeit nach einer Geburt wurden dazu benutzt, ein Verfahren zur objektiven Beurteilung des ovariellen Funktionszustandes frischgekalbter Kühe zu entwickeln. Dieses beruht darauf, dass zu-

nächst jede von 3 Blutproben, die im Zeitraum um den 30. Tag post partum in 5tägigen Intervallen entnommen wurden, entsprechend ihrem Progesterongehalt in 1 von 4 verschiedenen Konzentrationsbereichen eingeteilt wird. Anschliessend dient ein standardisiertes Diagnoseschema dazu, die 3 zusammengehörenden Werte als Sequenz zu interpretieren.

Anhand von Daten aus 91 Post partum-Phasen mit genau bekanntem Verlauf konnte gezeigt werden, dass diese neue Methode nicht nur geeignet ist, azyklische und zyklische Kühe zu unterscheiden, sondern dass sie auch erlaubt, bei letzteren prognostische Aussagen über nachfolgende Brunsten zu machen.

Résumé

Les résultats d'enquêtes précédentes sur les variantes possibles de la reprise de l'activité ovarienne cyclique après une mise-bas ont servi de développer une méthode qui permet d'analyser objectivement l'état fonctionnel des ovaires dans la phase puerpérale. A cet effet, chacune de 3 épreuves de sang, prises en intervalles de 5 jours environ un mois après le vêlage, est d'abord classifiée dans une de 4 catégories différentes selon sa contenance de progestérone. Ensuite on interprète la séquence des 3 valeurs connexes au moyen d'un schéma diagnostique standardisé.

En utilisant les données de 91 phases puerpérales dont le déroulement était bien connu, on pouvait démontrer que cette nouvelle méthode n'est pas seulement apte à discerner des vaches acycliques et cycliques, mais quelle permet aussi de prédire chez celles dernières les termes des chaleurs suivantes.

Riassunto

I risultati di ricerche precedenti sulle varianti possibili della ripresa dell'attività ovarica ciclica dopo un parto hanno servito a sviluppare un metodo che permette di giudicare oggettivamente lo stato funzionale delle ovaie nella fase puerperale. A questo scopo, ciascuna di 3 prove di sangue, prese in intervalli di 5 giorni circa un mese dopo il parto, primo viene classificata secondo il suo contenuto di progesterone in una di 4 categorie differenti. Dopo si interpretano i 3 valori connessi per mezzo di uno schema diagnostico standardizzato.

In base ai dati di 91 fasi puerperali con un decorso ben conosciuto, fu dimostrato che questo nuovo metodo non è soltanto adatto per discernere vacche acicliche e cicliche ma che per queste ultime permette anche predire i termini dei calori seguenti.

Summary

Results of preceding investigations about the variability of the resumption of cyclic ovarian activity after parturition were used to develop an approach to diagnose objectively the state of ovarian function of cows in the puerperium. For this purpose, each of 3 blood samples collected at intervals of 5 days in the period around day 30 post partum, is first classified in one of 4 different categories according to its content of progesterone. Afterwards a standardised diagnostic schema is used to interpret the sequence of the 3 values that go together.

Based on data from 91 exactly controlled post partum-periods, it could be demonstrated that this approach is apt to tell apart acyclic and cyclic cows and that in the latter ones it also allows to forecast coming heats.

7. Literatur

- [1] Arbeiter K.: Der Einfluss des gestörten Puerperalverlaufes auf die Reproduktionsleistung des Rindes. *Prakt. Tierarzt* 8, 459–462 (1975). – [2] Bach S. und Priebus G.: Untersuchungen zum Puerperalverlauf in Rinderherden. *Monatsh. Vet. Med.* 27, 499–502 (1972). – [3] Bach S.: Puerperalverlauf und Eintritt der Konzeptionsbereitschaft in Rinderherden. *Monatsh. Vet. Med.* 29, 448–451 (1974). – [4] Buchholz G. W. und Litzke F.: Untersuchungen zur ovariellen Aktivität bei Kühen post partum. *Monatsh. Vet. Med.* 29, 485–489 (1974). – [5] Bulman D. C.: The measurement of progesterone in milk. *Br. vet. J.* 135, 460–461 (1979). – [6] Callahan C. J., Erb R. E., Surve A. H. and Randel R. D.: Variables influencing ovarian cycles in postpartum dairy cows. *J. Anim. Sci.* 33, 1053–1059 (1971). – [7] Dawson

F. L. M.: Accuracy of rectal palpation in the diagnosis of ovarian function in the cow. *Vet. Rec.* 96, 218–220 (1975). – [8] *Döbeli M.*: Comparative studies in radioimmunoassay of progesterone in plasma and milk of cows using double antibody technique and dextran coated charcoal separation. *Proc. 2nd Int. Sympos. Vet. Lab. Diagnosticians*, June 24–26 (1980), Lucerne (Switzerland); p. p. 207–215 (1980). – [9] *Grunert E.*: Zur Problematik der rektalen Ovarkontrolle beim Rind. *Prakt. Tierarzt Collegium Veterinarium* 13–18 (1978). – [10] *Hoedemaker M., Held T. und Grunert E.*: Einsatzmöglichkeiten des Progesterontests zur Diagnose ovariell- und uterusbedingter Sterilitätsformen des Rindes. *Prakt. Tierarzt Collegium Veterinarium* XVI, 25–30 (1985). – [11] *Hoffmann B. und Hamburger R.*: Progesteron in der Milch: Radioimmunologische Bestimmung, Beziehungen zur Gelbkörperfunktion und Milchfettkonzentration. *Zuchthyg.* 8, 154–162 (1973). – [12] *Hoffmann B., Hamburger R. und Hollwich W.*: Bestimmung von Progesteron direkt in Milchfett als verbessertes Verfahren zur Fertilitätskontrolle bei der Kuh. *Zuchthyg.* 12, 1–7 (1977). – [13] *Horning B.*: Untersuchungen über die Aussagesicherheit der an Ovarien durch rektale Kontrolle erhobenen Befunde beim Rind. *Vet. med. Diss. Hannover* (1978). – [14] *Hurnik J. F., King G. J. and Robertson H. A.*: Estrous and related behaviour in postpartum Holstein cows. *Appl. Anim. Ethol.* 2, 55–68 (1975). – [15] *Ijaz A., Fahing M. L. and Zemjanis R.*: Treatment and control of cystic ovarian disease in dairy cattle: A review. *Br. vet. J.* 143, 226–237 (1987). – [16] *Jordan D.*: Vergleiche zwischen Befunden intra vitam und post mortem an Geschlechtsorganen von Rindern. *Vet. med. Diss. München* (1969). – [17] *Karg H., Claus R., Günzler O., Rattenberger E. und Pirchner F.*: Hormonanalytische Erfassung von Zyklusgeschehen und Unfruchtbarkeit bei Kühen unter praktischen Bedingungen. 11th Int. Congr. Dis. Cattle, 20–23 Oct. 1980, Tel Aviv Vol 2, 885–890 (1980). – [18] *Kessank P.*: Vergleichende klinische und hormonanalytische Untersuchungen zur Diagnose von ovariellen Funktionsgebilden beim Rind. *Vet. med. Diss. Hannover* (1977). – [19] *Leidl W., Stolla R., Hundschell C. und Bostedt H.*: Zur Ovarialzyste des Rindes. I. Klassifizierung und Diagnose. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 92, 369–376 (1979). – [20] *Marion G. B. and Gier H. T.*: Bovine postpartum ovarian activity. *J. Dairy Sci.* 50, 1000 (abstr.) (1967). – [21] *Marion G. B. and Gier H. T.*: Factors affecting bovine ovarian activity after parturition. *J. Anim. Sci.* 27, 1621–1626 (1968). – [22] *Morrow D. A., Roberts S. J., McEntee K. and Gray H. G.*: Postpartum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle. *J. Amer. Vet. Med. Ass.* 149, 1596–1609 (1966). – [23] *Morrow D. A., Roberts S. J., McEntee and Gray H. G.*: Effect of periparturient diseases on postpartum ovarian activity and fertility in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 50, 1000 (abstr.) (1967). – [24] *Pennington J. A., Spahr S. L. and Lodge J. R.*: Influences on progesterone concentration in bovine milk. *J. Dairy Sci.* 64, 259–266 (1981). – [25] *Schneeбели J. und Döbeli M.*: Klinische und hormonanalytische Untersuchungen über das Vorkommen nicht-ovulierender Follikel in der Post partum-Phase des Rindes. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 126, 231–247 (1984). – [26] *Schneeбели J. und Eggenberger E.*: Klinische Untersuchungen über die Follikelbildung auf dem Rinderovar. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 127, 213–230 (1985). – [27] *Schneeбели J. und Eggenberger E.*: Vergleichende klinische Untersuchungen über das Wachstum palpierbarer Tertiärfollikel in verschiedenen Stadien des Reproduktionszyklus beim Rind. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 128, 201–211 (1986). – [28] *Schneeбели J. und Döbeli M.*: Varianten der puerperalen Ovaritätigkeit beim Rind. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 129, 279–293 (1987).

Manuskripteingang: 28. August 1987