

**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:** 129 (1987)

**Artikel:** Varianten der puerperalen Ovaraktivität beim Rind

**Autor:** Schneebeili, J. / Döbeli, M.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-591599>

### **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:** 11.01.2026

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

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

## Varianten der puerperalen Ovaraktivität beim Rind

*J. Schneebeil<sup>1</sup> und M. Döbeli<sup>2</sup>*

### 1. Einleitung

Der Neubeginn der zyklischen Ovaritätigkeit nach einer Geburt wird beim Rind durch verschiedenste Faktoren (Verlauf der Geburt und der Nachgeburtphase, Milchleistung, Haltungs-, und Nutzungsart, Alter u.a.m.) beeinflusst [6, 8, 18, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 36], was sich unter anderem darin äussert, dass die Länge der anöstrischen Post-partum-Phase auch bei Kühen ohne offensichtliche Störungen der Ovarfunktion beachtlich variieren kann. In einer von uns durchgeführten Pilotstudie [33] liess sich das unterschiedlich lange Ausbleiben der ersten Brunst nach dem Abkalben nicht auf eine kürzere oder längere eigentliche Funktionspause der Eierstöcke in dieser Zeit zurückführen, sondern war mit verschiedenen Verlaufsmöglichkeiten der puerperalen Ovaraktivität zu erklären, die anhand von Eigenarten der Follikelbildung einfach auseinandergehalten werden konnten.

Über die relative Häufigkeit der einzelnen, bereits beschriebenen Varianten, liessen sich bisher keine Angaben machen, da Untersuchungsdaten erst in beschränktem Umfang vorlagen. Aus dem gleichen Grund war auch ungewiss, inwiefern mit dem Vorkommen zusätzlicher, im Verlauf der Pilotstudie nicht beachteter Formen puerperaler Ovaritätigkeit gerechnet werden muss.

### 2. Fragestellung

Das Ziel der vorliegenden Arbeit bestand darin, an einem repräsentativen Datenmaterial den Variantenreichtum der Ovaritätigkeit frischgekalbter Kühe detailliert zu beschreiben. Die palpatorisch und hormonanalytisch ermittelten Informationen sollten später als Grundlage für ein Konzept zur objektiven Beurteilung ovarieller Funktionszustände im Puerperium dienen.

### 3. Methoden

#### 3.1. Allgemeine Angaben:

Die in dieser Arbeit beschriebenen Daten wurden vom Herbst 1981 bis zum Frühling 1986 im Rahmen ausgedehnter klinischer Erhebungen über die Ovaritätigkeit zyklischer, trächtiger und frischgekalbter Rinder in 4 verschiedenen landwirtschaftlichen Betrieben (1 Betrieb im Kanton Zü-

<sup>1</sup> Jürg Schneebeil, Villastrasse 44, CH-7431 Masein

<sup>2</sup> Institut für Zuchthygiene der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 260, CH-8057 Zürich

rich, 3 Betriebe im Kanton Graubünden) gesammelt. Alle Versuchstiere gehörten der Braunviehrasse an und wurden in traditionellen Anbindeställen (mit Weidegang im Sommerhalbjahr) gehalten. Das Alter der Kühe variierte zwischen 2½ und 17 Jahren.

### 3.2. Versuchsumfang:

Mit den Untersuchungen wurden insgesamt 89 Post-partum-Phasen erfasst. Die zur Verfügung stehenden 51 Kühe waren in 27 Fällen primipar, in 62 Fällen pluripar.

### 3.3. Allgemeiner Versuchsgang:

– Um den Verlauf der Ovaritätät kontinuierlich verfolgen zu können, wurden alle Versuchstiere während des ganzen Puerperiums mindestens jeden zweiten Tag vom Erstautor rektal untersucht. Im Bestreben, die Ovarbefunde unvoreingenommen zu erheben, wurden die mannigfaltigen Erscheinungsformen der verschiedenen ovariellen Gebilde deskriptiv protokolliert. Zusätzlich wurden Grösse, Beschaffenheit und Tonisierungsgrad des Uterus registriert. Lediglich bei Verdacht auf Endometritiden wurde auch vaginal untersucht. Spontan ausfliessender Schleim wurde hinsichtlich Viskosität, Transparenz, Farbe und Beimengungen beurteilt.

– Mittels Radioimmunoassay [10] durchgeführte Progesteronbestimmungen in täglich allen Kühen entnommenen Blutproben dienten dazu, das Vorhandensein progesteronbildenden Gewebes objektiv zu erfassen und den Verlauf der Progesteronsekretion zu verfolgen. Progesteronkonzentrationen  $>1\text{ ng/ml}$  Plasma wurden als Ausdruck eines aktiven Corpus luteum gewertet.

– Im Interesse einer zuverlässigen Brunsterkennung wurden die Kühe während der Stallhaltungsperiode täglich in ein Gehege im Freien getrieben. In der Weidesaison wurde das Verhalten der Tiere ausser beim Aus- und Eintrieb mindestens 1mal täglich im Freien während ca. 30 Minuten beobachtet. Das Brunstverhalten wurde anhand der Einzelsymptome «Duldungsbereitschaft», «Aufreitversuche auf andere Kühe» und «Auffallende Unruhe ohne eines der beiden vorgenannten Symptome» beurteilt. Für die Festlegung des Brunsttermines war die Duldungsbereitschaft, die als zuverlässigstes Kriterium gilt [13, 17, 40], ausschlaggebend. Fehlte dieses Symptom, so wurde retrospektiv aufgrund der Ovarbefunde der letzte Tag vor der Ovulation als Brunsttermin bestimmt.

### 3.4. Behandlungen:

Die rektalen Untersuchungen galten primär der Befunderhebung. Bei noch azyklischen Tieren wurden aber länger als 10–15 Tage persistierende Follikel manuell entfernt, sofern sich in dieser Zeit nicht neue Blasen heranbildeten und sofern mindestens eines der nachfolgend aufgeführten Kriterien zusätzlich zutrifft:

- auffallende Grössenzunahme oder Veränderung der Wandbeschaffenheit des Follikels
- nicht zu einer Brunst führende auffallende Unruheäusserungen
- anhaltende Störungen im Milchfluss
- ödematisierte Scheide
- eingefallene Beckenbänder.

Die anfänglich als Indikation zur Sprengung einer ovariellen Blase erachtete Mindestverweildauer von 10 Tagen wurde im Laufe der Untersuchungen auf 15 Tage ausgedehnt. Anlass dazu gab die Beobachtung, dass Brunstfollikel vereinzelt bis zur Ovulation 15 Tage lang palpatorisch erkennbar sein können [34]. Bei klinisch diagnostizierten Endometritiden wurde der Uterus lokal behandelt.

### 3.5. Definitionen:

- Follikel (Fo): Palpatorisch erkennbare ovarielle Blase. Brunstfollikel: Zur Ovulation mit abschliessender Gelbkörperbildung gelangender Follikel.
- Interöstrusfollikel: Zwischen 2 Brunsten oder während der Gravidität zusätzlich zu einem Corpus luteum vorkommender Follikel, welcher sich ohne zu ovulieren wieder zurückbildet [34].

- Deutliche Brunst: Mit Duldungsbereitschaft einhergehende Brunsterscheinungen.  
Undeutliche Brunst: Durch auffällige Unruheerscheinungen wie Aufreitversuche gekennzeichnete Brunst, in deren Verlauf keine Duldungsbereitschaft beobachtet wurde.  
Stille Brunst: Ohne auffällige Verhaltensäusserungen stattfindende Brunst.  
Normalzyklus: Mit Interöstrusfollikelbildung einhergehender Sexualzyklus.  
Minizyklus: Signifikant verkürzter Sexualzyklus, in dessen Verlauf keine Interöstrusfollikel entstehen, sondern der 1. in der Lutealphase heranwachsende Follikel bereits zur Ovulation kommt [33].

Die in einer früheren Publikation [33] bei spontan zyklisch werdenden Kühen differenzierten 4 Formen puerperaler Ovaraktivität werden als Varianten 1–4 bezeichnet und wie folgt umschrieben:

- Variante 1: Der 1. im Puerperium palpierbar werdende Follikel ovuliert; auf die 1. Brunst folgt ein Minizyklus.  
Variante 2: Der 1. Brunstfollikel geht aus einer Reihe von 2 bis mehreren zeitlich gestaffelt heranwachsenden Blasen hervor, wobei sich alle seine Vorgänger wieder zurückbilden; auf die 1. Brunst folgt ein Minizyklus.  
Variante 3: Der 1. im Puerperium palpierbar werdende Follikel ovuliert: auf die 1. Brunst folgt ein Normalzyklus.  
Variante 4: Der 1. Brunstfollikel geht aus einer Reihe von 2 bis mehreren zeitlich gestaffelt heranwachsenden Blasen hervor, wobei sich alle seine Vorgänger wieder zurückbilden; auf die 1. Brunst folgt ein Normalzyklus.

### 3.6. Auswertung:

Daten, die sich für eine statistische Interpretation eigneten, wurden in Form von Histogrammen oder Boxplot-Grafiken [11, 23, 37] dargestellt. Um Unterschiede zwischen miteinander vergleichbaren Medianwerten bei den Boxplot-Darstellungen beurteilen zu können, wurden deren Vertrauensintervalle nach *McGill et al.* [22] berechnet.

## 4. Ergebnisse

Bei allen Versuchstieren setzte das Wachstum palpierbarer ovarieller Follikel bereits zwischen dem 2. und 10. Tag nach dem Abkalben wieder ein. In 68 der insgesamt 89 beobachteten Post-partum-Phasen kam die Zyklustätigkeit spontan wieder in Gang, während in 21 Fällen das Ovargeschehen manuell oder medikamentös beeinflusst worden war, bevor es zu einer ersten Ovulation kam.

### 4.1. Puerperale Ovaraktivität bei unbehandelten Kühen ( $n=68$ )

In 61 Fällen decken sich die Untersuchungsdaten vorbehaltlos mit einer der eingangs typisierten Varianten puerperaler Ovaraktivität, wobei folgende Häufigkeiten festgestellt wurden:

- Variante 1: 19 Fälle  
Variante 2: 15 Fälle  
Variante 3: 12 Fälle  
Variante 4: 15 Fälle

Detailangaben zum Termin der 1. Brunst und zur Länge des 1. Zyklus post partum sind für diese Fälle aus den Abbildungen 1 und 2 ersichtlich.

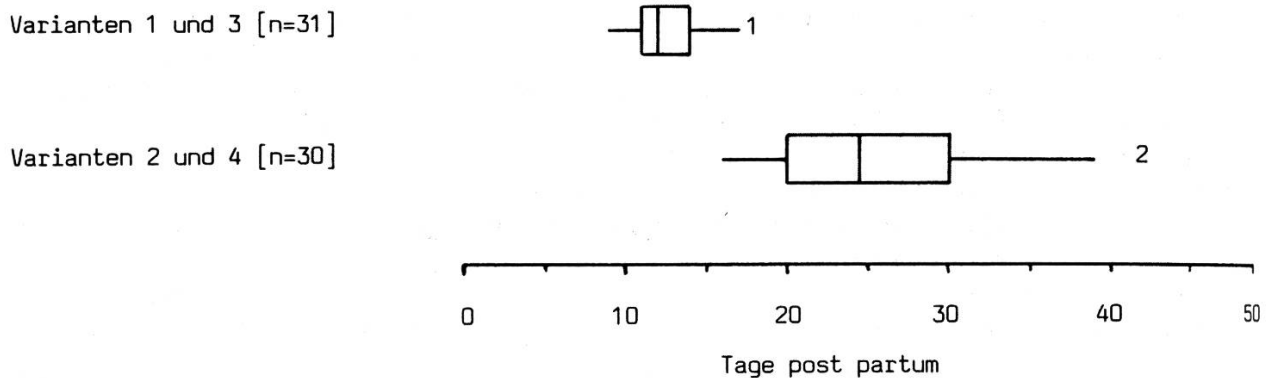


Abb. 1: Termin der ersten Brunst post partum bei den Varianten 1–4

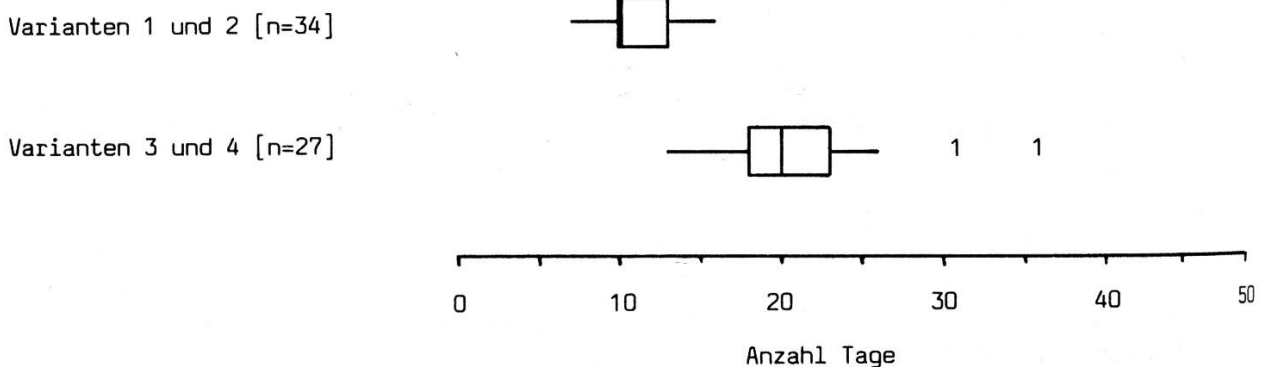


Abb. 2: Länge des ersten Zyklus post partum bei den Varianten 1–4

In 7 Post-partum-Phasen kam es ebenfalls zu einer spontanen 1. Brunst, doch stieg im 1. normallangen ( $n=2$ ) oder verkürzten ( $n=5$ ) Zyklus die Progesteronkonzentration im peripheren Blut nie auf  $>1 \text{ ng/ml}$  Plasma an, obwohl palpatorisch die Bildung von Gelbkörpern diagnostiziert worden war. Zu einer messbaren Luteinisierung kam es bei diesen Kühen erst nach der 2. ( $n=5$ ) oder gar 3. ( $n=2$ ) Ovulation im Verlaufe von 4 Normal- und 3 Minizyklen.

Während der ganzen Untersuchungen wurden Minizyklen stets nur nach Brunsten, denen keine Luteolyse vorangegangen war, beobachtet. Sobald einmal ein 1. progesteronaktives Corpus luteum entstanden war, folgten bei allen Versuchstieren anschliessend nur noch Zyklen mit Interöstrusfollikelbildung.

Zwei an chronischen Klauenkrankheiten leidende und im Puerperium stark abmagende Kühe wurden erneut vorübergehend anöstrisch, nachdem am 12. resp. 24. Tag post partum die Zyklustätigkeit bereits eingesetzt hatte. Nach 1 resp. 2 normallangen Lutealphasen blieben dabei weitere Ovulationen aus, und zeitlich gestaffeltes Wachstum atretisch werdender Tertiärfollikel setzte (wie bei anderen Kühen im Frühpuerperium) ein. In allen anderen Fällen blieb die einmal in Gang gekommene Zyklustätigkeit bis zur nächsten Konzeption resp. bis zum Abschluss der Untersuchungen andauernd erhalten.

Die palpatorisch feststellbare Verweildauer der 1. im Puerperium ovulierenden Follikel variierte von 3–15 Tagen (Abb.3). Diese Feststellung stimmt mit den bei zyklischen Tieren gefundenen Werten [34] überein und gab Anlass dazu, in späteren Versuchsphasen ovarielle Blasen nur noch zu entfernen, wenn sie mehr als 15 Tage lang persistiert hatten, nachdem anfänglich eine Frist von nur 10 Tagen als Kriterium gegolten hatte (siehe 3.4.).

#### 4.2. Puerperale Ovaritätigkeit bei behandelten Kühen (n=21)

In 18 Fällen wurden während der anöstrischen Post-partum-Phase ovarielle Blasen manuell gesprengt, nachdem sie bei andauernd basaler Progesteronkonzentration im peripheren Plasma 10–14 (n=5) resp. 19–34 (n=13) Tage lang persistiert hatten, ohne dass in dieser Zeit ein Nachfolgefollikel entstanden wäre. Mit 1 Ausnahme, bei der ein 10 Tage alter Follikel unabsichtlich zerstört worden war, hatten die unter 3.4. erwähnten Kriterien Anlass zum Eingriff gegeben. Unter den manuell entfernten Gebilden handelte es sich bei 15 um den 1. und bei 3 um den 2. oder 3. nach dem Abkalben entstandenen Follikel.

Bei 3 behandelten Kühen lassen die rektalen Palpationsbefunde sowie die im peripheren Blut gemessenen Plasmaprogesteronkonzentrationen annehmen, dass die Wand anovulatorischer, bereits seit 18–33 Tagen persistierender Blasen luteinisiert worden war. Zwei dieser Gebilde wurden manuell gesprengt, in 1 Fall wurde die Kuh mit 0,5 mg Cloprostenol behandelt. Alle 3 luteinisierten Follikel waren aus der 1. post partum entstandenen Blase hervorgegangen.

11 der Kühe mit basalen Progesteronkonzentrationen und alle 3 Tiere mit luteinisierten Follikeln kamen nach der Behandlung innert 4–10 Tagen in Brunst, worauf 12mal ein Normal- und 2mal ein Minizyklus folgte. In 5 weiteren Fällen entstanden

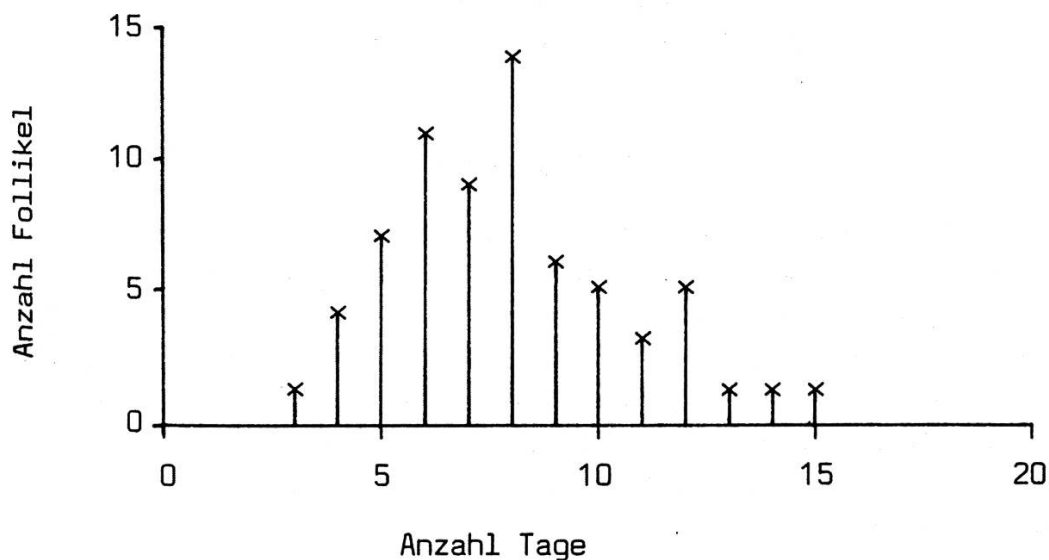


Abb. 3: Verweildauer der ersten post partum ovulierenden Follikel bei den unbehandelten Versuchstieren [n=68]



2–5 Tage nach dem Eingriff Follikel, welche luteinisierten, sich aber nach maximal 3wöchiger Verweildauer spontan zurückbildeten und durch ovulierende Blasen abgelöst wurden. Zwei Kühe wurden nach dem 1. Eingriff erneut behandelt.

#### 4.3. Brunsten im Puerperium

Die Länge der anöstrischen Post-partum-Phase variierte bei den unbehandelten Versuchstieren zwischen 9 und 57 Tagen. Die 2. im Puerperium zu beobachtenden Brunsten waren auf den Zeitraum zwischen dem 20. und 82. und die 3. auf einen solchen zwischen dem 38. und 86. Tag nach dem Abkalben verteilt (Abb. 4). Das Ausmass der Streuung der Einzelergebnisse kommt in den Abbildungen 4 und 5 zum Ausdruck.

In Abbildung 6 werden die Beziehungen zwischen dem Zeitpunkt der 1. Brunst p.p. und der Anzahl zuvor gebildeter anovulatorischer Follikel dargestellt. Die aus der Boxplotgrafik ersichtlichen Medianwerte für die Brunsttermine bei Ovulation des 1., 2. oder 3. nach dem Abkalben entstandenen Follikels sind signifikant ( $p < 0,05$ ) voneinander verschieden.

Bei Neubeginn der Zyklustätigkeit betrug die relative Häufigkeit stiller, undeutlicher und deutlicher Brunsten, 76%, 21% und 3%. Bis zur 2. resp. 3. Brunst p.p. veränderten sich diese Werte auf 32%, 24% und 44% resp. 20%, 18% und 62% (Abb. 7).

Zwischen der 1. Brunst p.p. überhaupt und der 1. deutlichen Brunst verstrichen im Mittel ca. 25 Tage (Abb. 5). Nicht termingerechte, d. h. von keiner Ovulation gefolgte, brunstähnliche Verhaltensäusserungen waren im Verlauf der anöstrischen Post-partum-Phase sowohl bei 10 der unbehandelten als auch bei 10 der später behandelten Kühe zu beobachten. Zu einer Duldungsbereitschaft kam es aber in keiner dieser «Scheinbrunsten».

Weil verschiedene Kühe bereits bei der 2. Brunst nach dem Abkalben oder bei nur undeutlich ausgeprägten Brunstsymptomen wieder belegt wurden, ist in den Abbildungen 4, 5 und 7 der Umfang der verfügbaren Untersuchungsdaten zum Teil kleiner als die Gesamtzahl der anfänglich erfassten Versuchstiere.

### 5. Diskussion

Das Verhältnis von 21 behandelten zu 68 unbehandelten Kühen darf bei der vorliegenden Arbeit nicht vorbehaltlos als Mass für die Häufigkeit gestörter Funktionszustände der Ovarien im Puerperium betrachtet werden. Zu Beginn der Erhebungen wurden bei 5 Kühen seit lediglich 10–14 Tagen persistierende Follikel, die gemäss erst später gewonnener Erkenntnisse durchaus noch hätten ovulieren können, manuell zerstört. Bei den übrigen 16 zu Behandlungen Anlass gebenden ovariellen Gebilden handelte es sich durchwegs um Blasen, die nicht nur bereits länger als seit 15 Tagen erkennbar waren, sondern auch hinsichtlich Grösse und Wandbeschaffenheit den in der Literatur für Follikel ( $n = 13$ ) oder Luteinzysten ( $n = 3$ ) genannten Kriterien entsprachen [3, 16, 19, 30]. Damit kam es in 18% der untersuchten Post-partum-Phasen zu Funktionszuständen der Ovarien, die als Zystenbildungen interpretiert werden können. Im Vergleich zu

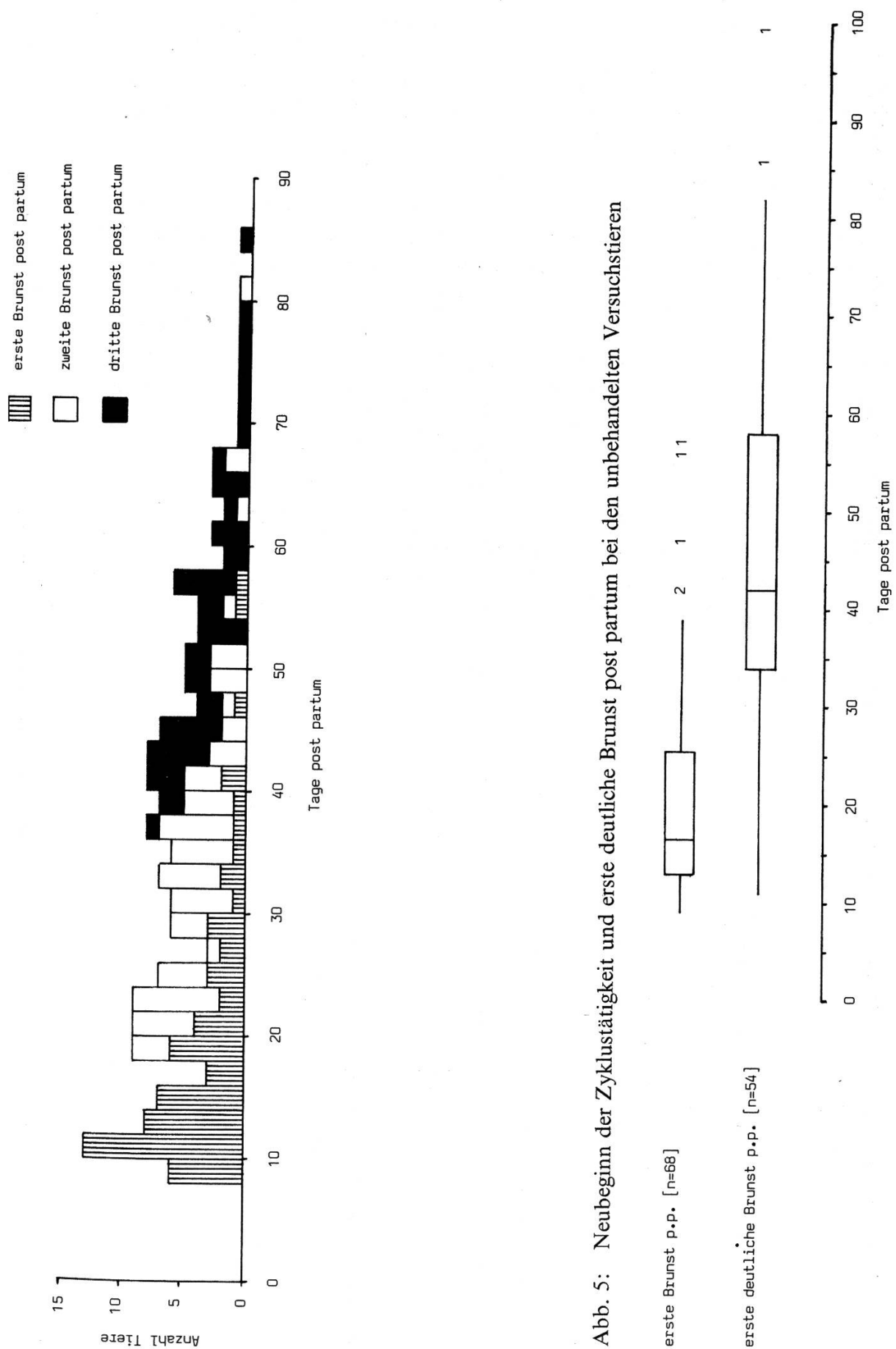
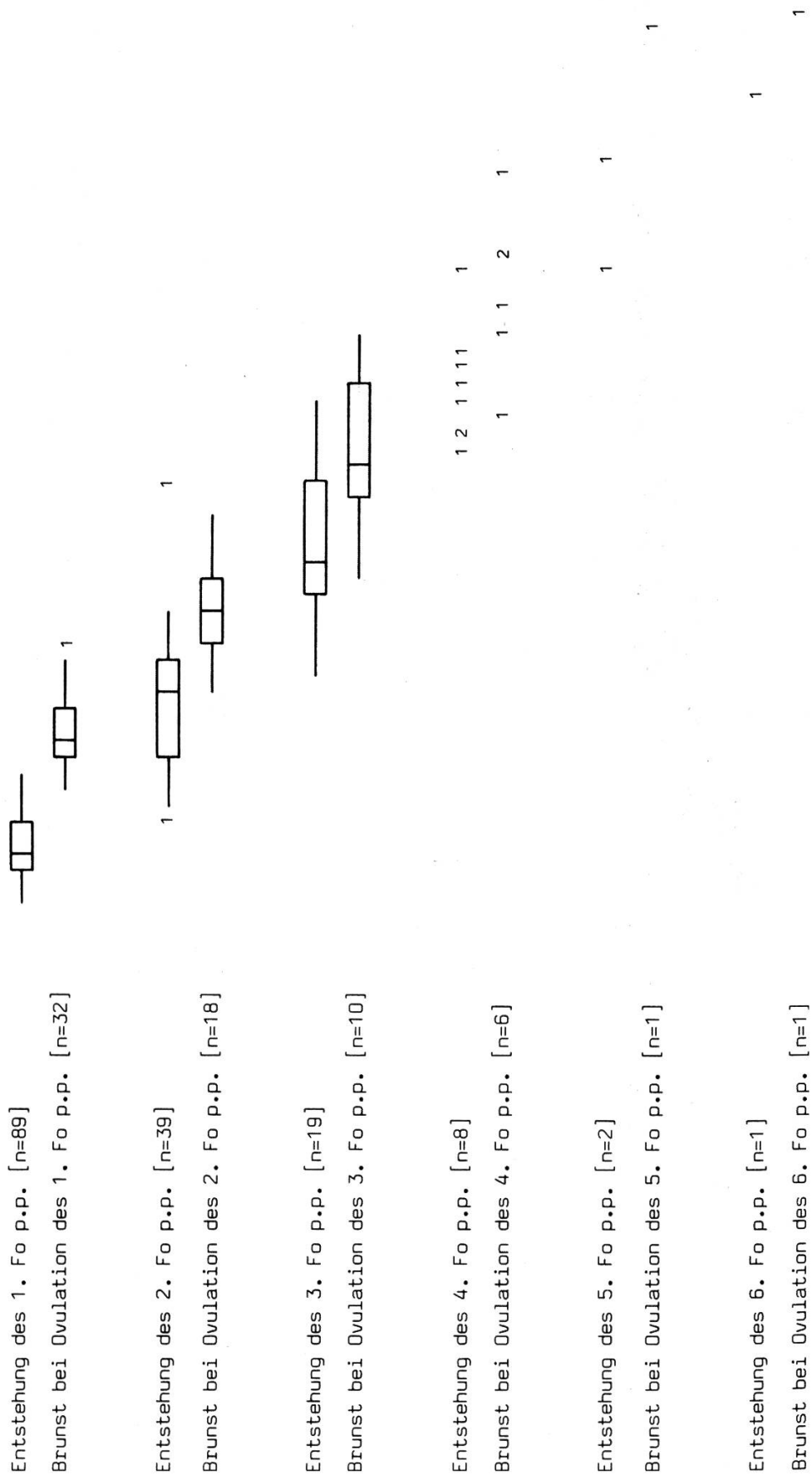


Abb. 5: Neubeginn der Zyklustätigkeit und erste deutliche Brunst post partum bei den unbehandelten Versuchstieren



Abb. 6: Beziehung zwischen dem Termin der ersten Brunst post partum und der Anzahl zuvor gebildeter anovulatorischer Follikel



diesen Angaben wurden in anderen Arbeiten je nach Autor und Untersuchungsmethode bei 6–19% frischgekalbter Kühe Zysten diagnostiziert [16]. Es ist anzunehmen, dass nicht alle von uns schon kurz nach dem Abkalben beobachteten Zystenbildungen ohne Behandlung zu bleibenden ovariellen Dysfunktionen geführt hätten, denn laut Literatur soll es nicht selten zu Spontanheilungen kommen [15, 16, 25].

Drei Kühe wurden behandelt, weil die ersten im Puerperium entstandenen Follikel ohne zu ovulieren Anzeichen einer Luteinisierung zeigten («Luteinzysten»). Gemäss den erst nachträglich verfügbaren Hormonanalysen wies dabei in 2 Fällen die Plasma-progesteronkonzentration nach vorübergehend zyklusähnlichem Verlauf bereits wieder fallende Tendenz auf. Diese Beobachtung scheint insofern wichtig zu sein, als auch nach manueller Sprengung von Follikeln wiederholt solche anovulatorischen progesteronaktiven Blasen entstanden, die sich alle spontan wieder zurückbildeten und durch Brunstfollikel abgelöst wurden. Offenbar kann also die Bildung luteinisierender Follikel den Auftakt zum Neubeginn der Zyklustätigkeit darstellen und sollte deshalb nicht pauschal als Ausdruck einer ovariellen Dysfunktion betrachtet werden.

Aufgrund der vorliegenden Arbeit sind Störungen der einmal in Gang gekommenen periodischen Zyklustätigkeit wesentlich seltener zu erwarten als Schwierigkeiten bei der Anbildung des 1. Brunstfollikels. Schwere Beeinträchtigungen des Allgemeinbefindens (z. B. chronische Klauenleiden) müssen aber offenbar als mögliche Ursache für sekundäre Anöstrien angesehen werden. Typische Puerperalstörungen wie Retentio

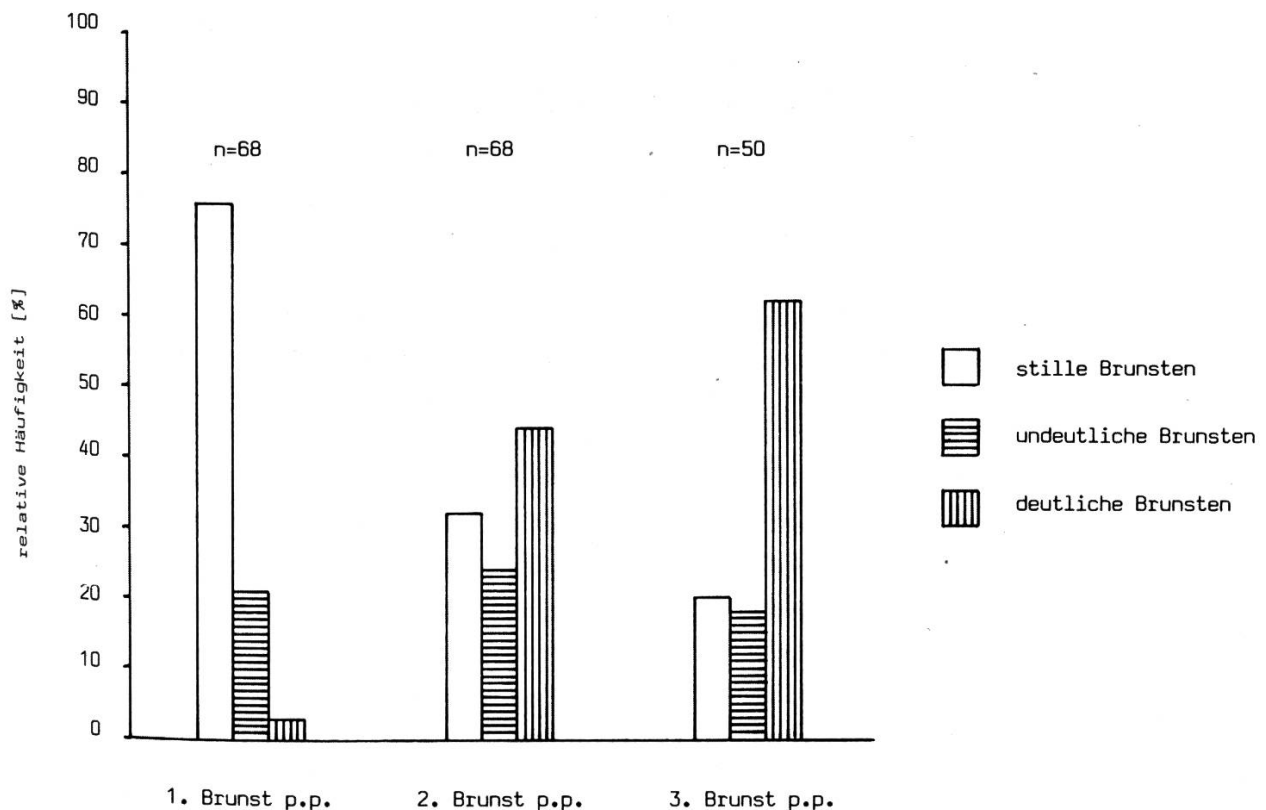


Abb. 7: Häufigkeit stiller, undeutlicher und deutlicher Brunsten im Verlauf des Puerperiums

secundinarum, MilCHFieber, Endometritis und Ketose kamen bei unseren Versuchstieren nur vereinzelt vor, und ihre Auswirkungen auf die OvarTätigkeit konnte kaum beurteilt werden. Laut Literaturangaben [1, 2, 5, 7, 21, 25, 26] sollen sie aber vor allem zu einem verspäteten Eintritt der 1. Brunst p.p. führen.

Bei der überwiegenden Mehrheit der Kühe, die nach einer Geburt spontan zyklisch werden, scheint eine der 4 bereits früher beschriebenen Varianten puerperaler OvarTätigkeit (siehe 3.5) zu erwarten zu sein. Deren relative Häufigkeiten unterschieden sich bei den hier beschriebenen Untersuchungen nur unwesentlich voneinander. Als nicht zu vernachlässigende, aber doch eher seltene, ebenfalls zur Zyklustätigkeit führende Möglichkeiten müssen die bereits erwähnte Luteinisierung anovulatorischer Follikel und die Entstehung nicht messbar aktiver Gelbkörper erwähnt werden. Beide dieser letztgenannten Varianten wurden vereinzelt auch von andern Autoren beschrieben [9, 14], und in beiden Fällen ist zu beachten, dass offenbar ovarielle Funktionszustände, die in den übrigen Reproduktionsstadien nicht zu erwarten sind, das Ende der anöstrischen Post-partum-Phase signalisieren können. Sowohl die luteinisierten Follikel als auch die nicht messbar aktiven Corpora lutea können nur dann dignostiziert werden, wenn gleichzeitig palpatorische und hormonanalytische Befunde vorliegen.

Ohne dem Verlauf der Follikelbildung besondere Beachtung zu schenken, haben verschiedene Autoren verkürzte Zyklen im Puerperium ebenfalls beschrieben [4, 7, 25, 27, 28, 32, 38]. Als mögliche Ursache für dieses Phänomen wurden unvollständige Uterusinvolution [7] und strukturelle Besonderheiten des 1. Corpus luteum [32] in Erwägung gezogen. Nach anderer Ansicht [25] soll die Länge des 1. Zyklus vom Intervall zwischen Geburt und 1. Brunst abhängen und bei geschlechtsgesunden Kühen kürzer sein als bei Kühen mit Puerperalstörungen. Bei den eigenen Untersuchungen traten jedoch Minizyklen unabhängig vom Termin der 1. Brunst sowohl bei unbehandelten als auch bei behandelten Tieren in etwa der Hälfte aller Fälle auf. Da sie ausnahmslos nur nach Brunsten, denen keine Luteolyse vorangegangen war, vorkamen, lässt sich nicht ausschliessen, dass spezielle Verhältnisse bei der Follikelreifung den Verlauf der anschliessenden Lutealphase mitbeeinflussen können.

In Übereinstimmung mit früheren eigenen Beobachtungen [33] war auch bei den vorliegenden Untersuchungen ein längeres Ausbleiben der 1. Brunst p.p. in keinem Fall mit einer eigentlichen Funktionspause der Ovarien in dieser Zeit verbunden. Die zur Aufnahme der Zyklustätigkeit führenden ovariellen Aktivitäten scheinen nicht gemäss dem «Alles-oder-Nichts-Prinzip» erst dann einzusetzen, wenn sämtliche Voraussetzungen für eine vollständige Follikelreifung mit anschliessender Ovulation erfüllt sind. Vielmehr weisen die vorgestellten Befunde darauf hin, dass auch im Puerperium zuerst das als elementare Form der Ovaraktivität anzusehende wellenförmige Wachstum potentiell weiterentwicklungsfähiger Tertiärfollikel einsetzt, und dass ein Neubeginn der Zyklustätigkeit über mehrere Modifikationen dieses Vorganges möglich ist, womit auch die Vielfalt der ovariellen Aktivitäten bei frischgekalbten Kühen zu erklären wäre.

Da nach allgemeingültiger Ansicht Puerperalstörungen in der Regel zu einer Verlängerung des Intervalles zwischen Geburt und 1. Brunst führen [1, 2, 5, 7, 21, 25, 26], kann eine Ovulation bereits des 1. nach dem Abkalben entstandenen Follikels als Zeichen unbeeinträchtigter Geschlechtsgesundheit angesehen werden, während die übr-

gen Formen puerperaler Ovaraktivität als Ausdruck eines mehr oder weniger komplizierten Verlaufes der Post-partum-Phase zu interpretieren sind. Da häufig auch unter offensichtlich erschwerten Bedingungen ein spontanes Einsetzen des Zyklusgeschehens möglich ist und gerade in solchen Situationen Gebilde wie luteinisierte Follikel oder nicht messbare aktive Gelbkörper vorkommen können, deren Bedeutung unterschiedlich beurteilt werden kann, scheint eine Differenzierung physiologischer und pathologischer ovarieller Funktionszustände bei frischgekalbten Kühen weitgehend Ermessenssache zu sein.

Es war nicht das Ziel der vorliegenden Arbeit, die Wirkung einer speziellen Behandlung ovarieller Dysfunktionen zu untersuchen. Obwohl sich mit einer Ausnahme (Prostaglandinapplikation bei einer Kuh mit luteinisiertem Follikel) alle Eingriffe auf manuelles Sprengen ovarieller Blasen beschränkten, setzte bei 19 von 21 Kühen anschliessend die Zyklustätigkeit spontan ein. Daraus lässt sich schliessen, dass die gesprengten Gebilde die Funktionsstörung der Eierstöcke, die sich palpatorisch als Blockierung des gestaffelten Follikelwachstums erkennen liess, zumindest mitverursacht hatten. Nach neueren Untersuchungen [35] muss Blasen, die nicht zur vollen Ovulationsreife gelangen, aber auch nicht atresieren (Zysten), eine solche Wirkung durchaus zuerkannt werden.

Nach Entfernung persistierender Follikel ist offenbar grundsätzlich mit ähnlichen ovariellen Aktivitäten wie bei unbehandelten frischgekalbten Kühen zu rechnen. Die periodische Ovaritätigkeit konnte nach manuellen Eingriffen sowohl durch Normal- oder Minizyklen als auch durch luteinisierende Follikel eingeleitet werden. Dies sollte nicht nur bei der Vorhersage des nach einem Eingriff zu erwartenden Brunsttermines, sondern auch bei der Beurteilung von Behandlungserfolgen berücksichtigt werden.

Bei den spontan zyklisch werdenden Kühen war die Länge der anöstrischen Post-partum-Phase deutlich von der Anzahl anfänglich gebildeter anovulatorischer Follikel abhängig (Abb. 6). Jede der gestaffelt heranwachsenden und schliesslich atresierenden Blasen verlängerte das Intervall zwischen Geburt und 1. Brunst im Mittel um 8–10 Tage. Die Variabilität der Ovaritätigkeit im Puerperium führte bei unseren Tieren dazu, dass die Termine der 1., 2. und 3. Brunst nach dem Abkalben über grosse, sich überschneidende Zeiträume verteilt waren (Abb. 4). Praktisch bedeutsam ist die aus Abb. 5 abzuleitende Feststellung, dass innerhalb der ersten 4 Wochen p.p. über 75% und bis zum 40. Tag mehr als 90% der unbehandelten Kühe mindestens 1mal brünstig waren.

Die Häufigkeit stiller Brunsten war bei Neubeginn der Zyklustätigkeit hoch und nahm im Verlaufe des Puerperiums deutlich ab (Abb. 7), womit Beobachtungen anderer Autoren [13, 20, 25] bestätigt werden. Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass auch bei einer sorgfältigen Überwachung der Tiere deutlich erkennbare Brunsten (Duldungsbereitschaft) im Mittel erst etwa 3–4 Wochen nach Aufnahme der Zyklustätigkeit zu erwarten sind (Abb. 5). Obwohl die Effizienz der Brunstüberwachung ganz wesentlich von der Intensität der Beobachtung der Tiere abhängt [17, 39], scheinen im Puerperium schlecht erkennbare Brunsten besonders häufig zu sein. Ausserdem zeigte sich während der Untersuchungen, dass an sich für brünstige Kühe typische, aber nicht mit Duldungsbereitschaft einhergehende Verhaltensäusserungen vorsichtig zu interpretieren sind. Während bei der 1., 2. und 3. Brunst p.p. je etwa 20% der Versuchstiere nur un-

deutliche Brunstsymptome (ohne Duldungsbereitschaft) zeigten (Abb. 7), waren ähnliche Unruheerscheinungen bei etwa der Hälfte der später behandelten Tiere sowie bei etwa  $\frac{1}{2}$  der spontan zyklisch werdenden Kühe beobachtet worden, ohne dass es anschliessend zu einer Brunst gekommen wäre. In der Literatur wird ebenfalls auf die Gefahr falsch-positiver Brunstdiagnosen hingewiesen, wenn sich diese allein auf die Beurteilung des Verhaltens der Kühe abstützen [39].

Unter Vernachlässigung der lediglich palpatorisch wahrnehmbaren Eigenarten der Follikelbildung p.p. lässt sich das Ingangkommen der Zyklustätigkeit bei frischgekalbten Kühen anhand von Progesteronprofilen wie folgt beschreiben: Bei allen spontan brünstig werdenden Kühen folgt auf eine unterschiedlich lange dauernde Phase basaler Konzentrationen (anöstrische Post-partum-Phase) das für die Zyklustätigkeit typische wellenförmige Progesteronsekretionsmuster, dem in etwa der Hälfte der Fälle eine verkürzte Lutealphase (Minizyklus) vorangeht. Speziell sei erwähnt, dass weder die Bildung luteinisierender Follikel noch die Entstehung nicht messbar aktiver Gelbkörper zu Abweichungen von diesem Schema führen. Allerdings ist in diesen Fällen die 1. markante Luteinisierung nicht auf die Entstehung des 1. Corpus luteum im Puerperium zurückzuführen, was aber für die Beurteilung des weiteren Zyklusverlaufes kaum von Bedeutung ist.

Während die Erstellung eigentlicher Hormonprofile zu diagnostischen Zwecken unter Praxisbedingungen vom Aufwand her kaum zu rechtfertigen ist, scheint angesichts dieser klaren Verhältnisse die Möglichkeit gegeben, schon mit einer beschränkten Zahl zeitlich gezielter Progesteronbestimmungen wichtige Informationen über den Funktionszustand der Ovarien frischgekalbter Kühe zu erhalten. Derzeit wird versucht, auf diese Weise längere Zeit p.p. noch azyklische Kühe zuverlässig zu erfassen und bei unbemerkt brünstig gewesenen Tieren das Zyklusgeschehen sowohl retro- als auch prospektiv zu beurteilen.

## 6. Zusammenfassung

Bei 89 frischgekalbten Kühen durchgeführte palpatorische und hormonanalytische (Progesteron-RIA) Verlaufsuntersuchungen hatten das Ziel, die Varianten der puerperalen Ovaraktivität zu beschreiben. 68 Kühe wurden spontan zyklisch; in 20 Fällen wurden vor der 1. Brunst p.p. Follikel, die 10–14 ( $n = 5$ ) bzw. 18–34 ( $n = 15$ ) Tage lang persistiert hatten, manuell entfernt, und 1 Kuh mit einem luteinisierten Follikel wurde mit 0,5 mg Cloprostenol behandelt. Das Verhältnis zwischen der Anzahl behandelter und unbehandelter Kühe kann nicht vorbehaltlos als Mass für die Häufigkeit pathologischer Funktionszustände der Ovarien im Puerperium angesehen werden, da die Kriterien zur Behandlung der Kühe im Verlaufe der Untersuchungen geändert wurden.

Nach dem Abkalben setzt offenbar zunächst das als elementare Form der Ovaraktivität anzusehende wellenförmige Wachstum potentiell zur Endausreifung fähiger Follikel ein. Bei der Mehrheit der spontan brünstig werdenden Kühe leitet eine aus diesem Prozess hervorgehende Blase mit ihrer Ovulation eine erste normallange oder signifikant verkürzte Lutealphase ein. Als eher seltene aber nicht zu vernachlässigende zusätzliche Varianten sind die anfängliche Bildung nicht messbar aktiver Gelbkörper sowie die Einleitung der Zyklustätigkeit durch luteinisierte Follikel zu betrachten. Die Charakteristika der verschiedenen beobachteten Formen puerperaler Ovaritätätigkeit werden beschrieben und diskutiert. Störungen der bereits in Gang gekommenen Zyklustätigkeit waren weitaus seltener als ovarielle Dysfunktionen vor der ersten Brunst.

Obwohl sie nicht alle palpatorisch wahrnehmbaren Eigenarten der Follikelbildung zum Ausdruck bringen, eignen sich Progesteronprofile gut dazu, den Neubeginn der periodischen Ovaritätätig-



keit p.p. präzise zu erfassen. Es bleibt zu prüfen, inwiefern bereits mittels einer kleinen Zahl zeitlich gezielter Progesteronbestimmungen der Funktionszustand der Ovarien frischgekalbter Kühe beurteilt werden kann.

### Résumé

En vue de décrire les variantes de l'activité ovarienne dans la phase puerpérale, des palpations rectales et des analyses hormonelles (RIA progesterone) ont été effectuées continuellement chez 89 vaches ayant mis bas. 68 vaches sont devenues spontanément cycliques; en 20 cas, des follicules qui avaient persisté pendant 10–14 ( $n = 5$ ) respectivement 18–34 ( $n = 15$ ) jours ont été détruits manuellement avant la première chaleur, et une vache avec un follicule lutéinisé a été traitée par une dose de 0,5 mg de Cloprosténol. La relation numérique entre les vaches traitées et celles non traitées ne peut pas être considérée sans restriction comme mesure pour la fréquence de troubles ovariens dans la phase puerpérale, les critères de traitement des vaches ayant été changé au cours des enquêtes.

Après la mise-bas commence évidemment d'abord une croissance ondulatoire de follicules potentiellement capables de mûrir jusqu'à l'ovulation. Ce processus représente une forme élémentaire de l'activité ovarienne. Chez la plupart des vaches qui viennent en chaleur spontanément, un de ces follicules induit par son ovulation une première phase lutéale de durée normale ou raccourcie d'une manière significative. La formation initiale de corps jaunes sans activité décelable et l'induction de la fonction ovarienne cyclique par des follicules lutéinisés représentent des variantes plutôt rares, méritant néanmoins l'attention. Les caractéristiques des formes différentes de l'activité ovarienne puerpérale sont décrites et discutées. Après la reprise de l'activité cyclique, des troubles ovariens étaient beaucoup plus rares qu'avant la première chaleur.

Quoiqu'ils ne montrent pas toutes les caractéristiques de la croissance folliculaire reconnaissables par palpation, les profils de progesterone se prêtent bien à contrôler la reprise de l'activité ovarienne cyclique. Il sera à prouver jusqu'à quel point des analyses de progesterone faites en petit nombre mais en temps opportun permettent d'interpréter l'état fonctionnel des ovaires dans la phase puerpérale.

### Riassunto

Collo scopo di descrivere le variazioni dell'attività ovarica nella fase puerperale, furono eseguite da 89 vacche dopo il parto in continuo palpazioni rettali e analisi ormonali (RIA progesterone). 68 vacche diventarono cicliche spontaneamente. In 20 casi furono asportati manualmente prima del primo calore follicoli che avevano persistiti durante 10–14 ( $n = 5$ ) rispettivamente 18–34 ( $n = 15$ ) giorni, e una vacca con un follicolo luteinizzato fu trattata con una dose di 0,5 mg di Cloprostenol. La relazione numerica fra le vacche trattate e quelle non trattate non può essere considerata senz'altro come misura per la frequenza di disturbi ovarici nel puerperio, i criteri per gli interventi essendo stati cambiati durante le ricerche.

Dopo un parto evidentemente si mette a posto in primo luogo la crescita ondulatoria di follicoli che potenzialmente sono capaci di maturare fino all'ovulazione. Questo processo è da considerare come forma elementare dell'attività ovarica. Dalla maggiore parte delle vacche che vengono in calore spontaneamente, uno di questi follicoli induce colla sua ovulazione una prima fase luteale che può essere di durata normale o significativamente accorciata. La formazione iniziale di corpi lutei senza attività misurabile e l'induzione della funzione ciclica per follicoli luteinizzati rappresentano varianti rare, ma non sono da ignorare. Le caratteristiche delle forme differenti dell'attività ovarica puerperale sono descritte e discusse. Dopo la ripresa della funzione ciclica, disturbi ovarici erano molto più rari che prima del primo calore.

Sebbene non dimostrino tutte le caratteristiche della crescita follicolare che si possono riconoscere per palpazione, i profili di progesterone sono ben adatti per registrare precisamente il ritorno della funzione ovarica ciclica. Sarà da provare in che modo anche poche analisi del progesterone, eseguite tempestivamente, permetteranno una diagnosi dello stato funzionale ovarico nella fase puerperale.



### Summary

In order to describe the variants of the puerperal ovarian activity, in 89 cows palpatory and hormonal (progesterone-RIA) investigations were carried out continuously after parturition. 68 cows became cyclic spontaneously, in 20 animals follicles persisting for 10–14 ( $n = 5$ ) and 18–34 ( $n = 15$ ) days resp. were removed manually prior to first estrus, and 1 cow with a luteinized follicle was treated with 0,5 mg Cloprostenol. The relation between the number of treated and non-treated cows can not be regarded as representative for the occurrence of ovarian disfunctions in the post partum period because the criteria of interventions were changed during the survey.

After calving, there obviously starts first of all a wavelike growth of follicles which potentially are able to develop completely. This process has to be considered as an elementary form of ovarian activity. In most cows coming in estrus spontaneously, one of these follicles induces by its ovulation a first luteal phase that can be of normal length or significantly shortened. Both, the initial formation of corpora lutea without any detectable progesterone secretion and the induction of estrous cycles by luteinizing follicles as well represent additional rare but not negligible variants. The characteristics of the different forms of post partum ovarian activity are described and discussed. Disorders of the already initiated cyclic activity were much less frequent than ovarian disfunctions prior to first estrus.

Although progesterone profiles do not show all the characteristics of follicle formation that can be discerned by rectal palpation, they are a valuable tool to record exactly the start of the periodic ovarian activity post partum. It will be worth controlling how far a limited number of well-timed progesterone measurements (in blood or milk) will allow to interpret the state of ovarian function of cows after parturition.

### 7. Literatur

- [1] *Bach S. und Priebus G.*: Untersuchungen zum Puerperalverlauf in Rinderherden. *Monatsh. Vet. Med.* 27, 499–502 (1972). – [2] *Bach S.*: Puerperalverlauf und Eintritt der Konzeptionsbereitschaft in Rinderherden. *Monatsh. Vet. Med.* 29, 448–451 (1974). – [3] *Bierschwal C.J.*; *Garverick H.A.*; *Martin C.E.*; *Youngquist R.S.*; *Cantley T.C.* and *Brown M.D.*: Clinical response of dairy cows with ovarian cysts to GnRH. *J. Anim. Sci.* 41, 1660–1665 (1975). – [4] *Bloomfield G.L.*; *Morant S.V.* and *Drucker M.J.*: A survey of reproductive performance in dairy herds. Characteristics of the patterns of progesterone concentrations in milk. *Anim. Prod.* 42, 1–10 (1986). – [5] *Bostedt H.*; *Reissinger H.* und *Günzler D.*: Klinische Erfahrungen über den Verlauf der Puerperalperiode bei Rindern aus Beständen mit Fertilitätsproblemen. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 89, 24–28 (1976). – [6] *Bostedt H.*; *Kozicki L.E.*; *Finger K.H.* und *Karg H.*: Untersuchungen über den Einfluss verschiedener Haltungsbedingungen auf postpartale Regenerationsvorgänge am Genitaltrakt von Milchkühen unter besonderer Berücksichtigung der Progesteronprofile. *Zuchthyg.* 20, 17–33 (1985). – [7] *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). – [8] *Connor J.S.*; *Tribble R.L.*; *Woodward T.L.*; *Beverly J.R.*; *Sorensen A.M.Jr.* and *Fleeger J.L.*: Serum estrogens in suckled and non-suckled heifers. *J. Anim. Sci.* 39, 203 (1974). – [9] *Corah L.R.*; *Quealy A.P.*; *Dunn T.G.* and *Kaltenbach C.C.*: Prepartum and postpartum levels of progesterone and estradiol in beef heifers fed two levels of energy. *J. Anim. Sci.* 39, 380–385 (1974). – [10] *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); pp. 207–215 (1980). – [11] *Eggenberger E.* und *Thun R.*: Eine graphische Methode zur Darstellung von Messwerten. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 126, 199–205 (1984). – [12] *Foote R.H.*: Estrus detection and estrus detection aids. *J. Dairy Sci.* 58, 248–256 (1975). – [13] *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). – [14] *Karg H.*: Regulation der Sexualfunktionen. In: *Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind*. pp. 63–72. *Grunert E.* und *Berchtold M.* Paul Parey-Verlag Berlin und Hamburg (1982). – [15] *Kesler D.J.*; *Garverick H.A.*; *Bierschwal C.J.*; *Elmore R.G.* and *Youngquist R.S.*: Reproductive hormones associated with normal and abnormal changes in ovarian follicles in postpartum dairy cows. *J. Dairy Sci.* 62, 1290–1296 (1979a). – [16] *Kesler D.J.* and *Garverick H.A.*: Ovarian cysts in dairy cattle: A review. *J. Anim. Sci.* 55,

- 1147–1159 (1982). – [17] King G.J.; Hurnik J.F. and Robertson H.A.: Ovarian function and estrus in dairy cows during early lactation. *J. Anim. Sci.* 42, 688–692 (1976). – [18] La Voi V.; Han D.K.; Foster D.B. and Moody E.L.: Suckling effect on estrus and blood plasma progesterone in postpartum beef cows. *J. Anim. Sci.* 52, 802–812 (1981). – [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] McGill R.; Tukey J. W. and Larsen W.A.: Variations of Box Plots. *The American Statistician* 32, 12–16 (1978). – [23] McNeil D.: *Interactive Data Analysis*. John. Wiley, New York (1977). – [24] Menge A.C.; Mares S.E.; Tyler W.J. and Casida L.E.: Variation and association among postpartum reproduction and production characteristics in Holstein-Friesian cattle. *J. Dairy Sci.* 45, 233–241 (1962). – [25] 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). – [26] Morrow D.A.; Roberts S.J.; McEntee K. and Gray H.G.: Effect of periparturient diseases on postpartum ovarian activity and fertility in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 50, 100 (Abstr.) (1967). – [27] Munro I.B.: Ovarian changes and systemic plasma progesterone in the post-parturient cow. *Vet. Rec.* 85, 271 (1969). – [28] Odde K.G.; Ward H.S.; Kiracofe G.H.; McKee R.M. and Kittok R.J.: Short estrous cycles and associated serum progesterone levels in beef cows. *Theriogenology* 14, 105–112 (1980). – [29] Oxenreider S.L. and Wagner W.C.: Effects of lactation and energy intake on postpartum ovarian activity in the cow. *J. Anim. Sci.* 33, 1026–1031 (1971). – [30] Roberts S.J.: *Veterinary Obstetrics and Genital Diseases* (2nd Ed.). Published by the author, Ithaca, NY. Litographed by Edwards Brothers, Inc., Ann Arbor, MI. (1971). – [31] Rosenberg M.; Herz Z.; Davidson M. and Folman Y.: Seasonal variations in post-partum plasma progesterone levels and conception in primiparous and multiparous dairy cows. *J. Reprod. Fert.* 51, 363–367 (1977). – [32] Schams D.; Schallenberger E.; Menzer Ch.; Stangl J.; Zottmeier K.; Hoffmann B. and Karg H.: Profiles of LH, FSH, and progesterone in postpartum dairy cows and their relationship to the commencement of cyclic functions. *Theriogenology* 10, 453–468 (1978). – [33] Schneebeil 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). – [34] Schneebeil J. und Eggenberger E.: Klinische Untersuchungen über die Follikelbildung auf dem Rinderovar. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 127, 213–230 (1985). – [35] Schneebeil 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). – [36] Tennant B.; Kendrick J.W. and Peddicord R.G.: Uterine involution and ovarian function in the postpartum cow. A retrospective analysis of 2338 genital organ examinations. *Cornell Vet.* 57, 543–557 (1967). – [37] Tukey J.M.: *Exploratory Data Analysis*. Addison-Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts (1977). – [38] Webb R.; Lamming G.E.; Haynes N.B. and Foxcroft G.R.: Plasma progesterone concentrations and ovarian activity in post partum dairy cows. *J. Reprod. Fert.* 59, 133–143 (1980). – [39] Williamson N.B.; Morris R.S.; Blood D.C. and Cannon C.M.: A study of oestrous behaviour and oestrus detection methods in a large commercial dairy herd. I. The relative efficiency of methods of oestrus detection. *Vet. Rec.* 91, 50–58 (1972). – [40] Williamson N.B.; Morris R.S.; Blood D.C.; Cannon C.M. and Wright P.J.: A study of oestrous behaviour and oestrus detection methods in a large commercial dairy herd. II. Oestrous signs and behaviour patterns. *Vet. Rec.* 91, 58–62 (1972).