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

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 130 (1988)

Artikel: Ein Beitrag zur objektiven Beurteilung der Ovartätigkeit bei frischgekalbten Kühen

Autor: Schneebeli, J. / Döbeli, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-589049

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

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 Kühen[1]

von *J. Schneebeli*[2] und *M. Döbeli*[3]

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 azklische 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 Ovartätigkeit [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 Ovartätigkeit 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 Ovartätigkeit 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 Ovartätigkeit gemäss den Tabellen 1 und 2 benötigt werden. Anschliessend dienten alle verfügbaren klinischen und

Tabelle 1 Schema zur Klassifizierung einzelner Progesteronproben in die Konzentrationsbereiche P_0–P_3

Konzentrationsbereich [ng/ml Blutplasma]	Bezeichnung	Für den entsprechenden Bereich typische ovarielle Funktionsstadien
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; Gelbkörperrückbildung
2.0 ≤ Prog.	P_3	– Lutealphase

[1] bei bereits zyklischer Ovartätigkeit
[2] TP = Temporärer Progesteronanstieg

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

Nr. der Variante	Sequenz K_1	K_2	K_3	Diagnosemöglichkeiten
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_2und K_3/luteinisierter 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 K_1	K_2	K_3	Diagnosemöglichkeiten
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
- B_1 = 1. Brunst p.p. (gefolgt von NZ oder MZ)
- B_2 = 2. oder spätere Brunst p.p. gefolgt von NZ
- K_{1-3} = Einzelne Progesteronmessungen einer Serie von 3 Kontrollen im Abstand von jeweils 5 Tagen
- P_{0-3} = 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	Progesteronbefunde[1]					Beurteilung der Diagnose[2]		
Nr.	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] K_{20}–K_{40} = 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] K_{20}–K_{40} = 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 Zyklus-länge 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 Plasmaprogesteronkonzentration 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 cettes dernières les termes des chaleurs suivantes.

Riassunto

I risultati di richerche 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 preceeding 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] *Bucholz 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] *Schneebeli 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] *Schneebeli J. und Eggenberger E.:* Klinische Untersuchungen über die Follikelbildung auf dem Rinderovar. Schweiz. Arch. Tierheilk. *127,* 213–230 (1985). – [27] *Schneebeli 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] *Schneebeli J. und Döbeli M.:* Varianten der puerperalen Ovartätigkeit beim Rind. Schweiz. Arch. Tierheilk. *129,* 279–293 (1987).

Manuskripteingang: 28. August 1987