

*Arbeitsgruppe Wiederkäuer, Entwurf eines Programmes zur Bekämpfung von Fruchtbarkeitsstörungen*

**Programm zur Bekämpfung von Fruchtbarkeitsstörungen in der österreichischen Rinderhaltung zur Verbesserung des Gesundheits- und Leistungszustandes der Rinderbestände**

**Inhaltsverzeichnis**

	Seite
1. Präambel	3
2. Fruchtbarkeitsstörungen - Allgemeines	3
2.1 Endometritis	4
2.1.1 Schweregeburt	5
2.1.2 Nachgeburtsverhaltung (Retentio secundinarum)	5
2.1.3 infektiös bedingte Endometritiden	6
2.2 Störungen im Zyklusgeschehen	7
2.2.1 Stillbrunst (Anöstrie)	7
2.2.2 Sistierende Ovarfunktion (Azyklie)	7
2.2.3 Ovarialzysten (Folikel-Theka-Zysten)	7
2.2.4 Corpus luteum persistens	8
2.3 Verzögerter Eintritt der Trächtigkeit	9
2.3.1 nicht erfolgte Befruchtung der Eizelle	9
2.3.2 früher embryonaler Fruchttod	9
2.3.3 verlängerte, unregelmäßige Brunstintervalle	10
3. Beschreibung der Fruchtbarkeit (Fruchtbarkeitskennzahlen)	10
4. Prophylaxe und weitere vorbeugende Maßnahmen	12
4.1 Geburtshilfe	12
4.2 frühes Puerperium	12
4.3 Fütterung	13
4.3.1 Energieversorgung	13
4.3.2 Eiweißversorgung	14
4.3.3 Versorgung mit Mineralstoffen, Spurenelementen und Vitaminen	15
4.4 Haltung	16
5. Diagnostische Verfahren	18
5.1 Allgemeine Untersuchung	19
5.2 Gynäkologische Untersuchung	19
5.3 Trächtigkeitsuntersuchung	19

5.4 Progesterontest	21
5.5 Body Condition Scoring	25
5.6 Beurteilung von Milchleistungsdaten	26
5.7 Stoffwechselfparameter	29
5.8 Futtermittelanalyse und Rationsberechnung	32
6. Therapeutische Maßnahmen	34
6.1 Endometritis	34
6.2 Nachgeburtsverhaltung (Retentio secundinarum)	35
6.3 Störungen im Zyklusgeschehen	37
6.3.1 Gonadotropin-Releasinghormon (GnRH)	37
6.3.2 Prostaglandine	38
6.3.3 Gonadotropin-Releasinghormon (GnRH) und Prostaglandine	39
6.3.4 Progestagene	39
6.3.5 Progestagene und Prostaglandine	39
6.4 Verzögerter Eintritt der Trächtigkeit	40
7. Arbeitsprogramm Fruchtbarkeit	40
8. Anwendung und Abgabe von Tierarzneimitteln im Rahmen des Programmes zur Bekämpfung von Fruchtbarkeitsstörungen des Österreichischen Tiergesundheitsdienstes.	43
9. Anhang	
Das vorliegende Programm wird vervollständigt durch Anhänge, die weitere Detailbestimmungen enthalten. Die Anhänge stellen einen integrierenden Bestandteil dieses Gesundheitsprogramms dar.	
Folgende Anhänge sind Bestandteil des vorliegenden Programmes:	
Anhang A: Ablaufpläne	
Anhang A 1. : Ablaufplan Betreuungspaket – Fertilitätsservice	44
Anhang A 2. :Therapie Nachgeburtsverhaltung	47
Anhang B: Zur Abgabe an den Landwirt im Rahmen des TGD-Programmes zur Bekämpfung von Fruchtbarkeitsstörungen zulässige Tierarzneimittel.	49
Anhang C: Diagnose und Therapie von Fruchtbarkeitsstörungen: Empfohlene Maßnahmen im Rahmen des Programmes zur Bekämpfung von Fruchtbarkeitsstörungen.	52
Anhang D: Formblätter	
Anhang D 1.: Formblatt Fruchtbarkeitsdaten	53
Anhang D 2.: Formblatt Fruchtbarkeitsverlauf	54
Anhang D 3.: Formblatt Körperkonditionsbeurteilung	55
Anhang D 4.: Formblatt Betreuungspaket – Fertilitätsservice	56
Anhang D 5.: Formblatt Fruchtbarkeitskennzahlen - Auswertung	57
10. Literatur, Rechtsnormen	59

## 1. Präambel

Fruchtbarkeitsstörungen verursachen große wirtschaftliche Schäden in der österreichischen Rinderproduktion. Diese Schäden betreffen die Produktionsstufen Milchvieh- und Mutterkuhhaltung einschließlich der zur Bestandsremontierung erforderlichen weiblichen Jungrinder. Die Schäden entstehen infolge der Verlängerung der Zwischenkalbezeit über 365 Tage hinaus aus der Verringerung der Milchproduktion (durchschnittlicher Milcherlös pro Tag bei einer Laktationsdauer von 305 Tagen abzüglich der Milcherlöse aus der (verringerten) Milchproduktion am Ende der Laktation), der Verringerung des Erlöses aus dem Kälberverkauf (Wert eines Kalbes/365 pro Tag verlängerter ZKZ) und den Kosten für die Verschiebung des Kalbezeitpunktes in eine ungünstigere Jahreszeit (ESSLEMONT u. PEELER, 1993). Hinzu kommen erhöhte Futterkosten, erhöhte Fixkosten für Maschinen und Geräte, Arbeitskosten, Lagerungskosten und Kosten der Futtevorlage, Kosten für die Bestandsergänzung (enthaltend Aufzuchtkosten der weiblichen Kälber), Besamungskosten bei einem Besamungsindex von größer 1,5, Kosten der Melkarbeit und ein gesunkener Milcherlös infolge eines Preisabschlages wegen Zellzahlüberschreitung bei einer verlängerten Laktationsdauer. Schließlich bewirken die Kosten für die Therapie von Fruchtbarkeitsproblemen eine Beeinträchtigung der Gewinnsituation des Betriebes.

Das Programm zur Bekämpfung von Fruchtbarkeitsstörungen in der österreichischen Rinderhaltung zur Verbesserung des Gesundheits- und Leistungszustandes der Rinderbestände (in der Folge kurz Fruchtbarkeitsprogramm) des ÖTGD stellt eine Reihe von empfohlenen, spezifischen Maßnahmen einschließlich eines Arbeitsprogrammes zum Zwecke der Verringerung der durch Fruchtbarkeitsstörungen verursachten Verluste in der Rinderproduktion dar. Die Zielsetzung des Fruchtbarkeitsprogrammes liegt in der Durchführung von Managementmaßnahmen sowie effizienter therapeutischer, prophylaktischer und metaphylaktischer Maßnahmen, um durch Fruchtbarkeitsstörungen bedingte Schäden bestmöglich zu reduzieren.

Das vorliegende Papier enthält einen allgemeinen Teil, in dem bewusst ausführlich auf Bedeutung, Entstehung, Symptome, Behandlung und Aspekte der Vorbeugung verschiedener Fruchtbarkeitsstörungen eingegangen wird. Sinn dieser breiten Darstellung des Bereiches der Fruchtbarkeitsstörungen beim Rind ist, eine einheitliche Verfahrensanweisung für Tiergesundheitsdienste, TGD-Betreuungs-tierärzte und TGD-Landwirte zu schaffen. Damit soll eine möglichst einheitliche Umsetzung des unter Punkt 7 dieses Programmes beschriebenen Betreuungspaketes Fertilitätsservice (Arbeitsanweisung) erreicht werden.

## 2. Fruchtbarkeitsstörungen - Allgemeines

Ein Individuum ist fruchtbar, wenn es in der Lage ist, Nachkommen zu bringen. In der Rinderzucht versteht man unter einer guten Fruchtbarkeit das Erbringen einer bestimmten Fruchtbarkeitsleistung, definiert als das Erbringen von einem Kalb pro Kuh und Jahr. Eine Reihe von Faktoren beeinflusst die Fruchtbarkeit der Kuh. Um daher überhaupt eine Aussage treffen zu können, ob die Fruchtbarkeit in einer Herde gestört ist, ist das Führen und die Beurteilung von betriebsspezifischen Aufzeichnungen notwendig. Dazu zählen die Aufzeichnungen über beobachtete Brunsten einschließlich der beobachteten Brunstintensität, über die durchgeführten Besamungen und

Trächtigkeitsuntersuchungen einschließlich der daraus abzuleitenden Rast-, Güst- und Verzögerungszeiten und Konzeptionsraten. Die Häufigkeit mit der Aborte, Fruchtresorptionen sowie weitere die Fruchtbarkeit direkt (Nachgeburtsverhaltungen, Genitalkatarrhe, Ovarialzysten) oder indirekt beeinflussende Erkrankungen (Stoffwechselerkrankungen, Labmagenverlagerungen, Klauenreihen, Mastitiden) auftreten, muss bekannt sein. Weitere wesentliche Informationen für die Beurteilung einer gestörten Fruchtbarkeitssituation bieten die regelmäßig erhobenen Daten über Milchleistung und Milchinhaltstoffe der Kühe einer Herde aus der Milchleistungskontrolle. Nicht selten fehlen derartige, vollständige Betriebsaufzeichnungen zur Beurteilung der Fruchtbarkeitssituation. Der erste Schritt zur Problemlösung muss daher die Einführung eines klaren Arbeitsprogrammes sein, das die Aufgaben des betreuenden Tierarztes und des Betriebsleiters exakt festlegt. Die Benützung von einschlägiger Computersoftware zur Berechnung von Kennzahlen und zur Auswertung weiterer Daten zur Beurteilung der Fruchtbarkeits-, Krankheits- und Stoffwechselsituation ist auch im Klein- und Mittelbetrieb sinnvoll (OBRITZHAUSER, 1994), wengleich die Beurteilung von Fruchtbarkeitskennzahlen in Kleinbetrieben vorsichtig erfolgen muss, weil einzelne Tiere mit stark von der Norm abweichenden Kennzahlen ein Bestandsproblem vortäuschen können.

## 2.1 Endometritis

Endometritiden werden in der Routinepraxis meist nur anhand des Vorliegens abnormen Vaginalausflusses diagnostiziert, eine mit dem abnormen Scheidenausfluss korrelierende entzündliche Veränderung der Gebärmutter-schleimhaut ist allerdings nicht regelmäßig zu finden (MANSER und BERCHTOLD, 1975). Höhergradige Erkrankungen werden in der Regel vom Tierbesitzer selbst erkannt, nicht immer werden die betreffenden Tiere aber frühzeitig einer Behandlung zugeführt. Puerperalkontrollen, die eine vaginale Untersuchung einschließen, müssen in allen Betrieben, in denen mehr als 10 % der Kühe wegen eines abnormen Vaginalausflusses behandelt werden müssen, integraler Bestandteil des Arbeitsprogrammes Fruchtbarkeit sein. Als Zielparameter für die Häufigkeit von Genitalkatarrhen können weniger als 5 Fälle auf 100 Kühe angegeben werden (ESSLEMONT und PEELER, 1993).

Unmittelbar p.p. wird das Uteruslumen - ausgehend von der Umgebung des Tieres - mikrobiell kontaminiert. Die Nachweishäufigkeit von Bakterien aus dem Uterus nimmt in den ersten Wochen p.p. drastisch ab. Eine ganze Reihe bakterieller Mikroorganismen kann sowohl bei an Endometritis erkrankten als auch bei nicht erkrankten Kühen nachgewiesen werden. Die Diagnose Endometritis kann daher nicht vom mikrobiologischen Befund allein abgeleitet werden, ebenso schließt ein negativer mikrobiologischer Befund das Vorliegen einer Endometritis keineswegs aus. Regelmäßig mit dem Befund Endometritis ist der Nachweis von *Actinomyces pyogenes* verbunden. Chronische Endometritiden sind zwar häufig vorkommende Erkrankungen beim Rind. Trotzdem liegen exakte Angaben über Sinnhaftigkeit und Erfolg einzelner Therapien nicht vor; die Selbstheilungsrate ist hoch (DE KRUIF et al., 1982). Da in der Praxis die Diagnose Endometritis in aller Regel nicht durch mikrobiologische, histologische und zytologische Untersuchungen objektiviert wird, lässt sich der Anteil trotz therapeutischer Maßnahmen geheilter Endometritiden ebenso wenig schätzen wie der Anteil die Fruchtbarkeit nicht negativ beeinflussender Endometritiden.

Folgende Ursachen können vermehrt auftretenden Endometritiden zugrunde liegen:

### **2.1.1 Schweregeburt**

Schweregeburten gehen sehr häufig mit Verletzungen im Bereich der Geburtswege, des Uterus, der Eileiter und Ovarien oder der Adnexe einher. Schweregeburten treten am häufigsten bei Kalbinnen im Zuge einer ungenügenden Weitung der Geburtswege auf. Diese kann bedingt sein durch eine ungenügende Lockerung der Gewebe des Geburtsweges – häufig bei verfetteten und alten Kalbinnen –, durch eine stressbedingte Wehenschwäche (damit verbunden ist eine ungenügende mechanische Weitung des Geburtsweges) oder durch eine zu früh einsetzende Zughilfe. Ein Missverhältnis zwischen der Größe des Kalbes und der Weite des Geburtsweges des Muttertieres kommt sehr häufig bei einer zu frühen (zumeist ungewollten) Belegung von Kalbinnen vor; im Rahmen der Zuchtwahl sollte insbesondere bei Kalbinnen auf das Kalbeverhalten geachtet werden und Stiere mit einer erhöhten Häufigkeit von Schweregeburten nicht zum Einsatz kommen.

### **2.1.2 Nachgeburtverhaltung (Retentio secundinarum)**

Die Nachgeburt geht beim Rind normalerweise innerhalb von 6 Stunden nach der Abkalbung ab. Ein Abgang der Nachgeburt später als 6 Stunden post partum wird als verzögerter Abgang, ein später als 12 Stunden post partum erfolgender Abgang der Nachgeburt als Nachgeburtverhaltung bezeichnet. Nachgeburtverhaltungen entstehen durch eine verzögerte Lösung und/oder durch eine verzögerte Austreibung der Nachgeburt. Hormonelle Imbalancen zum Zeitpunkt der Abkalbung, insbesondere Abweichungen von normalen Östrogen- und Progesteron-Blutspiegeln sowie asynchrone hormonelle Abläufe zum Zeitpunkt der Kalbung gehen mit einer hohen Rate von Nachgeburtverhaltungen einher. Derartige hormonelle Imbalancen konnten sowohl bei induzierten Frühgeburten als auch bei mit retinierten Eihäuten einhergehenden Spontangeburten nachgewiesen werden (ARTHUR and BEE, 1996). Ein über Tage bestehendes Absinken des Blutkalziumspiegels post partum führt ebenso wie eine Überdehnung des Myometriums auf Grund einer zu großen Frucht, von Mehrlingsträchtigkeit, Eihautwassersucht und Schweregeburten infolge von Geburtshindernissen zu einer verzögerten Gebärmutterrückbildung. Weitere Ursachen für eine erhöhte Rate von Nachgeburtverhaltungen sind durch bakterielle Toxine verursachte Schädigungen des Myometriums im Zuge von mikrobiell bedingten Aborten. Schließlich bestehen Hinweise auf eine erbliche Prädisposition für die Verhaltung von Eihäuten. In frühen Untersuchungen konnte in Selenmangel-Herden eine hohe Inzidenz von Nachgeburtverhaltungen nachgewiesen und eine Abnahme der Häufigkeit dieser Erkrankung durch die Injektion von Vitamin E und Selen erreicht werden. Weitere Untersuchungen konnten aber weder den Effekt auf die Häufigkeit des Auftretens von Nachgeburtverhaltungen (HIDIROGLOU et al., 1987) noch einen anderen, positiven Einfluss auf die Fruchtbarkeit sicher belegen (COE et al., 1993; STOWE et al., 1988).

Kühe, bei denen eine Nachgeburt nicht innerhalb der ersten 36 Stunden post partum abgeht, retinieren die Nachgeburt in der Regel für 7 – 10 Tage (ARTHUR and BEE, 1996). Das Myometrium kontrahiert sich nicht länger als rund 36 Stunden nach der Kalbung; die Lösung der Eihäute ist danach Folge der natürlichen Ablösung der Karunkel sowie der Einschmelzung der fetalen Kotyledonen, die Austreibung der Nachgeburt erfolgt im Zuge der Gebärmutterinvolution.

Innerhalb von 24 Stunden nach der Abkalbung und damit dem Sistieren der Blutversorgung der Nachgeburt beginnen bakterielle Fäulnisprozesse die zu einer Loslösung des fetalen Nachgeburtsanteiles von den Gebärmutterkrypten führen. In jedem Fall einer Nachgeburtsverhaltung kommt es daher zu einer Ansammlung von toxischen, übelriechenden Fäulnisprodukten in der Gebärmutter. Trotzdem kommt es bei unkomplizierten Fällen von Nachgeburtsverhaltung nach Spontangeburt und normaler Trächtigkeitsdauer nur zu geringen Beeinträchtigungen des Allgemeinbefindens der Kühe.

Metritiden gehen häufig mit einer deutlichen Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens, mit Fieber, Inappetenz, Mattigkeit, verminderter Milchleistung, Pressen auf Kot und Harn einher. Klauenrehe ist eine häufige Begleiterkrankung dieser im Rahmen von Spätaborten, Früh-, Mehrlings- und Schweregeburten auftretenden Komplikationen.

Betont werden muss, dass manuelle Lösungsversuche der Nachgeburt, die zu Verletzungen des Endometriums führen, zu einer Verschlechterung des durch die Nachgeburtsverhaltung bereits belasteten Allgemeinbefindens der Kuh oder überhaupt zu schwerwiegend verlaufenden Metritiden führen können. Jeder länger dauernde manuelle Lösungsversuch der Nachgeburt, der zu Verletzungen der Gebärmutterschleimhaut führt, ist daher unbedingt zu unterlassen.

Nachgeburtsverhaltungen treten nach normalen Abkalbungen in einer Häufigkeit von bis zu 8 % auf, nach Schweregeburten steigt die Häufigkeit auf 25 – 55%. In jedem Fall sind bei einer auf mehr als 10 % erhöhten Inzidenz von Nachgeburtsverhaltungen im Bestand weiterführende Untersuchungen (Geburtsmanagement, Stierauswahl, Erstbelegungsalter) einzuleiten.

### **2.1.3 infektiös bedingte Endometritiden**

Das normale Endometrium des Rindes kann mit ubiquitären Bakterien besiedelt sein, ohne, dass die Fruchtbarkeit des betreffenden Rindes gestört ist. In Einzelfällen können neben *Actinomyces pyogenes* auch *Haemophilus somnus*, *Mycoplasma bovis genitalium*, Pasteurellen und Chlamydien Endometritiden verursachen. Eine besondere Bedeutung haben Deckinfektionen. Das Endometrium besitzt während der Brunst eine erhöhte Abwehrfähigkeit gegen genitale Infektionen mit – beim Natursprung regelmäßig vorkommenden – ubiquitären Keimen; Infektionen mit Deckseuchenerregern (IBR/IPV, *Campylobacter fetus* und *Trichomonas fetus*) haften aber regelmäßig und führen zu gehäuft auftretenden Endometritiden. In Betrieben, die an Deckringen teilnehmen, muss daher bei einem gehäuften Auftreten von Endometritiden immer auch der Deckseuchenausschluss geführt werden. Auf die Bestimmungen des Deckseuchengesetzes (BGBl 1949/22 i.d.g.F.), insbesondere auf die dem Tierarzt obliegende Pflicht zur Meldung eines Verdachtes auf das Vorliegen einer Deckseuche, wird hier ausdrücklich hingewiesen.

## **2.2 Störungen im Zyklusgeschehen**

### **2.2.1 Stillbrunst (Anöstrie)**

Stillbrunst ist sowohl bei Kalbinnen als auch bei Kühen die häufigste, zu einer verlängerten Günstzeit führende Sterilitätsursache. Die Verhaltensänderungen zum Brunstzeitpunkt dauern bisweilen weniger als 6 Stunden. Eine Störung des Fruchtbarkeitsgeschehens im Bereich der Beobachtung der ersten Brunst p.p.

liegt vor, wenn das durchschnittliche Intervall zwischen Abkalbung und erster Brunst in der Herde über 55 Tage beträgt bzw. weniger als 85% der Kühe bis zum Tag 60 p.p. eine sichtbare Brunst gezeigt haben. Zur Beurteilung dieses Parameters sind genaueste Aufzeichnungen des Landwirtes über Brunsten, auch wenn diese nicht zur Besamung genutzt werden, nötig. Die Ausprägung der Brunstsymptome wird im allgemeinen deutlicher, wenn gleichzeitig mehrere Tiere einer Herde in Brunst kommen. Am Anbindestand ist die Brunstbeobachtung erschwert. Eine wesentliche Ursache für das Problem Stillbrunst ist eine mangelhafte Brunstbeobachtung. Um Brunsterkennungsraten von 70 % und mehr zu erreichen, sind drei bis vier Beobachtungsperioden pro Tag in einer Dauer von jeweils 15 – 30 Minuten notwendig. Die Zeiten zur Brunstbeobachtung sollten nicht in die Melk- und Fütterungszeiten fallen.

### **2.2.2 Sistierende Ovarfunktion (Azyklie)**

Das Sistieren jeglicher zyklischer Eierstocksfunktion länger als 4 Wochen post partum ist eine seltene Ursache von Fruchtbarkeitsstörungen bei älteren Milchkühen, etwas häufiger betroffen sind dagegen Kühe in der ersten Laktation. Häufig wird die Bedeutung der Azyklie dann überschätzt, wenn die Diagnose lediglich durch eine einmalige rektale Ovaruntersuchung (kein Funktionskörper tastbar) gestellt wird. Zur Diagnosesicherung ist jedenfalls eine zweite Ovaruntersuchung oder die Bestimmung der Milchprogesteronkonzentration 10 Tage nach der Erstuntersuchung notwendig (MC LEOD et al., 1991).

### **2.2.3 Ovarialzysten (Follikel-Theka-Zysten)**

Follikelzysten (flüssigkeitsgefüllte, dünnwandige Ovarstrukturen mit einem Durchmesser von mehr als 2,5 cm, Milchprogesteronkonzentration < 5 ng/ml) können das zyklische Ovargeschehen blockieren. Lutealzysten (dickwandige Zysten) sind in ihrer Bedeutung für das Zyklusgeschehen umstritten. Soweit sie mit Milchprogesteronkonzentrationen über 5 ng/ml einhergehen, dürften sie sich wie normale Corpora lutea zyklusgerecht rückbilden. Zysten sind dynamische Strukturen, die persistieren, sich rückbilden oder luteinisieren können. Zysten, die vor der ersten Ovulation post partum entstehen, bilden sich in ca. 60 % der Fälle spontan zurück, dagegen blockieren 80 % der nach der ersten Ovulation post partum entstandenen Zysten dauerhaft das Zyklusgeschehen (KESLER und GARVERICK, 1982). Zysten und aktive Corpora lutea sind gelegentlich gleichzeitig zu palpieren; derartige Tiere weisen in der Regel ein normales Zyklusgeschehen auf. Ovarialzysten verlängern die Rastzeit (Intervall zwischen Abkalbung und erster Besamung) um 6 – 11 Tage und die Günstzeit (Intervall zwischen Abkalbung und Konzeption) um 20 bis 30 Tage (FOURICHON et al., 2000). Zysten produzieren (ähnlich einem Follikel) das Brunsthormon Östrogen in unterschiedlichen Mengen. Durch den ständigen Einfluss des Östrogens zeigen Zysten-Kühe mehr oder weniger stark ausgeprägte, in kurzen Intervallen wiederkehrende oder dauerhaft bestehende Brunstsymptome (Dauerbrunst, Stiersucht, Nymphomanie). Durch genaues Beobachten der Kühe lassen sich bereits frühzeitig deutliche Hinweise auf ein Vorhandensein von Eierstockszysten feststellen. Betroffene Kühe weisen deutlich gequollene Schamlippen auf. Die Querfältelung der Haut der vergrößerten Schamlippen fehlt. Wie vor der Geburt brechen die Beckenbänder ein. Häufig besteht ein, dem Brunstschleim ähnlicher, aber im Unterschied zu diesem meist geringgradig zäher und rauchig getrüübter Scheidenausfluss. Die Kühe zeigen

entweder keine Brunst oder in kurzen, wenige Tage dauernden Intervallen wiederkehrende Brunstsymptome, besonders, wenn gleichzeitig andere Kühe der Herde in Brunst sind. In fortgeschrittenen, längere Zeit ohne Behandlung bestehenden Zystenfällen tritt Dauerbrunst (Stiersucht) auf, die Kühe brüllen ständig und verlieren auf Grund des dauernden Brunstverhaltens zunehmend an Gewicht, die Leistung geht deutlich zurück. Durch die rektale Untersuchung, die Untersuchung mittels Ultraschall und durch die Milchprogesteronuntersuchung kann die Diagnose Follikel-Theka-Zyste bestätigt werden, wobei durch die Kombination von rektaler Untersuchung und zumindest einer der genannten weiteren Untersuchungsmethoden der Anteil durch alleinige rektale Untersuchung korrekt erkannter Zysten (rund 70 %, MC LEOD und WILLIAMS, 1991) erhöht werden kann. Follikelzysten entstehen aus Follikeln, die nicht zur Ovulation kommen, die primär auslösende Ursache ist das Ausbleiben des präovulatorischen LH-Anstieges. Die genauen, pathophysiologischen Mechanismen, die zu diesem Ausbleiben des LH-Peaks führen sind unbekannt. Möglicherweise bewirken eine geringere Insulinaktivität bei Zystenkühen (OPSOMER et al., 1999) und/oder eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Umwelteinflüssen (NANDA et al., 1989) eine Unterbrechung der zur Ovulation führenden neurohumoralen Abläufe. Eine ganze Reihe von Faktoren begünstigen allerdings das Entstehen von Ovarialzysten, wobei als wesentliche Risiken eine starke Zunahme der Körperkondition innerhalb von 60 Tagen vor der Abkalbung, puerperale Erkrankungen, das Laktationsalter der Kühe und die Milchleistung nachgewiesen werden konnten (LOPEZ-GATIUS et al., 2002). Milchleistung und Laktationsalter waren auch negativ mit einer spontanen Rückbildung von Zysten korreliert (LOPEZ-GATIUS et al., 2002). Ein direkter Einfluss der Fütterung auf das Entstehen von Ovarialzysten besteht nicht. Die Erbllichkeit einer Zystenprädisposition ist zwar nachweisbar (KIRK et al., 1982), die Heritabilität ist jedoch zu gering, um eine Selektion von Einzeltieren zum Zweck einer Reduktion in der Häufigkeit des Auftretens von Ovarialzysten rechtfertigen zu können (ASHMAWY et al., 1990).

#### **2.2.4 Corpus luteum persistens**

Eine ebenfalls seltene ovarielle Dysfunktion ist der persistierende Gelbkörper. In der Regel ergibt die Anamnese (Schwergewurt, Nachgeburtshaltung, puerperale Endometritis, eitriger Vaginalausfluss) Hinweise auf eine bestehende Ansammlung abnormen Inhaltes in der Gebärmutter (Pyometra, Mucometra). Ein vergrößerter, mit Eiter oder Schleim gefüllter Uterus muss aber unbedingt von einer Gebärmutterfüllung durch eine Trächtigkeit unterschieden werden, um ein Corpus luteum persistens von einem Corpus luteum graviditatis zu differenzieren. Im Zweifelsfall ist eine ultrasonographische Untersuchung vorzunehmen. Keinesfalls sollte die Diagnose ausschließlich aufgrund eines eitrigen Vaginalausflusses gestellt werden (MC LEOD et al., 1991).

### **2.3 Verzögerter Eintritt der Trächtigkeit**

Zur Zuordnung der Ursachenkomplexe ist eine Unterscheidung von Kühen, die in regelmäßigem Intervall (18 - 24 Tage, 36 - 48 Tage) nachstieren, von Kühen, die in unregelmäßigem Intervall nachstieren, notwendig. Im Durchschnitt der Herden führt eine Besamung in 60-65 % der Fälle nach rund 285 Tagen zur Geburt eines Kalbes. Ausgehend von dieser Trächtigkeitshance ergibt sich rein rechnerisch, dass 16 % der Kühe 3 mal oder öfter, und 2 % der Kühe 5 mal und öfter besamt

werden müssten, um eine Abkalbung zu erreichen. 35 - 40 % der Besamungen führen nicht zum Erfolg aufgrund nicht befruchteter Eizellen (10 - 15 %), frühen embryonalen Fruchttodes (15 - 20 %, das Brunstintervall ist nicht verlängert), späten embryonalen Fruchttodes (10 %, das Brunstintervall ist auf bis zu 42 Tage verlängert) oder foetalen Fruchttodes mit Abortus oder Totgeburt (5 %). Bei Kühen, die in regelmäßigen, korrekten Brunstintervallen nachstieren, ist entweder keine Befruchtung der Eizelle erfolgt oder ein frühembryonaler Fruchttod eingetreten. In den meisten Fällen ist eine präzise Diagnose nicht möglich. In vielen Fällen konzipiert die Kuh nach weiteren Besamungen. Hinweise auf sogenannte Zwischenbrunsten ergeben sich bei Mitbeurteilung vorangegangener Brunsten, wenn die Brunstintervalle regelmäßig 8 – 12 oder 25 - 35 betragen.

### **2.3.1 nicht erfolgte Befruchtung der Eizelle**

Ursachen für eine ausbleibende Befruchtung der Eizelle sind erworbene Verletzungen der Ovarien, Bursa ovarica, Eileiter und Gebärmutter, die den Transport der Ei- und Spermazellen verhindern. Eine nicht erfolgte Ovulation, Atresie oder Luteinisierung des Follikels (wie sie häufiger am Beginn des Zyklusgeschehens p.p. vorkommen) ist nur durch wiederholte sonographische Untersuchungen exakt zu diagnostizieren. Mittels Milchprogesterontest kann nicht zwischen luteinisiertem Follikel und Corpus luteum unterschieden werden. Die exakte Diagnose einer verzögerten Ovulation (später als 12 - 15 Stunden nach Brunstende) kann wiederum nur durch eine wiederholte rektale oder ultrasonographische Untersuchung gestellt werden, wobei zu beachten ist, dass die rektale Palpation den Zeitpunkt der Ovulation beeinflussen kann. Das Uterusmilieu kann spermizid sein oder den Samen- und Eitransport negativ beeinflussen. Die häufigsten Ursachen hierfür sind hormonelle Imbalancen zum Zeitpunkt der Brunst sowie chronische Endometritiden, besonders, wenn spezifische Probleme wie Pneumo- oder Urovagina das Fortbestehen einer Entzündung trotz normaler zyklischer Ovaraktivität begünstigen.

### **2.3.2 früher embryonaler Fruchttod**

Ein früher embryonaler Fruchttod führt in der Regel zur Resorption der Frucht und ist äußerlich daher nicht erkennbar. Eine Reihe von Ursachen können die frühembryonale Entwicklung negativ beeinflussen. Ob Fütterungsfehler die frühe Embryonalentwicklung stören können ist fraglich. Eine verminderte Lutealfunktion führt zu einer verminderten, für die Aufrechterhaltung der Trächtigkeit erforderlichen Progesteronproduktion. Unspezifische Infektionen, meist in Zusammenhang mit Pneumo- oder Urovagina sowie eine genetische Unverträglichkeit zwischen Muttertier und eingesetztem Sperma (wurde für die erfolglosen Inseminationen Samen ein und desselben Stieres verwendet, könnte ein Wechsel des Besamungsstieres sinnvoll sein) kommen als Ursache für ein frühes Absterben der Frucht in Frage. Stress, verursacht durch Schmerz, interkurrente Krankheiten und die Tiere belastende Haltungseinflüsse beeinflusst die frühe embryonale Entwicklung negativ. (Subklinische) Energiestoffwechselstörungen, verursacht durch eine zu hohe Energieversorgung und Verfettung im letzten Trächtigkeitsdrittel und suboptimale Energieversorgung in den ersten Laktationswochen sind durch die Verbesserung der Fütterungspraxis weitgehend zu verhindern.

### 2.3.3 verlängerte, unregelmäßige Brunstintervalle

10 – 15 % der Kühe während des Diöstrus besamt (NOAKES, 1996), häufig im Zuge sogenannter Zwischenbrunsten; wurde nur eine Zwischenbrunst inkorrekt gedeutet, ergeben sich bei Mitbeurteilung vorangegangener Brunsten normale Zyklusintervalle. Später embryonaler Fruchttod (Brunstintervalle 38 - 46 bzw. 56 - 72 Tage) und früher foetaler Fruchttod (ohne beobachteten Abortus) führen zu verlängerten, unregelmäßigen Brunstintervallen. Treten derartig verlängerte Brunstintervalle in Verbindung mit abnormem Vaginalausfluss auf, kann von einem späten embryonalen oder frühen foetalen Fruchttod ausgegangen werden. Neben anderen Ursachen sollte in derartigen Fällen - insbesondere bei einem gehäuften Auftreten in einer Herde - immer auch an eine Beteiligung spezifisch pathogener Mikroorganismen (z.B.: *BVDV*, *Campylobacter sp.*) gedacht werden.

### 3. Beschreibung der Fruchtbarkeit (Fruchtbarkeitskennzahlen)

Fruchtbarkeitskennzahlen dienen der Beschreibung bestimmter reproduktionsbiologischer Zeiträume und Ereignisse, um den Zeitpunkt und die Stärke des Einflusses von Umweltfaktoren auf die Fruchtbarkeit erkennen zu können (METZNER und MANSFELD, 1992). Fruchtbarkeitskennzahlen können für das Einzeltier und die Herde berechnet werden. Sie können als Mittelwerte, Verhältnisse oder Anteile der ganzen Herde oder von Teilen einer Herde ausgedrückt werden. Retrospektive Kennzahlen dienen der Beschreibung der Fruchtbarkeitssituation eines abgelaufenen Analysezeitraumes. Prospektive Kennzahlen beschreiben die aktuelle Fruchtbarkeitssituation einer Herde. Die Aussagekraft von Fruchtbarkeitskennzahlen ist abhängig von der Größe der Stichprobe und der Streuung der Einzelwerte. Gerade zur Beurteilung der Fruchtbarkeitskennzahlen in kleinen Herden und der oft schiefen Verteilung der Einzelwerte um einen Mittelwert hat sich die graphische Darstellung der Werte in Form von Histogrammen als günstig erwiesen. Die Fruchtbarkeitssituation einer Herde ist durch eine einzige Kennzahl nicht zu beschreiben, immer sind daher mehrere Kennzahlen zur Beurteilung heranzuziehen. Kennzahlen erlauben auch den Vergleich der Fruchtbarkeit verschiedener Herden untereinander. Die Kenntnis der Rechenregeln und Analyseverfahren die zur Berechnung der Kennzahlen herangezogen werden, ist von entscheidender Bedeutung für ihre Vergleichbarkeit im Rahmen epidemiologischer Analysen (METZNER und MANSFELD, 1992).

Nachfolgend werden die wesentlichsten Kennzahlen, ihre Definition und Referenzwerte tabellarisch dargestellt:

Kennzahl	Definition	Referenzwert	Literatur
<b>Intervall Kalbung - 1. Brunst (IK-1.Br.)</b>	Intervall zwischen Abkalbung und der ersten (i.d.R. noch nicht zur Besamung genutzten) Brunst	< 45 Tage Anm.: erfordert genaue Aufzeichnungen über alle beobachtete Brunsten	UPHAM (1991)
<b>Rastzeit</b>	Intervall Abkalbung bis zur 1. Besamung	60 - 80 Tage angestrebte Rastzeit + max. 18 Tage bei guter Brunstbeobachtungsintensität 65 Tage ≤ 65 Tage	LOTTHAMMER (1982) UPHAM (1991)  PFLUG (1992) WILLIAMSON (1989)
<b>Güstzeit</b>	Intervall zwischen Abkalbung und Konzeption	80 - 100 Tage 100 - 125 Tage 85 Tage 90 Tages	LOTTHAMMER (1982) UPHAM (1991) PFLUG (1992) WILLIAMSON (1989)
<b>Brunsterkennungsrate</b>	[21/durchschnittliches beobachtetes Brunstintervall]*100	85% > 70%	WILLIAMSON (1989) UPHAM (1991)
<b>Verzögerungszeit</b>	Intervall zwischen erster registrierter Belegung und Konzeption innerhalb einer Laktation	< 15 Tage	METZNER u. MANSFELD (1992)
<b>Zwischenkalbezeit</b>	Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Abkalbungen	380 - 410 Tage 365 Tage	UPHAM (1991) PFLUG (1992)
<b>erwartete Zwischenkalbezeit</b>	Güstzeit + physiologische Trächtigkeitsdauer	380 - 410 Tage 365 Tage	UPHAM (1991) PFLUG (1992)
<b>Erstbesamungsindex</b>	Anzahl aller Belegungen / Anzahl Erstbelegungen	< 1,65	BERCHTOLD (1982)
<b>Trächtigkeitsindex</b>	Anzahl Belegungen bei tragenden Tieren / Anzahl tragende Tiere	< 2,25 < 1,5 < 1,66	UPHAM (1991) PFLUG (1992) BERCHTOLD (1982)
<b>Gesamträchtigkeit</b>	[Anzahl tragender Tiere / Anzahl Erstbelegungen] *100		BERCHTOLD (1982)
<b>Erstbesamungserfolg</b>	[Anzahl tragende Tiere nach Erstbelegung / Anzahl der Erstbelegungen] *100	> 45% > 75% bei Kalbinnen > 60% bei Kühen	UPHAM (1991) BERCHTOLD (1982) BERCHTOLD (1982)
<b>Gesamtindex</b>	Anzahl aller Belegungen / Anzahl tragender Tiere	< 1,75	BERCHTOLD (1982)

Kennzahl	Definition	Referenzwert	Literatur
<b>Untergrenze Erstbelegungs-Konzeption (UG1BK)</b>	[Trächtigkeitsindex - 1]*21	Verzögerungszeit – UG1BK < 5	METZNER u. MANSFELD (1992) UPHAM (1991)
<b>Anteil positiver Trächtigkeitsuntersuchungen</b>	[Anzahl trächtiger Tiere bei der Trächtigkeitsuntersuchung / Anzahl auf Trächtigkeit untersuchter Tiere]*100	> 75 % bei 35 Tagen Trächtigkeitsdauer > 95 % bei 42 Tagen Trächtigkeitsdauer > 85 %	UPHAM (1991)  WILLIAMSON (1989)
<b>Abgangsrate wegen Sterilität</b>	Anzahl Tiere abgegeben wegen Unfruchtbarkeit / Gesamtzahl der Tiere	< 10 % der Herde	UPHAM (1991) PFLUG (1992)
<b>Verteilung der Interöstrusintervalle</b>	Intervall: < 3 Tage 3 - 17 Tage 18 - 24 Tage 25 - 35 Tage 36 - 48 Tage > 48 Tage	< 5 % < 10 % 60 % < 10 % 10 % < 5 %	UPHAM (1991)
<b>Milchprogesteronkonzentration zur Besamung</b>	[Anzahl Proben zur Belegung mit Milchprogesteron > 5 ng/ml / Gesamtzahl Proben zur Belegung]*100	< 10 % Anm.: mindestens 20 Proben	UPHAM (1991)

#### 4. Prophylaxe und weitere vorbeugende Maßnahmen

Vorbeugende Maßnahmen müssen sich auf das Kalbegeschehen, das Puerperium, auf die leistungsgerechte Fütterung der hochtragenden wie der neumelkenden Kuh und Kalbin und auf die Haltung der hochtragenden Rinder im geburtsnahen Zeitraum konzentrieren.

##### 4.1 Geburtshilfe

Bei jeder geburtshilflichen Maßnahme (ob vom zugezogenen Tierarzt oder vom Landwirt selbst durchgeführt) sind strikte hygienische Grundsätze zu beachten. Das Perineum des betroffenen Tieres ist gründlich mit einer antiseptischen Lösung zu reinigen. Die intravaginale oder intrauterine Exploration sollte nur mit der durch einen Einmalhandschuh geschützten und mit einem handelsüblichen Gleitmittel gleitfähig gemachten Hand durchgeführt werden. Zughilfe ist auf das unbedingt notwendige Maß zu reduzieren, sie hat möglichst schonend zu erfolgen. Besonders bei bereits verschleppten Geburten ist ein geeignetes Gleitmittel in ausreichender Menge einzusetzen.

##### 4.2 frühes Puerperium

Nachgeburtshaltungen sind frühzeitig einer tierärztlichen Erstbehandlung zuzuführen (siehe 6.1.1). In Endometritis-Problembetrieben sind alle Kühe 4 – 5 Wochen nach der Abkalbung einer klinisch-gynäkologischen Untersuchung zu unterziehen und die Gebärmutterrückbildung und die Ovarfunktion zu überprüfen.

Die routinemäßige Applikation eines Antibiotikums in die Gebärmutter post partum (z.B.: Uterusstäbe) ist kein Ersatz für die beschriebenen prophylaktischen Maßnahmen und bringt keine Vorteile.

### **4.3 Fütterung**

Futterqualität und Fütterungsmanagement entscheiden darüber, wie lange die Kuh nach der Abkalbung Gewicht verliert (negative Energiebilanz) und zu welchem Zeitpunkt nach der Abkalbung die Kuh wiederum an Gewicht zulegt (positive Energiebilanz). Da eine optimale Fruchtbarkeitsleistung erst mit dem Erreichen der positiven Energiebilanz zu erwarten ist, bestimmen primär Fütterung und Nährstoffversorgung die Fruchtbarkeitsleistung der Kuh. Der Einfluss der Fütterung auf die Fruchtbarkeit ist meist ein indirekter. Mangel- und Fehlversorgungen führen zu einem gehäuftem Auftreten von die Fruchtbarkeit negativ beeinflussenden Erkrankungen.

## **Zusammenhänge zwischen gestörter Fruchtbarkeit und der Fütterung**

### **4.3.1 Energieversorgung**

Jede gute Milchkuh befindet sich in den ersten Wochen nach der Abkalbung in einer negativen Energiebilanz, zusätzlich steigt der Energiebedarf für die Milchproduktion in der Früh-laktation rascher als die Energieaufnahme über die Futtermittelration. In der Folge werden zum Ende der vorangegangenen Laktation angelegte Fettdepots mobilisiert, die Kuh verliert an Gewicht. Die negative Energiebilanz erreicht in der Regel 1 – 2 Wochen nach der Abkalbung ihr Maximum, kann aber in Abhängigkeit von Fütterung und Leistung über mehrere Wochen bestehen bleiben. Bei sehr hohen Leistungen kann – trotz maximaler Futtermengenaufnahme und hoher Energiedichte in der Futtermittelration - der Energiebedarf der Kuh erst gedeckt werden, wenn die Milchleistung zu sinken beginnt. Es besteht eine direkte Korrelation zwischen der negativen Energiebilanz sowie dem Ausmaß der Mobilisation von Körperfettdepots und dem Einsetzen der zyklischen Eierstocksaktivität post partum und einer verminderten Fruchtbarkeit. Ein Verlust an Körpermasse am Beginn der Laktation von mehr als 1,0 BCS-Punkten (Body Condition Score, EDMONSON, 1989) ist mit einer signifikanten Verschlechterung des Erstbesamungserfolges verbunden (BUTLER und SMITH, 1989). DE VRIES und VEERKAMP (2000) konnten zeigen, dass ein Absinken des maximalen Wertes der negativen Energiebilanz um 10 MJ NEL / Tag zu einem um 1,25 Tage verzögerten Auftreten der ersten Ovulation post partum führt. Das verspätete Auftreten der ersten Ovulation nach der Abkalbung führt zu einer verringerten Anzahl von Brunstzyklen während der Rastzeit. In ausgeprägten Fällen kann die Ovarinaktivität noch zu einem Zeitpunkt bestehen, zu dem die Kuh bereits belegt werden sollte. Häufiger führt aber die negative Energiebilanz zu einer verringerten Konzeptionsrate im Zuge der Besamung. Als Gründe hierfür werden einerseits die bereits angesprochene Verzögerung des Einsetzens zyklischer Ovaraktivität, vor allem aber durch die negative Energiebilanz bedingte Veränderungen neurohumoraler Mechanismen sowie direkte Einflüsse von Stoffwechselprodukten auf die Eizellen diskutiert. Energiemangel verringert die pulsatile Ausschüttung des Gonadotropins LH. Die im Zustand negativer Energiebilanz verringerten Blutglukose-, Insulin- und IGF-I-Spiegel (Insulin-like Growth factor I) beeinflussen die Ausschüttung von GnRH und Gonadotropinen.

Insulin und IGF-I scheinen auch einen die Gonadotropinwirkung modulierenden Einfluss auf das Ovar und damit auf Follikelentwicklung, Ovulation und Gelbkörperbildung (ARMSTRONG et al., 2001; WATHES et al., 2003, PUSHPAKUMARA et al., 2003) zu haben. Die geringere pulsatile Ausschüttung von Gonadotropinen führt zu ovariellen Dysfunktionen (anovulatorischer Zyklus, Ovarialzysten, Bildung kleinerer Follikel), die niedrigen Insulin- und IGF-I-Spiegel führen zu langsamerem Follikelwachstum und erhöhter früher embryonaler Mortalität, die geringere Progesteronproduktion der gebildeten Gelbkörper führt schließlich zu erhöhten Raten später embryonaler Mortalität (FORMIGONI und TREVISI, 2003). JOORITSMA et al., 2003 konnten zeigen, dass eine enge Korrelation zwischen der Konzentration freier Fettsäuren (NEFA) im Plasma und der NEFA-Konzentration in Follikeln besteht und bei erhöhten Plasma-NEFA-Konzentrationen die Follikel-Entwicklung negativ beeinflusst wird. Schließlich können auch im Zustand des Energiedefizits im zentralen Nervensystem vermehrt produzierte und ausgeschüttete Opiode die pulsatile GnRH- und damit auch die LH-Ausschüttung verringern und somit möglicherweise die Fruchtbarkeit der Kuh in der Früh-laktation negativ beeinflussen.

Häufig zu wenig Beachtung findet eine zu hohe Energieversorgung im letzten Laktationsdrittel und in der Trockenstehzeit auf die Fruchtbarkeit in der Folgelaktation. Der Einfluss einer Energieübersorgung in der Trockenstehzeit bei Kühen und den letzten Monaten ante partum bei Kalbinnen auf die Fruchtbarkeit ist allerdings kein direkter, sondern kommt durch bei diesen fehlversorgten Tieren häufiger auftretenden Erkrankungen in der Puerperalphase zustande (DE KRUIF und MIJTEN, 1992). Verfettete Kalbinnen und Kühe kalben schwerer, weisen häufiger Geburtsverletzungen auf, erkranken häufiger an Nachgeburtsverhaltungen, Gebärmutter-entzündungen, Mastitis, Stoffwechselstörungen (Milchfieber, Fettlebersyndrom und Azetonämie), Labmagenverlagerungen und Klauenkrankheiten als normgerecht versorgte Kühe oder nur mäßig übersorgte Kalbinnen. Der negative Einfluss von Gebärmutterentzündungen, Lahmheiten, Mastitiden und Ovarialzysten auf die Fruchtbarkeit ist wesentlich abhängig vom Zeitintervall zwischen dem Auftreten der Erkrankung und der ersten Besamung. Eine derartige Zeitabhängigkeit des negativen Einflusses auf die Fruchtbarkeit existiert dagegen nicht bei Labmagenverlagerungen, Milchfieber und Nachgeburtsverhaltungen (LOEFFLER et al., 1999).

#### **4.3.2 Eiweißversorgung**

Eiweißmangel als Ursache von Fruchtbarkeitsstörungen ist in heimischen Milchviehbeständen besonders in Grünlandbetrieben seltener zu finden als Fruchtbarkeitsstörungen bei einem zu hohen Roheiweißgehalt der Futtermittel. Eine Übersorgung der Milchkuh mit im Pansen abbaubarem Protein hat positive Auswirkungen auf Milchleistung und Futteraufnahme, führt aber zu einer vermehrten Bildung von Ammoniak und Harnstoff in Pansen und Leber. Diese Substanzen sind für Spermien ebenso toxisch wie für die Eizellen und den Embryo und können so die Fruchtbarkeit durch eine Veränderung des normalen Uterusmilieus verringern (BUTLER, 1998). Vielfach wird der ungünstige Effekt der Übersorgung mit Rohprotein noch verstärkt durch eine zu niedrige Energieversorgung, sodass die mikrobielle Verstoffwechslung des vorhandenen Proteins im Pansen nur unzureichend erfolgen kann (DE KRUIF und MIJTEN, 1992). Unklar ist, ob der negative Effekt auf die Fruchtbarkeit

durch überhöhte Eiweißgehalte der Futterration auch durch negative Auswirkungen auf die Sekretion von Gonadotropinen und Serumprogesteron zustande kommt. Bovine Endometrium-Zellkulturen reagieren auf eine erhöhte Plasma-Harnstoff-Konzentration mit einer erhöhten Sekretion von Prostaglandin F2 alpha (PGF2 alpha). Die schlechtere Fruchtbarkeit bei erhöhten Plasma-Harnstoff-Konzentrationen ist über den negativen Einfluss auf die Embryonalentwicklung durch erhöhte intraluminal PGF2 alpha-Gehalte leicht erklärbar (BUTLER, 1998).

Der Milchwahnstoffgehalt ist ein nützlicher Parameter zu Erkennung relativer oder absoluter Eiweißübersorgungen. Die Angaben zu den maximalen Milchwahnstoffgehalten, die keinen negativen Einfluss auf das Fruchtbarkeitsgeschehen haben sollen, liegen bei 15 – 30 mg %. Bei Literaturangaben aus dem anglikanischen Bereich ist zu beachten, dass hier häufig anstelle des Milchwahnstoffgehaltes der Milchwahnstoff-Stickstoffgehalt (MUN) angegeben wird (Umrechnung: Milk Urea Nitrogen (MUN) [mg %] \* 2,14 = Milchwahnstoffgehalt [mg %] (RAJALA-SCHULTZ et al., 2001; LARSON et al., 1997; WENNINGER und DISTL, 1994).

#### **4.3.3 Versorgung mit Mineralstoffen, Spurenelementen und Vitaminen**

Die Versorgung mit Mineralstoffen (Phosphor, Calcium, Natrium und Kalium), Spurenelementen (Kupfer, Mangan, Cobalt, Jod, Zink, Selen), Vitaminen und Provitaminen (Vitamin A, E und Beta-Carotin) hat unbestritten Einfluss auf Leistung und Gesundheit der Milchkuh. Der Einfluss der Versorgung mit diesen Stoffen auf die Fruchtbarkeit der Milchkuh wird dagegen kontrovers diskutiert. Ein direkter Einfluss der Versorgung mit Phosphor auf die Fruchtbarkeit ist nicht nachweisbar. Ein Absenken des Phosphorgehaltes des Futters unter 3,3 g/kg TM führte in mehreren Versuchen zu einer verringerten Futteraufnahme, einer verminderten Milchleistung und zu einer Abnahme des Körpergewichtes. In keinem Fall war aber ein Effekt auf die Fruchtbarkeit der so gefütterten Tiere nachweisbar (WU et al., 2000; VALK und SEBEK, 1999; CALL et al., 1987). Auch eine über der Norm liegende Versorgung mit Phosphor (5,7 g/kg TM) hatte keinen nachweisbar positiven Effekt auf die Fruchtbarkeit der Milchkuh (LOPEZ et al., 2004).

Vitamin E und Selen schützen eine Reihe biologischer Systeme im Zellstoffwechsel vor oxidativer Schädigung. In ihrer Wirkung können Vitamin E und Selen einander ersetzen. Auch der Einfluss von Vitamin E und Selen auf die Fruchtbarkeit wird unterschiedlich beurteilt. In frühen Untersuchungen konnte in Selenmangel-Herden mit einer hohen Inzidenz von Nachgeburtshaltungen eine Abnahme der Häufigkeit dieser Erkrankung und damit eine verbesserte Fruchtbarkeitssituation durch die Injektion von Vitamin E und Selen erreicht werden. Weitere Untersuchungen konnten aber weder den Effekt auf die Häufigkeit des Auftretens von Nachgeburtshaltungen (HIDIROGLOU et al., 1987) noch einen anderen, positiven Einfluss auf die Fruchtbarkeit sicher belegen (COE et al., 1993; STOWE et al., 1988).

Eine nicht ausreichende Versorgung mit den fettlöslichen Vitaminen A und E sowie mit Beta-Carotin kann bei Verfütterung überlagerter Futterkonserven, Futterkonserven mit minderer Qualität oder hohen Anteilen (Beta-Carotin-amer) Maissilage an Milchkuhe entstehen. Beta-Carotin-Mangel führte trotz ausreichender Vitamin A-Versorgung zu verzögerter Ovulation, Stillbrunst und zum Entstehen von Follikelzysten (AHLWEDE und LOTTHAMMER, 1978,

IWANSKA und STRUSINSKA, 1997). Der positive Effekt auf die Fruchtbarkeit von Kühen konnte aber auch bei Beta-Carotin nicht regelmäßig bestätigt werden; in mehreren Fütterungsversuchen konnte eine Verbesserung der Fruchtbarkeit durch die Supplementierung der Ration mit Beta-Carotin nicht nachgewiesen werden (WANG et al., 1988; AKORDOR et al., 1986). Eine über der Bedarfsnorm (NRC, 2001) liegende Versorgung mit Spuren-elementen kann nicht kritiklos empfohlen werden. Auch wenn maximal zu tolerierende Spurenelementgehalte in der Futtermischung nicht erreicht werden, sind subklinisch-toxische Einflüsse mit dem Effekt einer Verschlechterung der Fruchtbarkeit nicht auszuschließen (OLSON et al., 1999).

### 4.3 Haltung

Wohlbefinden und eine hohe Futteraufnahme sind die Basis für hohe Milch- und Mastleistungen sowie gesunde und fruchtbare Tiere. Dabei spielen die Haltung und das Management eine wichtige Rolle. Auf jeden Fall aber müssen die gesetzlichen Mindestanforderungen erfüllt werden.

**Futtermischung:** Täglich frisches Futter ist eine Selbstverständlichkeit. Grundfütterreste bis 5% sind notwendig. Aufstallung und Futtermisch-beschaffenheit müssen optimal gestaltet sein, damit sich das Tier beim Fressen wohl fühlt. Neben den richtigen Maßen für den Fressplatz ist die Möglichkeit der ungestörten Futteraufnahme besonders wichtig.

**Wasserangebot:** Genügend Tränkebecken für alle Tiere und hygienisch einwandfreies Wasser sind die Basis für den Futterverzehr. Viel Fressen ohne ausreichend zu Trinken ist auch bei Tieren undenkbar.

**Laufgänge:** Die Beschaffenheit der Laufgänge beeinflusst die Frequenz, mit der Tiere an den Futtermisch kommen. Sie sollten möglichst trocken und rutschfest sein, damit ein artgerechtes Gehen möglich ist.

**Stallklima:** Helle saubere Stallungen mit großem Luftvolumen sind für die Tiere das beste Umfeld. Auf einen ausreichenden Luftaustausch im Winter und im Sommer ist besonders zu achten.

#### **Fressplatz**

Grundsätzlich sollte jedes Tier einen eigenen Fressplatz haben (Tier-Fressplatzverhältnis 1:1). Rinder sind Herdentiere und wollen gemeinsam ihre Verhaltensweisen ausüben. Eine kurzfristige Überbelegung um ca. 10% ist tolerabel, wenn ständig Zugang zu frischem Futter gewährleistet ist. Entsprechend den Körpermaßen der Rinder sollten die Fressplätze richtig dimensioniert werden. Zu schmale Fressplätze behindern die Tiere beim Fressen, Rangkämpfe entstehen und die Futteraufnahme sinkt. Die in Landesverordnungen festgelegten Vorgaben sind jedenfalls einzuhalten. Fressbereiche sollen keine Sackgassen aufweisen. Diese werden weniger frequentiert, worunter die Sauberkeit des Spaltenbodens leidet. Rangniedere Tiere können in Sackgassen schlecht ausweichen und sind Ranghöheren bei Attacken ausgeliefert.

Der Futterbarn ist der Teller der Kuh. Als Anforderungen sind folgende Eigenschaften an den Barn zu stellen: glatt, leicht zu reinigen, säurebeständig und 15 bis 20 cm über dem Standniveau des Tieres. Glatte Oberflächen sind für das hygienische Reinigen des Barns erforderlich. Glatte, feuchte Oberflächen sind allerdings rutschig. Gutes Schuhwerk oder Stiefel mit Gummisohle sind für Reinigungsarbeiten eine wichtige Voraussetzung. Besonderes Augenmerk sollte auf die Reinigung des Winkels zwischen Barnsohle und Barnsockel gelegt

werden. Optimal ist, wenn dieser Winkel durch eine Abschrägung oder Hohlkehle ersetzt wird.

Fressgitter sollen ein ungestörtes Fressen der vorgelegten Ration ermöglichen. Den Körpermaßen der Tiere entsprechend müssen daher die Maße der Gitter eingerichtet werden. Dies muss auch bei Gittern, die in Eigenbauweise hergestellt werden, beachtet werden. Besonders auf die Neigung der Oberkante des Fressgitters von 15 bis 20 Grad zum Futtertisch hin ist zu achten. Dadurch werden schmerzhafte Druckstellen an den Schultergelenken der Tiere vermieden. Die Fressplatzbreite einer Milchkuh ist mit etwa 75 cm zu kalkulieren. Die Gitter sind meist auf dem Barnsockel befestigt. Dieser ist ebenfalls an die Körpermaße der Tiere anzupassen; für Milchvieh ist dieser etwa 50 cm hoch.

### Tränke

Wasser ist das billigste „Futtermittel“; oft wird der Wasserversorgung aber zu wenig Beachtung geschenkt. Das angebotene Wasser muss Trinkwasserqualität haben (Hinweis: Milchhygiene-Verordnung). Rinder haben einen ausgeprägten Geruchssinn und reagieren sehr empfindlich auf abgestandenes oder verschmutztes Wasser. Die tägliche Kontrolle und Reinigung der Tränken ist daher äußerst wichtig. Tränkeeinrichtungen verschmutzen sehr rasch, da durch das wiederholte Trinken, besonders nach dem Fressen von Kraftfutter, Futterreste in den Tränkern zurückbleiben.

In der Anbindehaltung sind Selbsttränker (Tränkebecken bzw. Schalen-tränken) üblich. Die Montagehöhe für Selbsttränken bei mittelgroßen Kühen beträgt etwa 75 cm über Standniveau (WH x 0,55). Der Trend geht bei Selbst-tränkern zu größeren Becken (Durchmesser 25 bis 30 cm), die auch genügend Wassernachlieferung garantieren. Die Schalentiefe sollte mindestens 5, besser aber 10 cm betragen. Leichtes Auslösen des Wassernachlaufes muss gewährleistet sein. Die Wassernachlieferung sollte zumindest 10 Liter pro Minute betragen. Besser wären 15 bis 20 Liter je Tränker. Auch wenn an Tränkebecken mehrere Tiere gleichzeitig trinken, muss diese Wassermenge nachfließen. Durch gleichzeitiges Drücken mehrerer Tränken und Auffangen in Eimern, sollte die Wassernachlieferung überprüft werden.

Die erforderliche Länge von Wassertrögen ist abhängig von der Anzahl zu versorgender Kühe und der Futter- bzw. Fütterungsart:

Troglänge pro Kuh [cm/Kuh] (nach BARTUSSEK, 1995)

Futter- und Fütterungsart	Troglänge [cm/Kuh]	entspr. Troglänge bei 20 Kühen
Heu-Futternvorlage	12	240
Silage-Futternvorlage	8 – 10	160 – 200

### Licht

Licht beeinflusst die Gesundheit und Leistungsbereitschaft von Tieren sehr stark. Bewegung in frischer Luft und im Freien, wie sie bei der Weidehaltung seit Jahrhunderten praktiziert wird, steigert die Vitalität und Abwehrkraft der Tiere. Für Milchkühe hat auch die Menge an Licht pro Tag wesentlichen Einfluss auf die Leistungsbereitschaft. Die Ursache liegt wahrscheinlich darin, dass von Natur aus saisonal kalbende Tiere durch die Tageslänge in ihrem Reproduktionszyklus stark beeinflusst werden.

## **Luft**

Ausreichend Frischluft fördert die Tiergesundheit und Leistungsfähigkeit. Luftqualität, Wärme und Luftbewegung sind wesentliche Parameter für das Stallklima. Luftaustausch stellt besonders im Winter ein Problem dar, wenn Zuluftöffnungen verschlossen oder zumindest deren Querschnitt verringert wird, um Stalltemperaturen auf einer für das Stallpersonal angenehmen Höhe zu halten. Dadurch verschlechtert sich jedoch die Luftqualität, Staub, Schad-gase und Wasserdampf reichern sich an. Dies mindert die Abwehrkräfte der Tiere und prädisponiert sie besonders für Atemwegserkrankungen. Zur Beurteilung der Luftqualität wird der CO<sub>2</sub>-Gehalt als wichtigster Parameter ermittelt. Im Winter sollten auch an sehr kalten Tagen weniger als 3 Liter CO<sub>2</sub> pro m<sup>3</sup> Stallluft messbar sein. Optimal sind Gehalte bis 1 bzw. 1,5 Liter CO<sub>2</sub> pro m<sup>3</sup>.

Im Sommer wird die Luft besonders zum Abtransport der Körperwärme der Tiere benötigt. Eine ausreichend hohe Luftwechselrate (330 – 500 m<sup>3</sup>/Stunde /GVE) ist notwendig, um die Stalltemperatur nie mehr als 2 bis 3 Grad C über die Außentemperatur ansteigen zu lassen (BARTUSSEK et al., 1995).

## **Bodenbeschaffenheit**

Rutschfeste und trittsichere Böden fördern die Bereitschaft der Tiere, mehrmals täglich zum Futtertisch zu gehen. Böden dürfen daher nicht zu glatt und sollten möglichst sauber sein. Klauen, die stets verschmutzt und feucht sind, werden weich und damit anfälliger für Klauenerkrankungen.

Bei Spaltenböden sind Flächenelemente gemäß ÖNORM L 5290 (EN 12737 A-Abweichung) zu verwenden. Planbefestigte Böden sollten mit Rillen oder Rautenmustern versehen werden, damit sie rutschfester und trockener werden.

## **Liegeflächen**

Die Liegeflächen müssen trocken, weich, griffig, verformbar und gut belüftet sein. Ein ausreichendes Platzangebot ist notwendig. Die Liegeflächen müssen von den Kühen gerne angenommen werden, da sie ansonsten zu lange stehen und es zu einer übermäßigen Belastung der Klauen kommt. Falls die Liegeflächen nicht ausreichend angenommen werden, müssen besonders in den Laufställen die Einstellungen der Nackenriegel überprüft werden. Druckstellen, besonders an den Sprung- und Carpalgelenken, sind ein sicherer Hinweis auf eine mangelhafte Ausgestaltung der Liegeflächen. Hinsichtlich der für die unterschiedlichen Haltungsformen (Anbindehaltung, Laufstallhaltung) erforderlichen Maße wird auf die einschlägige Literatur verwiesen (z.B.: BARTUSSEK et al., 1995)

## **5. Diagnostische Verfahren**

Die diagnostischen Verfahren, die im Rahmen des Fruchtbarkeitsprogrammes am Einzeltier zur Anwendung kommen können, dienen der Diagnose von Erkrankungen der Geschlechtsorgane, der Feststellung von Zyklusstörungen sowie der Feststellung bzw. zum Ausschluss einer Trächtigkeit. Weitere diagnostische Verfahren zielen auf die Erhebung von Ursachen für eine gestörte Herdenfruchtbarkeit ab.

## 5.1 Allgemeine Untersuchung

Die Beurteilung des allgemeinen Gesundheitsstatus der Herde und in jedem Falle eine (ev. abgekürzte) klinische Untersuchung des Tieres sollte der gynäkologischen Untersuchung vorausgehen. Die Herdenbeurteilung umfasst einen groben Überblick über die Körperkondition der Kühe und Kalbinnen, Haarkleid, Pansenfüllung und Kotkonsistenz sowie bereits par distance erkennbare Krankheiten (z.B.: Lahmheiten). Bei der abgekürzten klinischen Untersuchung des Einzeltieres ist (neben den genannten Punkten) besonders auf Veränderungen im Bereich des äußeren Genitales und des Beckens, die auf geburtsbedingte Verletzungen oder eine Brunst schließen lassen, auf das Vorhandensein eines normalen (Brunstschleim, Abbluten) oder abnormen, eitrigen, wässrigen, ev. übelriechenden Ausfluss zu achten.

## 5.2 Gynäkologische Untersuchung

Die gynäkologische Untersuchung i.e.S. umfasst die rektale Untersuchung von Zervix, Uterus, Adnexen und Ovarien, die manuelle oder vaginoskopische Untersuchung des Scheidenraumes und des äußeren Muttermundes. Art und Umfang der Untersuchung sind abhängig vom Zeitpunkt der Untersuchung, von Vorbericht und den Untersuchungsergebnissen selbst. So müssen abnorme Ausflüsse, auf das Vorhandensein von Geburtsverletzungen oder Nachgeburtsverhaltung hinweisende Angaben im Vorbericht oder gehäuft im Bestand auftretende Endometritiden immer Anlass für eine (zusätzliche) vaginale Untersuchung sein. Die gynäkologische Untersuchung ist im Verdachtsfall durch weitere Untersuchungsverfahren wie mikrobiologische (Tupferproben bei Verdacht auf die Beteiligung von Ureaplasmen, *Campylobacter fetus* und *Trichomonas fetus* an einem Sterilitätsgeschehen), serologische (Blutproben zur Untersuchung auf Brucellose, IBR (BHV-1 und BHV-4), BVD, Neosporose) bei (gehäuft auftretenden) Abortusfällen und Verdacht auf gehäuften, embryonalen Fruchttod) und ev. zytologische und histologische (Uterusschleimhautabstriche und Uterusbiopsien) Untersuchungen zu ergänzen.

- A) gynäkologische Untersuchung im peripartalen Zeitraum:
  - manuelle Untersuchung der Scheide
  - rektale Untersuchung (Zervix, Uterus, Adnexe)
- B) gynäkologische Untersuchung im Puerperium
  - rektale Untersuchung (Zervix, Uterus, Adnexe, Ovarien)
  - vaginoskopische Untersuchung
- C) Untersuchung bei Störungen des Zyklusgeschehens
  - Rektale Untersuchung (Uterus, Ovarien)

## 5.3 Trächtigkeitsuntersuchung

### Rektale Trächtigkeitsuntersuchung

Die rektale Trächtigkeitsuntersuchung ist nach wie vor das einfachste und kostengünstigste Verfahren zur Feststellung einer Trächtigkeit beim Rind. Es besteht keine Einschränkung hinsichtlich der Zuverlässigkeit des rektalen Untersuchungsverfahrens gegenüber anderen Untersuchungsmethoden. Der frühestmögliche Zeitpunkt, zu dem eine Trächtigkeit durch die rektale Untersuchung festgestellt werden kann, ist abhängig vom Alter des Tieres

(Kalbin/Kuh), tierindividuellen Faktoren (z.B. Verklebungen, die die Motilität der Gebärmutter behindern) und der Erfahrung des Untersuchers. Im Folgenden werden Methoden der Feststellung der Trächtigkeit durch die rektale Untersuchung und der Zeitpunkt des frühesten Nachweises angegeben (NOAKES, 1996):

Methoden der Trächtigkeitsdiagnose durch rektale Untersuchung	Frühest möglicher Untersuchungszeitpunkt
Palpation des Allantochorions (Eihautgriff, Doppelwandigkeit)	33 Tage
Asymmetrie, Erweiterung des graviden Uterushorns, Dünnwandigkeit, Fluktuation	35 Tage
Ballotierende Frucht	45 – 60 Tage
Palpation der Karunkel/Kotyledonen	80 Tage
Vergrößerung der A. uterina media, Uterinschwirren	85 Tage
Palpation des Fetus	120 Tage

Das Ergebnis der Trächtigkeitsuntersuchung ist eindeutig als „trächtig“ oder „nicht trächtig“ zu definieren. Kann eine eindeutige Diagnose nicht gestellt werden („vermutlich trächtig“ oder „vermutlich nicht trächtig“), so ist die Untersuchung zu einem Zeitpunkt zu wiederholen, zu dem eine sichere Aussage möglich scheint. Eine Aussage über das Leben einer Frucht sind bei der rektalen Untersuchungsmethode nur möglich, wenn Fruchtbewegungen spürbar sind. Ein „Schwirren“ der Arteria uterina media allein ist nicht beweisend für das Leben des ungeborenen Kalbes.

Je früher die Trächtigkeitsuntersuchung erfolgt, umso höher kann die Anzahl nicht eindeutiger Diagnosen sein. Allerdings haben Frühträchtigkeitsuntersuchungen (6. Trächtigkeitswoche) den Vorteil, dass Kühe/Kalbinnen, die symptomlos nachgestiert haben, bereits zur zweiten Brunst nach erfolgloser Besamung wieder besamt werden können.

Ziel einer Trächtigkeitsuntersuchung ist, Kalbinnen/Kühe, die nicht trächtig sind, zum frühest möglichen Zeitpunkt und so sicher wie möglich zu erkennen, damit Maßnahmen gesetzt werden können, das betreffende Tier wieder zu belegen / zu besamen. Der früheste Zeitpunkt, zu dem eine Trächtigkeitsuntersuchung durchgeführt werden soll, richtet sich daher nach dem Zeitpunkt, zu dem der Trächtigkeitsausschluss mit Sicherheit zu führen ist.

Falsch negative Trächtigkeitsdiagnosen sind – sofern sie nicht auf Grund eines irreführenden Vorberichtes (nicht oder fehlerhaft registrierte Belegung/Besamung) gestellt wurden – fast ausnahmslos haftpflichtbegründend. Die Diagnose „nicht trächtig“ darf daher nur gestellt werden, wenn in keinem der beiden Uterushörner irgendein Anzeichen für eine eventuelle Trächtigkeit vorhanden ist (SCHNEIDER, 1980). Ein Trächtigkeitsausschluss muss unbedingt auch Teil der gynäkologischen Untersuchung bei Kühen/Kalbinnen sein, die wegen einer nicht beobachteten Brunst und mit dem Wunsch des Besitzers nach einer Brunstinduktion oder Zyklussynchronisation vorgestellt werden. Die häufigste Ursache für eine falsch positive Diagnose im Rahmen einer Frühträchtigkeitsuntersuchung ist ein nach der Trächtigkeitsuntersuchung auftretender embryonaler oder fetaler Fruchttod mit nachfolgender Fruchtresorption oder (häufiger) nicht beobachtetem Abortus. Die Häufigkeit von spätem embryonalem oder frühem fetalen Fruchttod beträgt bis

zu 14 % (ABBITT, 1978). Obwohl – gerade nach falsch positiven Frühträchtigkeitsdiagnosen – immer wieder ein Zusammenhang mit der Durchführung der rektalen Trächtigkeitsuntersuchung diskutiert wird, ist festzustellen, dass bei sorgfältiger und behutsamer Untersuchung die Methode der rektalen Trächtigkeitsuntersuchung ab der späten 6. Trächtigkeitswoche ein sicheres und zuverlässiges Verfahren darstellt, dass die Rate späten embryonalen und frühen fetalen Fruchttodes nicht erhöht.

### **Ultrasonographische Trächtigkeitsuntersuchung**

Die Real-time B-Mode Ultrasonographie wird transrektal mit Hilfe einer 7.5 oder 5 MHz linearen Rektalsonde durchgeführt. Früheste Zeichen für das Vorliegen einer Trächtigkeit lassen sich mit der Ultraschalluntersuchung bereits ab 13 Tage nach Belegung/Besamung feststellen. Der früheste Zeitpunkt für eine sichere Trächtigkeitsuntersuchung hängt wesentlich von der Qualität des Scanners und der verwendeten Schallfrequenz ab. Die Feststellung der Trächtigkeit unter Praxisbedingungen gelingt mit der Ultraschalluntersuchung unter Verwendung eines 5 MHz-Schallkopfes ab dem ca. 25. Trächtigkeitstag sicher und einfach (KÄHN, 1991). Ab der 5. Woche post inseminationem ist bei Fehlen einer Flüssigkeitsansammlung im Uterus auch der Trächtigausschluss mit Sicherheit möglich.

Die sonographische Feststellung einer Zwillingsträchtigkeit ist nur dann beweisend, wenn beide Feten gleichzeitig abgebildet werden können. Der günstigste Zeitraum hierfür ist der 2. Trächtigungsmonat (KÄHN, 1991).

Hinweise auf das Absterben eines Embryos (embryonale Mortalität) geben eine verringerte Flüssigkeitsmenge, ein zu kleiner Embryo sowie flockige bis schneegeögerartige Reflexionen in der Fruchtblüssigkeit. Zuverlässig kann ein Fruchttod diagnostiziert werden, wenn keine embryonale Herzaktivität mehr nachweisbar ist. Der Embryo verliert in der Folge an Kontur und wird nur mehr undeutlich darstellbar (KÄHN, 1991).

### **5.4 Progesterontest**

Der Milchprogesterontest gestattet die quantitative Bestimmung von Progesteron in Milch (und Serum). Milch eignet sich auf Grund der einfachen Probennahme besonders als Probenmaterial. Das vom Corpus luteum des Ovars gebildete Progesteron ist lipophil und wird deshalb auch in die Milch sezerniert, wo es sich im Milchfett anreichert. Daher sind in der Milch in der Regel höhere Progesterongehalte zu finden als im Serum. Tagesschwankungen im Progesterongehalt des Blutes werden bei zweimaliger Melkung am Tag ausgeglichen (HOEDEMAKER et al., 1985). Allerdings kann der unterschiedliche Milchfettgehalt Probleme für die Interpretation des Messergebnisses ergeben. Eine Standardisierung der Milchproben in dem Sinne, dass nur Proben vom Nachmelk (Probennahme unmittelbar nach Abnahme der Melkmaschine bis maximal 2 Stunden danach) zur Progesteronbestimmung herangezogen werden, ist ausreichend (HOEDEMAKER et al., 1985; GÜNZLER et al., 1982) und erübrigt den wesentlich höheren Aufwand für die Probenextraktion zur Progesteronbestimmung aus Magermilch oder Milchfett.

Durch die tägliche Bestimmung des Progesterongehaltes von Milch oder Serum wurden Progesteronprofile ermittelt. Anhand solcher Profile wurden für gesunde Rinder mit normalem Zyklus Normalwerte erstellt, die bei fraglichen Proben einen

Rückschluss auf die Funktion des Ovars gestatten (ARNSTADT und FISCHER-ARNSTADT, 1985):

Zum Zeitpunkt der Brunst ist nur sehr wenig oder gar kein Progesteron in der Milch nachweisbar (<2 ng/ml). Bis zum Tag 4 bis 5 des Zyklus liegen die Progesteronwerte in der Milch unter 5 ng/ml; ab dem Tag 5 bis 6 steigen die Progesterongehalte relativ rasch über 5 ng/ml an und sollen idealerweise bereits am Tag 7 einen Wert >10 ng/ml erreichen. Hohe Progesteronwerte (10 - 40 ng/ml), die die Aktivität des Blütegelbkörpers widerspiegeln, lassen sich bis zum 17. Zyklustag verfolgen. In den darauffolgenden 1 bis 2 Tagen fällt der Progesterongehalt in der Milch durch die, durch endogenes PGF<sub>2</sub>-Alpha induzierte Gelbkörperrückbildung steil ab und erreicht bereits am Tag 19 Basiswerte unter 5 (ideal 3) ng/ml. Im Falle einer erfolgreichen Besamung oder Belegung bleiben dagegen hohe Progesteronwerte über den 19. Zyklustag hinaus bestehen.

### **Problemstellungen und Anwendungsbereiche für den Milchprogesterontest:**

#### **Frühzeitiger Graviditätsausschluss**

Bei einem normalen 21-Tage-Zyklus liegen die Progesteronwerte um den Tag 19-20-21 im basalen Messbereich von <3 ng/ml. 19-21 Tage nach einer Belegung/Besamung weist ein niedriger Milchprogesteronwert (<5 ng/ml) auf eine nicht stattgefundene Konzeption hin. Die Aussage "nicht trächtig" ist in diesem Fall mit Sicherheit zu treffen. Hohe Progesteronwerte zum Zeitpunkt 19-21 Tage nach einer Belegung/Besamung zeigen einen weiter bestehenden Gelbkörper an. Dies lässt folgende Interpretationsmöglichkeiten zu:

- a) Trächtigkeit (Wahrscheinlichkeit etwa 80%) (BOOTH et al., 1979; BULMANN und LAMMING, 1979; HEAP et al., 1976; HOEDEMAKER et al., 1985, HOFFMANN et al., 1974; PENNINGTON et al., 1976; POPE et al., 1976);
- b) verlängerter Zyklus (z.B.: infolge Endometritis), Belegung während des Diöstrus
- c) embryonaler Fruchttod

Die Punkte b) und c) machen etwa 15 - 20 % der hohen Progesteronwerte zum Zeitpunkt 19 – 21 Tage nach Belegung/Besamung aus.

#### **Kontrolle des Progesteronstatus bei der KB**

Erhöhte Progesteronwerte zum Zeitpunkt der Besamung (>2 ng/ml) wurden bei Querschnittsuntersuchungen in einem relativ hohen Prozentsatz gefunden. Eine sogenannte "Scheinbrunst", also brunstähnliches Verhalten zu einem Zeitpunkt, zu dem ein Blütegelbkörper am Ovar besteht, ausgelöst durch eine (anovulatorische, FSH- und LH- bedingte) Follikelanbildung (GRUNERT, 1979; KARG, 1982), wird nicht selten zwischen dem 8. und 12. Zyklustag oder auch in der Frühträchtigkeit beobachtet. Eine Besamung zu diesen Zeitpunkten (hohe Milchprogesterongehalte) hat natürlich keine Trächtigaussicht, sie kann Genitalinfektionen verursachen, im Falle einer bestehenden Frühträchtigkeit kann sie sogar den Fruchttod bewirken (HOFFMANN, 1971).

Desgleichen haben Besamungen keine Trächtigaussicht, wenn die Progesteronwerte zum Zeitpunkt der Brunstbeobachtung über 2 ng/ml (aber <5

ng/ml wie etwa im Pro- oder Metöstrus) liegen (GÜNZLER et al., 1975). Die Häufigkeit solcher Besamungen in der Lutealphase wurde von mehreren Autoren untersucht (CLAUS et al., 1983; GÜNZLER et al., 1975; HOFFMANN et al., 1976) und bei optimalen Verhältnissen im Herden- und Besamungsmanagement mit 5-6%, aber mit bis zu 20% in Problemherden angegeben. Mit dem Ergebnis eines Milchprogesterontests vom Tag 0 (= Tag der beobachteten Brunst und Besamung) können daher Besamungen in der Lutealphase erkannt und im Fall erhöhter Progesteronwerte eine Konzeptionschance von vornherein ausgeschlossen und eventuell erforderliche Maßnahmen ohne Zeitverlust getroffen werden.

### **Kontrolle der rektal erhobenen Ovarbefunde**

Selbst bei geübten Untersuchern ist bei der rektalen Ovaruntersuchung hinsichtlich der gestellten Diagnose mit einer Fehlerrate von 20 - 30% zu rechnen (GRUNERT, 1979). GRUNERT et al. (1984) erstellten für 49 Kühe Progesteronprofile parallel zu tierärztlichen Sterilitätsuntersuchungen und Sterilitätsbehandlungen im Doppelblindversuch. Die klinische Diagnose erwies sich bei diesen 49 Tieren in 11 Fällen als falsch. Mittels Progesteronprofilen konnte die Verwechslung von Graaf'schem Follikel mit Follikel-Theka-Zyste, von Anbildungs- und Rückbildungsgelbkörper im therapierefraktären Zeitraum mit einem persistierenden Corpus luteum, von Anaphrodisie mit Azyklie, von Corpus luteum periodicum mit Follikelzyste sowie Luteinzyste nachgewiesen werden. GÜNZLER et al. (1982) geben 29% Fehldiagnosen bei palpieren, aber nicht funktionsfähigen Corpora lutea, bzw. 19% Fehldiagnosen bei funktionstüchtigen Gelbkörpern (nicht erkannt oder als Zyste angesprochen) an. HOEDEMAKER et al. (1985) beschreiben, dass die unterschiedlich tiefe Einbettung im Ovar, die unterschiedliche Größe und Form (mit und ohne ausgeprägter Kuppe, mit und ohne deutlichem Hohlraum) sowie die unterschiedliche Konsistenz in der gleichen Entwicklungsphase die Erkennung eines Corpus luteum, seine Altersschätzung hinsichtlich seiner Sekretionsaktivität bzw. die Abgrenzung gegen derbwandige Blasen oft nicht möglich machen. Die Progesteronbestimmung bietet daher im Zweifelsfall eine wertvolle Hilfe, klinische Befunde zu untermauern". Diese Abgrenzung ist sowohl notwendig, um den Erfolg einer PGF2-Alpha-Therapie zu gewährleisten, als auch in einzelnen Fällen (z.B. im Stadium der Frühträchtigkeit), um eine Zystenbildung von einem Trächtigkeitsgelbkörper abgrenzen zu können. Milchprogesterontest-Werte von >5 ng/ml weisen auf ein sekretionsaktives Corpus luteum hin; eine Therapie mit PGF2-Alpha bei bestehender Brunstlosigkeit ist in einem solchen Fall erfolversprechend.

### **Differenzierung von Ovarialzysten**

Ovarialzysten entstehen im Allgemeinen durch eine ungenügende LH-Freisetzung aus der Hypophyse (GRUNERT, 1982). Bei hochgradigem LH-Mangel entsteht aus einem Graaf'schen Follikel eine Follikel-Theka-Zyste (FT-Zyste), bei partiellem LH-Mangel eine Follikel-Lutein-Zyste (FL-Zyste). Während die Bedeutung der FL-Zyste für das Zyklusgeschehen umstritten ist, jedenfalls aber eine Progesteronaktivität besteht (und somit eine Ansprechbarkeit auf PGF2-Alpha gegeben ist), kann die FT-Zyste den Zyklus blockieren. Ihre Therapie erfolgt daher auch mit dem Zweck der Induktion einer Ovulation

(Behebung des LH-Mangels) mittels GnRH oder Gestagenen. BRAUN et al. (1988) zeigten, dass etwa 2/3 der bei der rektalen Untersuchung mit Ovarialzysten diagnostizierten Kühe niedrige Progesteronkonzentrationen, 1/3 der Kühe aber hohe Progesteronkonzentrationen aufwies, was den Schluss zulässt, „dass es sich bei einer bedeutenden Anzahl der rektal als FT-Zysten angesprochenen Gebilde um Lutealzysten oder zystische Corpora lutea gehandelt haben muss“ (Zitat: BRAUN et al., 1988). Weiter besteht die Möglichkeit, dass neben FT-Zysten zusätzlich vorhandene Gelbkörper rektal nicht erfasst wurden. (BOSTEDT et al., 1979 ; BRAUN et al., 1988 ; KESLER et al., 1981 ; KOPPINEN et al., 1984). Bei zystös veränderten Ovarien besteht daher mit dem Progesterontest die Möglichkeit, eine nicht immer klinisch zu treffende Differenzierung der hormonellen Aktivität vorzunehmen und therapeutisch zu nutzen (GÜNZLER et al., 1975).

### **Therapie-Erfolgskontrolle**

Bei Zystenkühen mit initial niedrigem Progesterongehalt der Milch (<5 ng/ml) lässt sich der Therapieerfolg bei Behandlung mit GnRH 6 Tage nach der Behandlung mittels Progesteronbestimmung beurteilen. Eine Induktion einer Ovulation mit nachfolgender Gelbkörperanbildung führt ebenso wie eine Luteinisierung der Zystenwand zu einer erhöhten Progesteronkonzentration über mehr oder weniger lange Zeit (BRAUN et al., 1988); dagegen bleibt die Progesteronkonzentration bei Therapieversagen niedrig.

### **Verlaufsuntersuchungen**

2 - 3 Proben zur Progesteronbestimmung, die im Abstand von 7 Tagen genommen werden, liefern bei Tieren mit fehlenden Brunstsymptomen (Azyklie, Anöstrie) und/oder unklarem Ovarpalpationsbefund wertvolle Hinweise auf das Vorhandensein zyklischer Ovaraktivität oder Ovardysfunktion. So lässt sich die Ovardystrophie von der Stillbrünstigkeit anhand zweier Untersuchungen (rektal oder MPT) unterscheiden (Gelbkörper bei 2. Untersuchung rektal palpierbar oder Progesteronwert bei 2. Untersuchung >5 ng/ml). Aus tierärztlicher Sicht sind Diagnosen bei Verlaufsuntersuchungen grundsätzlich auch durch mehrmalige gynäkologische Untersuchungen zu erhalten. Der Vorteil des Milchprogesterontests liegt hier im geringeren Aufwand für die Nachuntersuchung sowie in der Verkürzung des Untersuchungsintervalles und damit der Möglichkeit, eine eventuell notwendige Therapie gezielt und frühzeitig anzusetzen.

### **Weitere Anmerkungen**

Progesteronmessungen sind mit dem verwendeten EIA nicht nur aus der Milch, sondern auch aus Serum möglich. Dies macht den Einsatz des Tests auch für Kalbinnen geeignet. Bei Verwendung von Blut ist für die Probennahme zu beachten, dass die Serumgewinnung (Zentrifugation der Blutprobe) innerhalb von 4 Stunden nach der Probennahme erfolgt, da sonst Progesteron abgebaut wird (REIMERS et al., 1983).

Mit dem Milchprogesterontest steht ein Testsystem zur Verfügung, das einen direkten Einblick in die endokrine Funktion des Ovars zulässt. Die Möglichkeiten, Progesteronbestimmungen zur Erfassung des Fertilitätszustandes von Rindern sowie zur Reduzierung klinischer Fehldiagnosen, zur

Kontrolle therapeutischer Maßnahmen und zur Unterstützung im Herdenmanagement einzusetzen, wurden mehrfach beschrieben. Dass sich der Milchprogesterontest trotz seiner unbestreitbaren Qualitäten nur bedingt und regional durchzusetzen vermochte, hat mehrere Gründe; unter anderem wird der Progesterontest häufig als Frühträchtigkeitstest angepriesen und kommt auf Grund falsch positiver Aussagen in Misskredit. Die Progesteronbestimmung in Milch und Serum ist ein wenig genutztes diagnostisches Hilfsmittel, das es tatsächlich ermöglicht, Diagnosen präziser zu erstellen, eine Behandlung kritisch zu verfolgen und die Behandlungen durch gezielten Einsatz erfolgreicher zu gestalten.

### **5.5 Body Condition Scoring**

Die Beurteilung der Körperkondition hat im Rahmen der Fruchtbarkeitsüberwachung und bei der Beurteilung von Problembetrieben wesentliche Bedeutung. Besondere Beachtung sollte die Körperkondition zum Zeitpunkt der Abkalbung und der Körperkonditionsverlust zwischen der Abkalbung und dem gewünschten Zeitpunkt der Belegung/Besamung (Ende der festgelegten Rastzeit) finden.

Kühe sollten mit einem Body Condition Score (BCS, EDMONSON et al., 1989) von 3,25 – 3,75 zur Abkalbung kommen. Kalbinnen und Kühe mit einem BCS = 4 oder höher zum Zeitpunkt der Kalbung weisen meist einen verzögerten Geburtsverlauf auf; häufig sind geburtshilfliche Maßnahmen nötig; das Risiko für die Geburt lebensschwacher oder toter Kälber steigt.

Ein Verlust an Körperkondition p.p. von mehr als 0,75 BCS-Punkten weist auf ein ausgeprägtes Energiedefizit nach der Abkalbung hin. Häufig treten in Zusammenhang mit einer mangelnden Energieversorgung p.p. u.a. gehäuft Fruchtbarkeitsstörungen (insbesondere stille Brunst und symptomlose Sterilität) auf.

Die Beurteilung der Körperkondition gemäss dem von EDMONSON et al. (1989) vorgelegten Schema kann nach kurzer Einarbeitungszeit auch vom Landwirt selbst ohne großen Zeitaufwand mit ausreichender Genauigkeit durchgeführt werden. Die Methode ist praktisch kostenlos und stellt ein wertvolles Hilfsmittel zur Überwachung einer bedarfsgerechten Fütterung und der Stoffwechselsituation einer Herde dar. Die Beurteilung der Körperkondition sollte regelmäßig zumindest zur Abkalbung und zum Zeitpunkt der ersten Besamung (oder zu dem Zeitpunkt, zu dem die erste Besamung erfolgen sollte; Hochlaktation, 50 – 90 Tage p.p.) erfolgen und das Ergebnis zur späteren Berechnung des BCS-Mittelwertes und dessen Beurteilung aufgezeichnet werden (ANHANG: D 3). BCS-Beurteilungen in der Mitte und zum Ende der Laktation sowie in der Trockenstehzeit liefern noch präzisere Daten über den Versorgungsstatus der Kühe. Eine gute Darstellung der Methode der Körperkonditionsbeurteilung, differenziert nach den heimischen Rinderrassen geben STEINWIDDER et al. (1997).

### **5.6 Beurteilung von Milchleistungsdaten**

Jeder Milchviehkontrollbetrieb hat wertvolles Datenmaterial aus der Leistungskontrolle zur Verfügung. Diese Daten bilden die Grundlage für die Zuchtwertschätzung, können aber auch zur Beurteilung der Fütterung herangezogen werden. Hierbei ist das Augenmerk auf die Milchmenge, den Milchfett-, den Milcheiweiß- und den Milchharnstoffgehalt zu legen. Eine systematische Vorgangsweise ist dabei notwendig.

1. Die Fütterungssituation zum Zeitpunkt der Leistungskontrolle muss bekannt sein. Es müssen deshalb monatlich kurze Notizen über die jeweils aktuelle Fütterung gemacht werden. Liegen derartige Aufzeichnungen nicht vor ist es schwierig, die Ursache von Fütterungsfehlern zu finden bzw. Fehler zu vermeiden. Wesentlich sind besonders Aufzeichnungen betreffend Weidebeginn bzw. -ende, Art und Zusammensetzung der Grundfütterration sowie die Krafffuttermenge und Zusammensetzung.
2. Die Auswertung der Leistungsdaten kann nach dem jahreszeitlichen Verlauf oder nach dem Laktationsverlauf erfolgen.
3. Die Leistungsdaten von Einzeltieren dürfen nicht überbewertet werden. Die Datenauswertung soll immer für die gesamte Herde oder für Leistungsgruppen durchgeführt werden.
4. Die normalen, von der Laktationsphase abhängigen Veränderungen der Milchinhaltstoffe müssen bei der Beurteilung berücksichtigt werden.
5. In den ersten zwei Laktationswochen haben die Milchinhaltstoffe eine nur geringe Aussagekraft (Biestmilchphase) und sollen daher nicht zur Beurteilung der Fütterung dienen.
6. Die Milchleistungs-Wechselkontrolle führt vor allem beim Milchfettgehalt zu stärkeren Schwankungen. Die Beurteilung von Einzeltieren ist deshalb nicht sinnvoll. Zur Verbesserung der Aussagekraft ist eine Gruppenbildung der Kühe nach Milchleistung notwendig.

### **Milchfett**

Milchfett wird vorwiegend aus der im Pansen gebildeten Essigsäure synthetisiert. Essigsäure wird bei ausreichender Energie- und Proteinversorgung aus pflanzlichen Gerüststoffen gebildet. Daher ist das Angebot von strukturiertem Grundfutter, das Grund- Krafffutterverhältnis und die Höhe der Gesamtfutteraufnahme entscheidend für die Menge an synthetisiertem Milchfett. Daneben erhöht am Laktationsbeginn aus dem Körperfettabbau stammendes Depotfett den Milchfettgehalt. Stark schwankende Milchfettgehalte, sehr niedrige und zu Laktationsbeginn sehr hohe Milchfettgehalte weisen auf Fütterungsfehler hin (Tab. 1).

### **Milcheiweiß**

Der Milcheiweißgehalt ist abhängig von der Energieversorgung der Milchkuh. Damit ein hoher Milcheiweißgehalt erreicht werden kann, muss die Versorgung mit nutzbarem Rohprotein [nXP] am Dünndarm der Kuh ausreichend hoch sein. Das nutzbare Rohprotein setzt sich zum überwiegenden Teil aus Mikrobenprotein und zu einem geringeren Teil aus dem unabgebautem Futterprotein im Pansen zusammen. Eine Verbesserung des Milcheiweißgehaltes kann daher in erster Linie über eine Erhöhung der Bildung von mikrobiellem Eiweiß im Pansen erreicht werden. Hierzu ist in erster Linie eine ausreichende Energieversorgung notwendig; erst bei einem sehr hohem Leistungsniveau gewinnt auch das unabgebaute Futterprotein an Bedeutung.

## Milchharnstoff

Der Milchharnstoffgehalt ist ein gutes Maß für die Versorgung der Pansenmikroben mit (Protein-) Stickstoff. Ein Harnstoffgehalt unter 15 mg/100 ml Milch weist auf einen deutlichen, die Aktivität der Pansenmikroben einschränkenden, Stickstoffmangel im Pansen hin. Die Futteraufnahme und Milchleistung gehen zurück. Der optimale Harnstoffgehalt in der Milch soll bei etwa 25 mg/100 ml liegen. Harnstoffwerte über 30 mg/100 ml sind dagegen ein Hinweis auf einen relativen oder absoluten Stickstoff-, bzw. Rohproteinüberschuss im Pansen. Die Harnstoffwerte spiegeln somit die ruminale Stickstoffbilanz im Pansen (RNB) wider. Bei einem Harnstoffgehalt von 20 bis 25 mg/100 ml ist die RNB ausgeglichen.

Niedrige Milcheiweißgehalte sowie sehr niedrige (< 15 mg/100 ml) und sehr hohe (> 30 mg/ml) Milchharnstoffgehalte weisen auf Fütterungsfehler hin (Tab.: 2). Ein hoher Eiweißgehalt in der Milch stellt im Normalfall kein Problem dar. Nur bei altemelkenden Kühen deuten hohe Milcheiweißgehalte auf einen Energieüberschuss hin. Die Ration muss überprüft werden, damit die Kühe nicht verfetten.

## Fett/Eiweiß-Quotient

Ein Mengenverhältnis der Milchinhaltstoffe Fett und Eiweiß von 1,1 bis 1,5:1 deutet auf eine ausgeglichene Fütterung hin. Ein Fett/Eiweiß-Quotient über 1,5 ist besonders zu Laktationsbeginn (außer Biestmilchperiode) ein Warnhinweis: Er kommt durch einen hohen Milchfettgehalt (Körperfett-mobilisation) und durch einen Energiemangel-bedingten niedrigen Milch-eiweißgehalt zustande. Energiestoffwechselstörungen sind die Folge. Ein sehr niedriger Fett-Eiweiß-Quotient kommt durch eine strukturarme, kraftfutterbetonte und energiereiche Ration zustande. Die Kraftfutterzuteilung muss in diesem Fall unbedingt leistungsgerecht erfolgen; auf die Wiederkäuergerechtigkeit der Ration (ausreichende Versorgung mit strukturierter Rohfaser) ist zu achten.

Zusammenhang Milchfettgehalt und Fütterung:

Milchfett [%]	Einfluss Fütterung	Maßnahmen (Möglichkeiten)
<b>sehr niedrig</b> [< 3,5 %]	mangelhafte Energie- und Eiweißversorgung	Grundfutterqualität verbessern Grundfuttersversorgung verbessern leistungsgerechte Kraftfutterzuteilung Rohproteingehalt in der Ration erhöhen
	Rohfasergehalt unter 18 %	Grundfutteraufnahme erhöhen Fresszeiten verlängern Kraftfutteranteil überprüfen (max. 50% der Gesamtration)
	zu geringe Strukturwirksamkeit der Ration	gute Anwelksilagen, Heu und teigreife Maissilagen verabreichen Weide und Nasssilagen reduzieren Kraftfutteranteil überprüfen (max. 50% der Gesamtration)
	Fütterungstechnik	Grundfutter zur freien Aufnahme max. 2 kg Kraftfutter pro Teilgabe gleiche Ration morgens und abends

	Futterumstellungen	Futterumstellungen langsam vornehmen (über 2 bis 3 Wochen) besonders im Frühjahr und Herbst
	Krafftutterart und Krafftutterzusammensetzung	Krafftutter grob Schrotten oder Quetschen Stärke- und Zuckergehalt überprüfen (maximal 25% der Gesamtration) leicht abbaubare Stärkequellen verringern (Weizen, Triticale, Roggen) Maisanteil im Krafftutter erhöhen Fettgehalt im Krafftutter überprüfen (max. 5% in der Gesamtration), Ölkuchen reduzieren Natriumbicarbonat einsetzen (1-2% im Krafftutter)
<b>Laktationsbeginn sehr hoch</b> [> 4,8 %] <b>ab der 2. - 3. Milchleistungskontrolle niedrig</b> [<3,5 %]	Überfütterung Laktationsende Energiemangel Laktationsbeginn	verhaltene Fütterung von altmelkenden und trockenstehenden Kühen Vorbereitungsfütterung durchführen zu Laktationsbeginn bestes Grundfutter und leistungsgerecht Krafftutter zuteilen
<b>schwankend im Jahresverlauf</b>	ständig wechselnde Grundfutterqualität und -zusammensetzung	Übergangsfütterung durchführen konstantere Rationsgestaltung Halbtagsweide statt Ganztagsweide Maissilage ganzjährig einsetzen Heu besonders bei Grünfütterung einsetzen

## Zusammenhang Milcheiweißgehalt, Milchharnstoffgehalt und Fütterung:

Eiweiß [%]	Harnstoff [mg/100 ml]	Einfluss Fütterung	Maßnahmen (Möglichkeiten)
<b>niedrig</b> [< 3,0 %]	< 15	mangelhafte Versorgung mit Energie, Rohprotein und nutzbarem Rohprotein	Grundfutterqualität verbessern Grundfuttermittelsversorgung verbessern leistungsgerechte Krafftutterzuteilung Rohproteingehalt in der Ration erhöhen
	15 - 30	mangelhafte Versorgung mit Energie und nutzbarem Rohprotein	Grundfutterqualität verbessern Grundfuttermittelsversorgung verbessern leistungsgerechte Krafftutterzuteilung Futtermittel mit einem hohen Anteil von im Pansen unabbaubarem Protein [UDP] einsetzen
	> 30	mangelhafte Versorgung mit Energie und nutzbarem Rohprotein sowie Rohproteinüberschuss	Grundfutterqualität verbessern Grundfuttermittelaufnahme erhöhen leistungsgerechte Krafftutterzuteilung Futtermittel mit einem hohen Anteil von im Pansen unabbaubarem Protein [UDP] einsetzen
<b>mittel</b> [3,0 - 4,0 %]	< 15	Rohproteinmangel	Rohproteingehalt in der Ration erhöhen
	15 - 30	ausgeglichene Fütterung	keine Korrektur erforderlich
	> 30	Rohproteinüberschuss	Rohproteingehalt in der Ration senken

<b>hoch [&gt; 4,0 %]</b>	<b>&lt; 15</b>	Energieüberschuss und Rohproteinmangel	bei altemelkenden Kühen Energieversorgung überprüfen (Krafftuttermenge senken, Silomais reduzieren) Rohproteingehalt in der Ration erhöhen
	<b>15 - 30</b>	Energieüberschuss	bei altemelkenden Kühen Energieversorgung überprüfen (Krafftuttermenge senken, Silomais reduzieren)
	<b>&gt; 30</b>	Energie- und Rohproteinüberschuss	bei altemelkenden Kühen Energieversorgung überprüfen (Krafftuttermenge senken, Silomais reduzieren) Rohproteingehalt senken

### 5.7 Stoffwechselfparameter

Azetonämie und Fettlebersyndrom sind in Milchviehbeständen bisweilen gehäuft auftretende Erkrankungen. Ursache dieser Störungen des Energie- und Kohlenhydratstoffwechsels ist das Versagen der Regelmechanismen, die für Bereitstellung und Verstoffwechslung energieliefernder Substrate beim Wiederkäuer verantwortlich sind. Auslösend für das Versagen homöostatischer Regelmechanismen ist in allen Fällen die am Beginn der Laktation bestehende negative Energiebilanz. Ein Abfall von Glukose und Insulin im Blut führt zu einer Mobilisierung körpereigener Fettreserven in Form der Freisetzung freier Fettsäuren (Non Esterfied Fatty Acids – NEFA). Diese stehen den Körpergeweben als alternative Substrate im Energiestoffwechsel zur Verfügung, sie stimulieren indirekt die Glukoneogenese über die Steigerung der Oxalazetat-Synthese aus Pyruvat (HERDT, EMERY, 1992). Können die freien Fettsäuren in den Mitochondrien der Leberzellen nicht mehr zur Gänze oxidiert werden, wird überschüssiges Azetyl-CoA zu Ketonkörpern (Azetoazetat, Azeton, Betahydroxybuttersäure - BHBS) synthetisiert. Auch die Ketonkörper stehen verschiedenen Geweben als alternative energieliefernde Substrate zur Verfügung und helfen derart, Blutglukose zu „sparen“. Kann die physiologische Blutglukosekonzentration nicht mehr aufrechterhalten werden (wahrscheinlich durch die Suppression der Glukoneogenese durch anhaltend hohe Ketonkörperkonzentrationen) kommt es zur bekannten klinischen Ausprägung der Ketose. Die Belastung des Leberstoffwechsels ist an der Erhöhung von Gesamtbilirubin, der Aktivitäten der Enzyme AST und GLDH und am Absinken des veresterten Cholesterins im Blutserum erkennbar.

Der Leber im Status negativer Energiebilanz angebotene, aus den Fettdepots mobilisierte freie Fettsäuren (NEFA) können intrahepatisch nicht nur zu Azetyl-CoA oxidiert werden, sondern werden in einem zweiten Stoffwechselweg zu Triglyzeriden verestert. Verpackt als VLDL (Very Low Density Lipoproteins) können sie aus der Leber ausgeschleust oder aber in den Hepatozyten als Fetttröpfchen gespeichert werden. Die Anreicherung dieser Fetttröpfchen im Lebergewebe führt zur Leberverfettung (fatty liver) mit der klinischen Ausprägung des Fettlebersyndroms mit Freßunlust, Leistungsabfall und Leberkoma. Neben den klinischen Symptomen kennzeichnen auf eine hochgradige Störung des Leberstoffwechsels hinweisende Veränderungen der Blutparameter Bilirubin, GOT (=AST), GLDH, Triglyzeride und Cholesterin die Erkrankung. Die primäre Ursache

dieser Krankheitsbilder (nämlich die unter den Leistungsansprüchen liegende Energieversorgung am Beginn der Laktation) und die patho-physiologischen Mechanismen, die zu den klinischen Erkrankungen Ketose und Fettlebersyndrom führen, sind bekannt. Prädisponierender Faktor für diese Erkrankungen ist ein massiver Körperfettansatz bei Kalbinnen und Kühen in den letzten Laktationswochen und der Trockenstehperiode. Das Ausmaß des Energiedefizits, das für das Auslösen der klinischen Erkrankungen notwendig ist, ist nicht exakt festzulegen und hängt von weiteren, als Hilfsursachen hinzutretenden, die Futteraufnahme und das Allgemeinbefinden der Tiere negativ beeinflussenden Krankheiten (Schwergewicht, Mastitis, Retentio secundinarum, Metritis) und genetischen Prädispositionen ab. Die Fütterung der Milchkuh in der Hochträchtigkeit hat nicht nur entscheidenden Einfluss auf den Leberstoffwechsel, sondern auch auf das fötale Wachstum, auf die Milchleistung sowie mittelbar auf die Gesundheit und Fruchtbarkeit in der Folgelaktation.

### **Glukose**

Die Blutglukosekonzentration ist einer sehr strikten homöostatischen Regelung unterworfen. Verminderungen des Blutglukosespiegels am Beginn der Laktation lassen sich auf den erhöhten Glukosebedarf für die Milch-Laktosesynthese zurückführen, sind aber meist nicht statistisch zu sichern (KUNZ et al., 1985).

### **BHBS**

Betahydroxybuttersäurewerte im Serum über 1 mmol/l sprechen für das Vorhandensein einer klinischen Ketose (REHAGE et al., 1996). Erhöhte BHB-Spiegel treten am Beginn der Laktation bei forcierter Lipomobilisation besonders infolge einer über der Norm liegenden Energieversorgung in der Trockenstehperiode auf (KUNZ et al., 1985; GARDNER, 1969).

### **Freie Fettsäuren (FFS, NEFA), Triglyzeride**

Freie Fettsäuren über 0,350 mmol/l sind im Serum infolge rascher Lipolyse und nicht ausreichend rascher Veresterung der freien Fettsäuren in der Leber nachweisbar. Die gesteigerte Veresterung freier Fettsäuren in der Leberzelle im Rahmen des Lipomobilisationssyndroms mit der Folge gesteigerter Triglyzeridspeicherung in den Leberzellen (fatty liver) einerseits und die Ausschleusung von Triglyzeriden aus der Leberzelle ins Blut andererseits führen zu Erhöhungen des Triglyzeridblutspiegels in der Frühaktation.

### **Cholesterin**

Die Veresterung des freien Cholesterins in der Leberzelle ist bei Störungen des Leberstoffwechsels vermindert. Niedrige Werte des veresterten Cholesterins im Serum (< 2,0 mmol/l) sind beim Fettlebersyndrom nachweisbar (REHAGE et al., 1996). Cholesterin ist das Ausgangssubstrat für die Steroidhormon- (Sexualhormon-) Synthese. Möglicherweise besteht aus diesem Grund ein Zusammenhang zwischen erniedrigten Cholesterin-konzentrationen im Blut in den ersten 4 Wochen post partum und dem Wiedereinsetzen der zyklischen Ovaraktivität nach der Abkalbung.

## Energie- und Fettstoffwechselfparameter – Referenzwerte:

Parameter	Referenzbereich	Optimierter Grenzwert für das Vorliegen einer Leberinsuffizienz (REHAGE et al., 1999)
Glukose	2,4 – 3,8 mmol/l	
Bilirubin	< 8,55 µmol/l	18 µmol/l
AST (GOT)	< 50 U/l	115 U/l
GLDH	< 8 U/l	27 U/l
BHBS	< 1,0 mmol/l	
Triglyceride	0,17 – 0,51 mmol/l	
Cholesterin	2,0 – 4,0 mmol/l	1,4 mmol/l

## 5.8 Futtermittelanalyse und Rationsberechnung

### Futtermittelanalyse

Um in der Fütterung die richtigen Entscheidungen treffen zu können und gute Rationsberechnungen durchführen zu können, ist eine Futtermittelanalyse unumgänglich. Die Grundfutteruntersuchung ist ein wichtiger Bestandteil des Betriebsmanagements.

Grundsätzlich soll jedes Grundfutter untersucht werden. Aus Kostengründen müssen aber meist Kompromisse gemacht werden. Da große Qualitätsschwankungen vor allem im ersten Aufwuchs zu erwarten sind, sollten Betriebe auf jeden Fall die Silage vom ersten Aufwuchs untersuchen lassen. Ab dem zweiten Aufwuchs verändert sich die Verdaulichkeit im Vegetationsverlauf langsamer, eine Untersuchung des Grundfutters aus dem zweiten Aufwuchs muss daher nicht in jedem Jahr durchgeführt werden. Heu muss nur untersucht werden, wenn mehr als 3 kg/Tag eingesetzt wird.

Die größte Information zur Futterqualität bringt eine Nährstoffanalyse (Trockenmasse, Rohprotein, nutzbares Rohprotein [nXP], ruminale Stickstoffbilanz [RNB], Rohfett, Rohfaser und Rohasche) mit einer Energiebewertung nach MJ NEL (Weender Futteranalyse).

Sehr stark kann der Mineralstoffgehalt (Mengelemente) im Grundfutter schwanken. Ohne Kenntnis ist es nicht möglich, die richtige Mineralfutterergänzung zu finden. Die Mengelemente (Kalzium, Phosphor, Magnesium, Kalium und Natrium) sollen deshalb unbedingt untersucht werden (außer ev. bei Maissilage).

Besonders in Betrieben mit hoher Milchleistung (über 8.000 kg/Kuh produzierte Milch im Herdendurchschnitt, besonders, wenn diese Betriebe gleichzeitig mit geringen Milchfettgehalten oder mit häufig auftretenden Klauenerkrankungen Probleme haben) kann die ausreichende Versorgung mit strukturwirksamen Futtermitteln schwierig sein. Die Untersuchung auf das Strukturkohlenhydrat ADF (Zellulose und Lignin) bringt zusätzliche wichtige Informationen. Eine ähnliche Situation wie bei den Strukturkohlenhydraten, gibt es beim Zucker. Sehr hohe Krafffuttergaben in Kombination mit einem hohen Zuckergehalt im

Grundfutter können zu subklinischen Pansenübersäuerungen führen. Eine Untersuchung auf den Zuckergehalt bringt deshalb für intensive Milchviehbetriebe weitere Informationen. Üblicherweise liegen die Werte im Dauergrünland nicht im kritischen Bereich. Im Feldfutter oder in Weidelgräsern können jedoch hohe Zuckergehalte auftreten.

Die mikrobiologische Untersuchung von Kraftfuttermitteln und Maissilagen erscheint dann sinnvoll, wenn Hinweise auf eine mangelhafte Futterhygiene bestehen.

Fallweise kann die Analyse von Spurenelementgehalten sinnvoll sein (z.B. bei gehäuft auftretenden Nachgeburtsverhaltungen, Muskeldystrophien).

Nur sorgfältig gezogene Durchschnittsproben führen zu einem brauchbaren Analyseergebnis. Fehler bei der Probenziehung können das Untersuchungsergebnis verfälschen. Immer soll daher eine Mischprobe aus 6 bis 8 Einzelproben (mit Silobohrer 1 bis 2 Bohrlöcher) entnommen werden. Die Proben sind von unterschiedlichen Schichten und Stellen des Silos herauszuschneiden. Die Probenahme von Rand- und Oberflächenschichten ist zu vermeiden. Proben vom ersten Aufwuchs sind zu ziehen, bevor der zweite Aufwuchs darübersiliert wird.

Probenmenge:

Silagen ca.1 – 1,5 kg,  
Heu ca. 0,5 kg.

### **Rationsberechnungen**

Rationsberechnungen können nur bei genauer Kenntnis des Fütterungsmanagements, der Körperkondition der Tiere und den Milchleistungsdaten entsprechenden Nutzen bringen. Voraussetzung für eine Rationsberechnung sind die Kenntnis der Futtermittelinhaltsstoffe (Futtermittelanalyse oder Tabellenwerte) und die Futteraufnahme. Da in der Praxis die Futteraufnahme von Milchkühen meist nur sehr schwer und aufwendig zu erfassen ist, kann diese auch mit einem guten EDV Programm geschätzt werden.

Für Rationsberechnungen stehen EDV Programme zur Verfügung. Nach wie vor ist die Energieversorgung (MJ NEL), die Eiweißversorgung (nutzbares Rohprotein [nXP] am Dünndarm), die Stickstoffbilanz im Pansen (RNB) entscheidend. Besonderer Wert wird neben der Energieversorgung auf die ausreichende Strukturversorgung bei hohen Leistungen zu legen sein. Hierzu wird neben dem Rohfasergehalt der Ration der Anteil an Strukturkohlenhydraten (Hemizellulose, Zellulose und Lignin) und der Anteil an Nichtstrukturkohlenhydraten (Stärke und Zucker) ermittelt.

Exakte Rationsberechnungen dienen zur Abrundung einer Rationsgestaltung am Betrieb. Sie können niemals eine mangelhafte Futtervorlage, Wasserversorgung usw. kompensieren.

## 6. Therapeutische Maßnahmen

### 6.1 Endometritis

Drei Substanzgruppen wurden bisher zur Therapie von Endometritiden eingesetzt:

#### 6.1.1 Antimikrobiell wirksame Substanzen

Verschiedene Antibiotika und Sulfonamide wurden intrauterin oder parenteral, allein oder in Kombination mit anderen Substanzen therapeutisch eingesetzt. Für die Auswahl eines geeigneten Antibiotikums für die Endometritistherapie müssen folgende Faktoren beachtet werden: Wirksamkeit gegen die beteiligten Mikroorganismen, Wirksamkeit im Uterummilieu, Erreichen bakteriostatischer oder bakterizider Konzentrationen am Infektionsort, keine negative Beeinflussung der natürlichen intrauterinen Abwehrmechanismen und keine Schädigung des Endometriums. Weiter müssen Details der Absorption aus dem Uterus und der Ausscheidung bekannt sein, die Fruchtbarkeit muss erhalten bzw. verbessert werden und das Antibiotikum darf keine Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellen.

Den meisten akuten und chronischen Endometritiden dürften ursprünglich mikrobielle Infektionen zugrunde liegen. Von einer Therapie der Endometritis mittels Antibiotika versprach man sich daher bessere Erfolge als durch die üblichen Therapien mit desinfizierenden Lösungen. Allerdings ist zu beachten, dass in einer großen Anzahl von Fällen zum Zeitpunkt der Diagnose und Therapie einer Endometritis keine Erreger mehr vorhanden sind. Behandlungserfolge nach einer intrauterinen Instillation von Antibiotika beruhen daher möglicherweise nur auf der reizenden und zu einer akuten entzündlichen Reaktion des Endometriums führenden Wirkung dieser Wirkstoffe. Trotz einer in vitro hohen Empfindlichkeit von *Arcanobacterium pyogenes* gegenüber verschiedenen Antibiotika (z.B.: Penicillin, Tetrazyklin) können chronische Infektionen mit diesem Erreger in vivo nicht eliminiert werden.

#### 6.1.2 Antiseptische Substanzen

Obwohl eine große Zahl verschiedener desinfizierender Lösungen als Alternative zu Antibiotika in der Therapie der Endometritis eingesetzt wurden, gibt es nur wenige kritische Beurteilungen ihrer Effektivität. Eine Reihe von Untersuchungen existieren zur Anwendung von Metakresolsulfonsäure. Vor Einführung der Antibiotika wurde Lugol'sche Lösung (Jod-Jodkali-Lösung 1:2) zur Therapie von chronischen Endometritiden eingesetzt. Bereits die 1 - 2 %-ige Lugol'sche Lösung verursacht eine nekrotisierende Endometritis mit einer Freisetzung von  $\text{PGF}_{2\alpha}$  und einer damit verbundenen, signifikanten Verkürzung des Brunstzykluses, wenn die Lösung im frühen Diöstrus instilliert wird. Wahrscheinlich ist dieser, zyklusverkürzende und brunstinduzierende Effekt wesentlicher als die antiseptische Wirksamkeit. Bereits sehr geringe Volumina (5 ml) lösen diesen Effekt aus.

#### 6.1.3 Hormone

Die Erkenntnis, dass der Uterus des Rindes während der Brunst widerstandsfähiger gegenüber Infektionen ist als während des Diöstrus, bildet

die theoretische Grundlage für die Anwendung von Östrogenen und  $\text{PGF}_{2\alpha}$  in der Endometritistherapie. Geringe Östradiol-Dosen (3 - 10 mg) können zur Behandlung von Endometritiden eingesetzt werden; bei höheren Dosen besteht allerdings die Gefahr der Entwicklung von Follikelzysten.  $\text{PGF}_{2\alpha}$  ist in der Endometritistherapie und in der Therapie der Pyometra bei Vorhandensein eines aktiven Corpus luteum wirksam. Der Effekt beruht auf der Östrusinduktion und der Öffnung der Zervix (Ausstoß von Entzündungsprodukten), der verbesserten intrauterinen Blutversorgung und auch auf dem positiven Effekt erhöhter Östrogenkonzentrationen auf die uterine Infektabwehr. Zwischen dem Vorhandensein eines aktiven Corpus luteum (Milchprogesteronkonzentration > 5 ng/ml) und der Heilungsrate besteht ein signifikanter Zusammenhang. Je früher die normale, zyklische Ovaraktivität einsetzt, umso früher erfolgt die klinische Heilung der Endometritis. Ältere Kühe, Kühe in schlechter Kondition und verschleppte Erkrankungsfälle weisen verminderte Heilungsraten auf.  $\text{PGF}_{2\alpha}$  sollte daher das Therapeutikum der Wahl bei Vorhandensein eines aktiven Corpus luteum sein.

## 6.2 Nachgeburtsverhaltung (Retentio secundinarum)

Im Zuge von Nachgeburtsverhaltungen treten nicht selten Erkrankungen wie Endometritis, Metritis, Lochiometra verbunden mit puerperaler Intoxikation und Infektion auf. Die Folge ist eine verringerte Fruchtbarkeit. Grundsätzliches Ziel der Therapie der Retentio secundinarum ist daher die Hintanhaltung von schwerwiegenden Puerperalerkrankungen und die Wiederherstellung der vollen Fertilität der betroffenen Tiere.

Für die Therapie der Nachgeburtsverhaltung wurden eine Reihe verschiedener Empfehlungen gegeben. Maßnahmen zur Therapie der Nachgeburtsverhaltung sollten abhängig von Vorbericht (Nachgeburtsverhaltung nach Frühgeburt, Mehrlingsträchtigkeit, Schweregeburt, induzierter Geburt) und daraus ableitbarem Risiko für puerperale Folgeerkrankungen (Metritis, Lochiometra, puerperale Infektion und Intoxikation), vom Allgemeinbefund des Tieres und vom Zeitpunkt der therapeutischen Maßnahme gewählt werden. Eine Kombination von Maßnahmen wird besonders bei komplizierten Fällen notwendig sein. Mögliche therapeutische Maßnahmen bei Fällen von Nachgeburtsverhaltungen sind:

1. Keine Therapie: Unkomplizierte Fälle von Nachgeburtsverhaltungen brauchen keine Behandlung. Allerdings wird vielfach schon auf Grund des fauligen Gestankes, den Tiere mit einer unbehandelten Retentio verströmen, ein therapeutischer Eingriff gefordert. Kühe mit Nachgeburtsverhaltung, die nicht therapiert werden, müssen sehr genau beobachtet werden, um sich möglicherweise entwickelnde Puerperalerkrankungen frühzeitig erkennen und therapieren zu können.
2. Manuelle Lösungsversuche: Eine sorgfältige Untersuchung der Gebärmutter innerhalb des ersten Tages nach der Abkalbung kann zeigen, ob sich die Nachgeburt manuell lösen lässt. Jeder manuelle Lösungsversuch muss unterbleiben, wenn die Nachgeburt nicht leicht, zur Gänze und ohne Verletzung der Gebärmutterschleimhaut in wenigen Minuten gelöst werden kann. Kann die Nachgeburt innerhalb des ersten Tages post partum nicht gelöst werden, kann ein weiterer Lösungsversuch am 3. – 4. Tag post partum versucht werden, wenn zu diesem Zeitpunkt eine leichte Passage des Muttermundes durch die explorierende Hand des Tierarztes noch

möglich ist. Jedenfalls sollten aus der Schamspalte ragende Teile der Nachgeburt abgeschnitten (nicht abgerissen!) werden, um den Eintrag von Kotkeimen in die Gebärmutter zu verringern.

3. lokale und / oder parenterale antibiotische Therapie: Eine antibiotische Behandlung ist nur anzuraten, wenn auf Grund des Vorberichtes von einem erhöhten Risiko für das Entstehen einer Metritis auszugehen ist. Dies ist jedenfalls bei Nachgeburtshaltungen nach Früh- und Schweregeburten, Mehrlingsträchtigkeiten, induzierten Geburten sowie bei Nachgeburtshaltungen bei gleichzeitigem Vorliegen von Gebärpause oder Leberstoffwechselerkrankungen gegeben. Legt ein gestörtes Allgemeinbefinden der Kuh das Entstehen einer Puerperalerkrankung nahe, sollte in jedem Fall eine parenterale, antibiotische Therapie erfolgen. Als Wirkstoffe sollten Breitspektrumantibiotika (z.B. Oxytetracyclin) zum Einsatz kommen, weil im Zuge von Nachgeburtshaltungen die Gebärmutter von einer Reihe verschiedener aerober und anaerober Bakterienspezies besiedelt wird. Die Häufigkeit und Dauer der lokalen und/oder parenteralen Therapie ist abhängig vom Allgemeinbefinden der betroffenen Kuh und vom Grad und der Dauer einer bestehenden Puerperalerkrankung. Die antibiotische Therapie im Rahmen der Nachgeburtshaltung hat einen verzögernden Effekt auf die Lösungsprozesse der Nachgeburt. Eine lokale antibiotische Therapie darf nur solange erfolgen, als das Einbringen der intrauterin anzuwendenden Arzneimittel (Gebärmutterboli) ohne Schwierigkeiten und länger dauernder Manipulation möglich ist.
4. Unterstützende Begleitbehandlungen: Besonders bei Verdacht auf eine neben der Nachgeburtshaltung bestehende oder ursächlich für die Nachgeburtshaltung verantwortliche Hypocalcämie kann Calciumgluconat infundiert werden. Oxytocin hat keinen Effekt auf den Abgang der Nachgeburt nach Schweregeburten oder bei Verabreichung später als 24 Stunden post partum.

### **Allgemeines zur Behandlung der Nachgeburtshaltung:**

Bei allen vaginalen und intrauterinen Manipulationen (z.B.: Abnahme der Nachgeburt, Einlegen von Gebärmutterboli) müssen Maßnahmen der Asepsis beachtet werden, um einem massiven Einschleppen von Kotkeimen in die Gebärmutter vorzubeugen. Der Dammbereich der zu behandelnden Kuh ist daher gründlich mit einer desinfizierenden Seifenlösung zu waschen; es sind unbedingt saubere Einweghandschuhe zu verwenden, die mit einem geeigneten Gel gleitfähig zu machen sind.

### **Regelmäßige Nachkontrolle des Abganges der Nachgeburt und der Gebärmutterinvolution:**

Jede Nachgeburtshaltung stellt ein besonderes Risiko für die spätere Fruchtbarkeit der Kuh dar. In jedem Falle eines verzögerten Abganges der Nachgeburt oder einer Nachgeburtshaltung ist daher die betreffende Kuh 14 – 21 Tage post partum einer gynäkologischen Untersuchung zu unterziehen. Dabei ist auf die physiologische Rückbildung der Gebärmutter und besonders auf eine bereits zu diesem Zeitpunkt bestehende Endometritis zu achten. Wenn erforderlich sind geeignete therapeutische Maßnahmen zu setzen (vgl. 6.1).

### 6.3 Störungen im Zyklusgeschehen

Stillbrunst, nicht beobachtete Brunst, Azyklen, Ovarialzysten, persistierende Corpora lutea und konzentrierte Abkalbe- und daher auch Besamungszeiträume sind in der Milch- und Mutterkuhhaltung häufige Motive, Brunstzyklen zu induzieren oder zu synchronisieren. Methoden der Zyklusinduktion und Zyklussynchronisation sollen

1. die zyklische Eierstocksaktivität wiederherstellen;
2. die Brunstbeobachtung erleichtern;
3. die Nutzung der künstlichen Besamung verbessern;
4. zeitlich fixierte Besamungen ermöglichen;
5. das Abkalbemangement verbessern.

Prinzipiell stehen folgende Methoden der Zyklusinduktion und Zykluskontrolle zur Verfügung:

- A) die Induktion eines neuen Zyklusgeschehens durch Gonadotropin-Releasing-Hormon (GnRH)
- B) die Verkürzung der Länge der Lutealphase (Luteolyse) durch  $\text{PGF}_{2\alpha}$  und
- C) die Verlängerung der Lutealphase oder Substitution des Corpus luteum durch Progestagene.

#### 6.3.1 Gonadotropin-Releasinghormon (GnRH)

Das vom Hypothalamus produzierte Gonadorelin bzw. dessen chemisches Analogon Buserelin werden als Gonadotropin-Releasinghormon bezeichnet. GnRH stimuliert die Ausschüttung der gonadotropen Hormone FSH und LH aus dem Hypophysenvorderlappen. GnRH stimuliert Follikelreifung und Ovulation. Nach einer durch GnRH ausgelösten Ovulation ist mit einem physiologischen Zyklusverlauf zu rechnen. GnRH wird daher zur Wiederherstellung einer zyklischen Eierstocksaktivität bei Azyklen eingesetzt. Ein Ausbleiben eines zyklischen Eierstocksgeschehens nach Applikation von GnRH bei Azyklen ist als Ausdruck einer Leistungsüberforderung zu werten. Die Wirkung von GnRH wird durch einen hohen Progesteronspiegel negativ beeinflusst. Eine Ovulationsauslösung bei Vorhandensein eines aktiven Gelbkörpers bleibt in der Regel aus. GnRH wird auch erfolgreich zur Therapie von Follikel-Theka-Zysten eingesetzt. Durch GnRH wird ein am Ovar bereitstehender Tertiärfollikel stimuliert, es erfolgt dessen Ovulation und die Anbildung eines Corpus luteum periodicum, das sich zyklusgerecht nach 18 – 21 Tagen zurückbildet (BERCHTOLD et al., 1980). Die durch GnRH ausgelöste Ovulation hat die Freisetzung einer offensichtlich nicht befruchtungsfähigen Eizelle zur Folge; Besamungen zum Zeitpunkt der GnRH-Applikation führen daher nicht zur Befruchtung. GnRH kann auch zur teilweisen Luteinisierung der Zystenwand führen. Die von diesem Lutealgewebe produzierten, meist geringen Progesteronmengen (Plasma-progesteronkonzentrationen von  $> 2 \text{ ng/ml}$ ) sind aber meist ausreichend zur Auslösung eines negativen Feedback-Effektes und zur Wiederherstellung eines normalen Zyklusgeschehens (KESLER u. GAVERICK, 1982).

### 6.3.2 Prostaglandine

Prostaglandine (PGF<sub>2α</sub> und Analoga) induzieren eine vorzeitige Gelbkörperregression (Luteolyse). Durch den Wegfall des negativen Feed-back-Effektes auf Hypothalamus und Hypophyse führt der Progesteronabfall zu (einer neuerlichen) Brunst und Ovulation. Die durch PGF<sub>2α</sub> ausgelöste Brunst beginnt allerdings zu variableren Zeitpunkten nach der Applikation als erhofft. Optimaler Zeitpunkt und die Anzahl notwendiger Besamungen nach der Applikation von PGF<sub>2α</sub> wurden variiert, um verbesserte Fruchtbarkeitsergebnisse nach "fixed-time"-Inseminationen zu erhalten. Der praeovulatorische LH-Peak nach PGF<sub>2α</sub>-Applikation tritt nach 70 - 90 Stunden auf. Ein geringer Prozentsatz von Tieren reagiert überhaupt nicht mit einer Luteolyse. Verlängerte Perioden mit niedrigen Plasma-Progesteron-Konzentrationen nach PGF<sub>2α</sub>-Verabreichung konnten nachgewiesen werden. Da derartige Beobachtungen auch bei unbehandelten Tieren gemacht werden, könnten diese Therapie-"Versager" nach PGF<sub>2α</sub>-Applikation auf natürliche Abweichungen des Zyklusgeschehens des Rindes zurückzuführen sein. Die Variation im Zeitpunkt des Auftretens der Brunst nach PGF<sub>2α</sub> kann mit dem Zeitpunkt der PGF<sub>2α</sub>-Verabreichung innerhalb des Brunstzyklus erklärt werden: Kühe, denen PGF<sub>2α</sub> an den Zyklustagen 7 - 8 oder 15 - 16 verabreicht wird, zeigen früher Brunstsymptome als solche, denen PGF<sub>2α</sub> an den Tagen 12 - 14 injiziert wird. Während der Tage 7 - 8 und 15 - 16 des Zyklus reifen bei der Mehrzahl der Kühe große, dominante Follikel. Der Zeitpunkt des Auftretens der Brunst ist daher davon abhängig, ob zum Zeitpunkt der Verabreichung von PGF<sub>2α</sub> ein dominanter Follikel vorhanden ist oder erst ein neuer dominanter Follikel aus einem Sekundärfollikel heranreifen muss. Methoden, die Synchronisation nach PGF<sub>2α</sub>-Verabreichung zu verbessern, zielen daher auf die Gleichschaltung der Follikelentwicklung ab (Ovsynch).

### 6.3.3 Gonatropin-Releasinghormon und Prostaglandine

GnRH stimuliert auch während der Lutealphase die Frequenz der LH-Ausschüttung aus dem Hypophysenvorderlappen und führt zu Reifung und Ovulation oder Atresie des dominanten Follikels. Durch PGF<sub>2α</sub>-Verabreichung 7 Tage später wächst eine neue Follikelgeneration synchron heran. Eine neuerliche GnRH-Behandlung 2 Tage nach PGF<sub>2α</sub> (Ovsynch) führt zu einem früheren Auftreten von Brunst und Ovulation, zu einer rascheren Gelbkörperanbildung und einem frühzeitigeren Plasmaprogesteronanstieg als in der nicht GnRH-behandelten Kontrollgruppe (PURSLEY et al., 1995; PETERS et al., 1996).

### 6.3.4 Progestagene

Progestagene haben eine negative Feed-Back-Wirkung auf die pulsatile LH-Sekretion. Die Verfütterung von oral aktiven Progestagenen über 18 Tage führt zur Brunstauslösung innerhalb von 3 Tagen nach Absetzen des Gestagens. Die Fruchtbarkeitsergebnisse nach diesen Brunsten sind allerdings unbefriedigend. Wird die Behandlungsdauer auf 8 - 10 Tage reduziert, können normale Fruchtbarkeitsergebnisse erreicht werden. Längere Perioden von Progestagendominanz beeinflussen den intrauterinen Spermatransport negativ. Allerdings lässt sich mit kurzzeitigen Progesteronbehandlungen der Zyklus nicht hinreichend synchronisieren, da bei Beginn der Behandlung im frühen Diöstrus das sich entwickelnde Corpus luteum über die exogene Progesterondominanz

hinaus bestehen bleibt und daher die Brunst nicht zum erwarteten Zeitpunkt auftritt. Um eine bestmögliche Zyklussynchronisation zu gewährleisten, muss daher ein luteolytisches Agens mit dem Gestagen appliziert werden. Meist wurden hierzu Östrogene verwendet. Die im deutschsprachigen Raum am häufigsten angewandte Methode der Progestagen-Blockade ist die Applikation einer PRID-Spirale (Progesterone-Releasing-Intravaginal-Device; mit Progesteron-freisetzendem Kunststoff ummantelte Stahlspirale). An der Innenseite der Spirale ist eine Gelatine kapsel mit 10 mg Östradiolbenzoat als Luteolytikum angeklebt. Eine 12-tägige PRID-Behandlung von Kühen mit 2 "fixed-time"-Inseminationen oder Besamung zum Zeitpunkt der beobachteten Brunst führte zu ähnlichen Konzeptionsraten wie bei Kontrolltieren. Allerdings wurden auch Therapieversager festgestellt. Zwei Gründe sind hierfür verantwortlich: Behandlungen im frühen Diöstrus können fehlschlagen, wenn das natürliche Corpus luteum nach der PRID-Entfernung weiterbesteht; die systemische Progesteronkonzentration fällt in manchen Fällen bereits vor dem Entfernen der Vaginalspirale ab, möglicherweise durch eine Beeinflussung der lokalen, vaginalen Vaskularisation und Resorption.

### **6.3.5 Progestagene und Prostaglandine**

Kritik an der Anwendung von Östrogenen zur Luteolyse besteht vor allem hinsichtlich des verzögert ablaufenden Gelbkörperabbaues.  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , 24 Stunden vor dem Ende der Progesteronbehandlung appliziert, verbessert die Synchronisation des Brunstbeginns. Eine 7-tägige PRID-Anwendung mit einer  $\text{PGF}_{2\alpha}$ -induzierten Luteolyse am Tag 6 reicht aus, die obgenannten Nachteile der Progestagen-Zyklussynchronisation zu umgehen (PETERS et al., 1996). Die kombinierte Progestagen und  $\text{PGF}_{2\alpha}$ -Behandlung stellt zur Zeit die verlässlichste Methode zur Brunstsynchronisation dar.

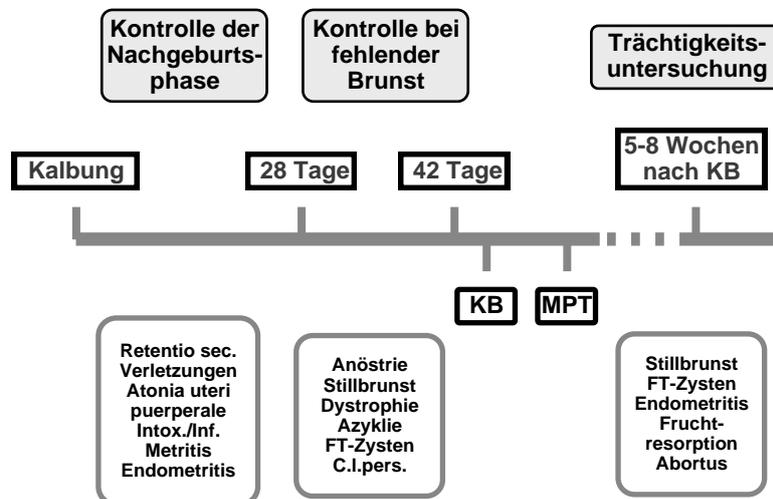
### **6.4 Verzögerter Eintritt der Trächtigkeit**

In Abhängigkeit vom vermutlichen Ursachenkomplex (inkorrekte Brunstbeobachtung, nicht erfolgte Befruchtung, Fruchttod, Endometritis) können verschiedene Maßnahmen gesetzt werden, um eine Trächtigkeit bei einer bereits mehrmals belegten/besamten Kuh oder Kalbin zu erreichen. Hierzu zählen die Wahl eines Anpaarungstieres mit hoher Fruchtbarkeit, Nutzung des Natursprunges nach erfolgloser KB und die mehrmalige Besamung innerhalb einer Brunst. Die Verbesserung der Fruchtbarkeit nach der Verabreichung von GnRH am Beginn einer zur Belegung genutzten Brunst, zur KB oder 11 bis 12 Tage nach einer KB ist nicht belegt, wenngleich höhere Progesteronspiegel nach GnRH-Applikation gemessen wurden. Bei Nachstieren mit verlängertem, unregelmäßigem Brunstintervall (> 24 Tage) oder bei Vorliegen eines abnormen Vaginalfloors sollte jedenfalls eine Endometritisbehandlung (vgl.: 6.1) erfolgen.

## 7. Arbeitsanweisung „Betreuungspaket Fertilitätsservice“

Im Rahmen einer Arbeitsanweisung „Betreuungspaket Fertilitätsservice“ werden die Aufgaben des betreuenden Tierarztes und des Betriebsleiters exakt festgelegt. Die vorliegende Arbeitsanweisung soll durch die geplante, tierärztliche Überwachung der für die Fruchtbarkeitsleistung der Kuh entscheidenden Zeiträume zu einer Minimierung der durch Fertilitätsstörungen bedingten Verluste beitragen. Die frühzeitige Diagnose von die Fruchtbarkeit negativ beeinflussenden Erkrankungen oder Funktionsstörungen begünstigen erfolgreichere und rentablere Behandlungsmaßnahmen. Die Arbeitsanweisung wird als „Betreuungspaket Fertilitätsservice“ bezeichnet.

Schematische Darstellung der Arbeitsanweisung „Betreuungspaket Fruchtbarkeit“



### Das „Betreuungspaket Fertilitätsservice“ beinhaltet:

1. Kontrolle der Nachgeburtsphase: Gynäkologische (vaginale und rektale) Untersuchung jeder Problemkuh in einer Herde in den ersten 5 – 6 Wochen nach der Abkalbung. Problemkühe sind alle Kühe nach Früh-, Schwer- oder Mehrlingsgeburten, Aborten, Nachgeburtsverhaltungen und weiteren puerperalen Erkrankungen (Metritis, puerperale Intoxikation und Infektion, Endometritis), Stoffwechselerkrankungen (Gebärparese, Ketose, Hepatose), LMV, Kühen mit abnormem Scheidenausfluss sowie Kühe mit besonderen Fruchtbarkeitsproblemen in der vorangegangenen Laktation. Durch frühzeitig eingeleitete, geeignete therapeutische Maßnahmen im Anschluss an die Untersuchung und Diagnose der o.a. Erkrankungen soll die Voraussetzung für eine normale Fruchtbarkeitsleistung in der aktuellen Laktation des Rindes geschaffen werden.
2. Kontrolle bei fehlender Brunst: Rektale und - nur wenn auf Grund eines abnormen Scheidenausflusses der Verdacht auf das gleichzeitige Vorhandensein einer Endometritis besteht - vaginale Untersuchung jeder Kuh der Herde, die mehr als 42 Tage post partum keine Brunst gezeigt hat, sowie jeder Kalbin der Herde, die mehr als 42 Tage nach Erreichen des

Erstbelegealters keine Brunst gezeigt hat. Die Untersuchung hat den Zweck, anöstrische und azyklische Kühe/Kalbinnen, weiter solche mit Follikelzysten oder persistierenden Corpora lutea sowie Rinder mit anderen, zu einer gestörten Fruchtbarkeit Anlass gebenden Erkrankungen frühzeitig einer gezielten Therapie zuzuführen, um Verluste durch die genannten Dysfunktionen so gering wie möglich zu halten.

3. Trächtigkeitsuntersuchung (rektal-manuell<sup>1</sup>) jeder Kuh und Kalbin des Bestandes zu einem Zeitpunkt, zu dem der Trächtigkeitsausschluss mit Sicherheit geführt werden kann. Durch die Trächtigkeitsuntersuchung soll sichergestellt werden, dass nicht trächtige Rinder frühzeitig erkannt und – wenn erforderlich - frühzeitig einer Sterilitätsbehandlung unterzogen werden oder aus der Zuchtherde ausgeschieden werden.
4. Aufzeichnungen und Evaluierung der Herdenfruchtbarkeit:

Alle für die Fruchtbarkeit des Bestandes relevante Daten (zumindest: Belegungen, Besamungen, Diagnosen und Angaben zur Therapie von Fruchtbarkeitsstörungen, Ergebnisse der Trächtigkeitsuntersuchungen, Zuchtausschluss) sind auf eine, zur periodischen Evaluierung geeigneten Art aufzuzeichnen. Als einfache Aufzeichnungshilfe werden dem Fruchtbarkeitsprogramm des ÖTGD im ANHANG D Formblätter beigelegt (für die schriftlichen Aufzeichnungen fruchtbarkeitsrelevanter Daten besteht aber keine Formvorschrift!). Mit Beginn des Programmes ist vom am Fruchtbarkeitsprogramm teilnehmenden Landwirt und dem Betreuungstierarzt die Vorgangsweise die Aufzeichnungen betreffend festzulegen. Folgende Vorgangsweise (siehe ANHANG D) wird vorgeschlagen:

Aufzeichnungen durch den Landwirt: Stammdaten (Name, Ohrmarke, Geburtsdatum), Kalbedatum, Datum Rastzeit-untergrenze, Brunst (sofern sie nicht zur Belegung/Besamung genutzt wird), KB- oder Deckdatum (sofern nicht der Tierarzt die Besamung durchführt), Abgangsdatum und Abgangsgrund.

Aufzeichnungen durch den Tierarzt: Diagnose und Therapien von Fruchtbarkeitsstörungen, KB-Daten (sofern der Tierarzt die Besamung durchführt), Ergebnisse der Trächtigkeitsuntersuchungen; empfohlen: Fruchtbarkeitsverlauf.

Zur laufenden Beurteilung der Fruchtbarkeitsleistung wird die Beurteilung des Fruchtbarkeitsverlaufes (vgl. ANHANG D 3.) empfohlen. Zumindest einmal jährlich ist die Fruchtbarkeitsleistung des Bestandes durch die Errechnung der folgenden, angeführten Kennzahlen zu beurteilen (Normwerte siehe Punkt 3. des vorliegenden Programmes zur Bekämpfung von Fruchtbarkeitsstörungen des ÖTGD). Dabei ist der Analysenzeitraum so festzulegen, dass alle zur Zucht gehaltenen Rinder im Rahmen einer oder mehrerer Evaluierungen erfasst werden (ANHANG D 5.):

Die Benützung von einschlägigen Computerprogrammen zur Berechnung der Kennzahlen und der Auswertung weiterer Daten zur Beurteilung der Fruchtbarkeits-, Krankheits- und Stoffwechselsituation ist auch im Klein- und Mittelbetrieb sinnvoll. Es ist daher anzustreben, dass der Österreichische

---

<sup>1</sup> Die Wahl der Methode (manuell rektal oder Ultrasonographie) ist dem Betreuungstierarzt überlassen.

Tiergesundheitsdienst die Voraussetzungen für die Übermittlung der zur Fruchtbarkeitsüberwachung auf Bestandsebene notwendigen und zentral in der Österreichischen Rinderdatenbank und dem Österreichischen Rinderdatenverbund erfassten Daten an den bestandsbetreuenden Tierarzt schafft (Stammdaten, Kalbedaten, Zugangs- und Abgangsdaten, Besamungsdaten) und eine einfach zu nutzende Software zur laufenden Erfassung und Auswertung fruchtbarkeitsrelevanter Daten erstellen lässt.

Parameter	Wahl des Analysenzeitraumes	bzw. erfasste Rinder	Zu berechnen bzw. anzugeben sind:
<b>Anzahl Abkalbungen</b>	Analysenzeitraum: 1 Jahr (abhängig vom Zeitpunkt der vorangegangenen Evaluierung)	alle Kühe, deren Abkalbedaten im Analysenzeitraum liegen	Anzahl
<b>Rastzeit</b>	Analysenzeitraum: 1 Jahr (abhängig vom Zeitpunkt der vorangegangenen Evaluierung)	alle Kühe, deren Abkalbedatum im Analysenzeitraum liegt und die im Analysenzeitraum wenigstens 1 Mal belegt wurden.	Arithmetischer Mittelwert, Medianwert, Anzahl
<b>Güstzeit</b>	Analysenzeitraum: 1 Jahr (abhängig vom Zeitpunkt der vorangegangenen Evaluierung)	alle Kühe, deren Abkalbedatum im Analysenzeitraum liegt und die im Analysenzeitraum trächtig wurden (positive TU)	Arithmetischer Mittelwert, Medianwert, Anzahl
<b>Verzögerungszeit</b>	Analysenzeitraum: 1 Jahr (abhängig vom Zeitpunkt der vorangegangenen Evaluierung)	alle Kühen, deren Abkalbedatum im Analysenzeitraum liegt und die im Analysenzeitraum trächtig wurden (positive TU)	Arithmetischer Mittelwert, Medianwert, Anzahl
<b>Erwartete Zwischenkalbezeit</b>	Analysenzeitraum: 1 Jahr (abhängig vom Zeitpunkt der vorangegangenen Evaluierung)	alle Kühe, deren Abkalbedatum im Analysenzeitraum liegt und die im Analysenzeitraum trächtig wurden (positive TU)	Arithmetischer Mittelwert, Medianwert, Anzahl
<b>Zwischenkalbezeit</b>	Analysenzeitraum: 2 Jahre (abhängig vom Zeitpunkt der vorangegangenen Evaluierungen)	Alle Kühe, die im Analysenzeitraum wenigstens 2 Mal gekalbt haben	Arithmetischer Mittelwert, Medianwert, Anzahl
<b>Abgänge wegen Unfruchtbarkeit</b>	Analysenzeitraum: 1 Jahr (abhängig vom Zeitpunkt der vorangegangenen Evaluierung)	alle Kühe, deren Abkalbedatum im Analysenzeitraum liegt und die wegen Fruchtbarkeitsstörungen abgegangen sind.	Anzahl, Prozent von Anzahl Abkalbungen
<b>Erstbesamungsindex</b>	Analysenzeitraum: 1 Jahr (abhängig vom Zeitpunkt der vorangegangenen Evaluierung)	alle Kühe, deren Abkalbedatum im Analysenzeitraum liegt und die im Analysenzeitraum wenigstens 1 Mal belegt wurden.	EBI, Anzahl Rinder
<b>Trächtigkeitsindex</b>	Analysenzeitraum: 1 Jahr (abhängig vom Zeitpunkt der vorangegangenen Evaluierung)	alle Kühen, deren Abkalbedatum im Analysenzeitraum liegt und die im Analysenzeitraum trächtig wurden (positive TU)	TI, Anzahl Rinder

## **8. Anwendung und Abgabe von Tierarzneimitteln im Rahmen des Programmes zur Bekämpfung von Fruchtbarkeitsstörungen des Österreichischen Tiergesundheitsdienstes**

Die Anwendung und Abgabe von Tierarzneimitteln im Rahmen des Programmes zur Bekämpfung von Fruchtbarkeitsstörungen des ÖTGD erfolgt gemäß den geltenden österreichischen rechtlichen Bestimmungen über die Abgabe und Anwendung von Tierarzneimitteln sowie die damit verbundenen Aufzeichnungspflichten. Von den Bestimmungen des § 7 Absatz 1 und 2 der Tiergesundheitsdienstverordnung 2003 i.d.g.F. abweichende Bestimmungen über die Anwendung und Abgabe spezieller Tierarzneimittel im Rahmen des Programmes zur Bekämpfung von Fruchtbarkeitsstörungen des ÖTGD<sup>2</sup> werden gemäß § 7 Absatz 4 der Tiergesundheitsdienstverordnung vom Bundesminister für Gesundheit und Frauen in den Amtlichen Veterinärnachrichten kundgemacht. Das Programm zur Bekämpfung von Fruchtbarkeitsstörungen des ÖTGD betreffende Kundmachungen gelten als Bestandteil dieser Programmbeschreibung.

## **9. Anhang**

Das vorliegende Programm wird vervollständigt durch Anhänge, die weitere Detailbestimmungen enthalten. Die Anhänge stellen einen integrierenden Bestandteil dieses Gesundheitsprogramms dar.

Folgende Anhänge sind Bestandteil des vorliegenden Bekämpfungsprogrammes:

---

<sup>2</sup> Dies betrifft insbesondere die Abgabe von zur intrauterinen Verabreichung bestimmten Antibiotika (Uterusboli) im Rahmen von Nachbehandlungen von Nachgeburtsverhaltungen beim Rind. Die von dieser Bestimmung betroffenen Präparate sind im Punkt 9. des ANHANG B dieser Programmbeschreibung gelistet und unter Anmerkungen mit A. (Abgabe im Rahmen des Betreuungspaketes Fertilitätsservice des ÖTGD möglich.) gelistet.

**Anhang A: Ablaufpläne**

**Anhang A 1. Betreuungspaket Fertilitätsservice**

Ablaufschritt	Ausführungs- Grundlage (⇐) Ergebnis (⇒)	Zuständig- keiten		
		DV	MI	IN
		LW		TA
	⇐ ÖTGD-Fruchtbarkeitsprogramm Anhang B, C	TA		
	⇒ Fruchtbarkeitsdatenblätter	TA	LW	
	⇒ AM-Abgabebeleg, betriebseigenes Register	TA	LW	LW
	⇐ ÖTGD-Fruchtbarkeitsprogramm Anhang B, C	TA		
	⇒ Fruchtbarkeitsdatenblätter	TA	LW	
	⇒ AM-Abgabebeleg, betriebseigenes Register	TA		LW

DV: Durchführungsverantwortung  
MI: Mitwirkung  
IN: Information

LW: Landwirt  
TA: Tierarzt

TGD: Tiergesundheitsdienst

Ablaufschritt	Ausführungs- Grundlage (⇔) Ergebnis (⇒)	Zuständig- keiten		
		DV	MI	IN
<pre> graph TD     Start((1)) --&gt; SP[SERVICEPERIODE]     SP --&gt; B1[Brunst]     B1 --&gt; D1{vor 42. Tag p.p.}     D1 -- ja --&gt; B1     D1 -- nein --&gt; ZK{{Zyklus-kontrolle}}     ZK --&gt; OF{Ovardys-funktion}     OF -- ja --&gt; T[Therapie]     T --&gt; RZ{RZ-Obergrenze erreicht}     RZ -- ja --&gt; BI[Brunstinduktion]     RZ -- nein --&gt; B2[Brunst]     BI --&gt; B2     B2 --&gt; End((2))     </pre>	<p>⇒ Fruchtbarkeitsdatenblätter</p> <p>⇔ ÖTGD-Fruchtbarkeitsprogramm Anhang B, C</p> <p>⇒ Fruchtbarkeitsdatenblätter</p> <p>⇒ AM-Abgabebeleg, betriebseigenes Register</p> <p>⇔ ÖTGD-Fruchtbarkeitsprogramm Anhang B, C</p> <p>⇔ ÖTGD-Fruchtbarkeitsprogramm Anhang B, C</p> <p>⇒ Fruchtbarkeitsdatenblätter</p>	LW		
		TA	LW	TA LW
		TA		LW
		TA		LW
		LW		TA
		TA		LW

DV: Durchführungsverantwortung	LW: Landwirt	TGD: Tiergesundheitsdienst
MI: Mitwirkung	TA: Tierarzt	
IN: Information		

Ablaufschritt	Ausführungs- Grundlage (⇔) Ergebnis (⇒)	Zuständig- keiten		
		DV	MI	IN
<pre> graph TD     Start((2)) --&gt; KB[KB]     KB --&gt; T[Trächtigkeitsuntersuchung]     T -- ja --&gt; E[EVALUIERUNG FRUCHTBARKEIT]     T -- nein --&gt; WZ[Weitere Zuchtnutzung]     WZ -- ja --&gt; Start     WZ -- nein --&gt; E     E --&gt; Z[Zielgrößen erreicht]     Z -- ja --&gt; Ende[ENDE]     Z -- nein --&gt; M[Maßnahmen festlegen]     M --&gt; Ende     </pre>	⇒ Fruchtbarkeitsdatenblätter  ⇔ ÖTGD-Fruchtbarkeitsprogramm Anhang B, C ⇒ Fruchtbarkeitsdatenblätter   ⇔ ÖTGD-Fruchtbarkeitsprogramm ⇒ Fruchtbarkeitskennzahlen-Auswertung ⇒ ÖTGD-Checkliste  ⇔ ÖTGD-Fruchtbarkeitsprogramm	TA LW  TA  LW  TA LW TGD  TA LW	TA  LW  TA  TA LW	TA  LW  TA  TA LW
DV: Durchführungsverantwortung MI: Mitwirkung IN: Information		LW: Landwirt TA: Tierarzt		TGD: Tiergesundheitsdienst

### Anhang A 2. Therapie Nachgeburtsverhaltung

Ablaufschritt	Ausführungs- Grundlage (⇔) Ergebnis (⇒)	Zuständig- keiten		
		DV	MI	IN
<pre> graph TD     A[ABKALBUNG] --&gt; B{Kontrolle Nachgeburtsabgang}     B --&gt; C{innerhalb 6 Stden}     C -- ja --&gt; D((1))     C -- nein --&gt; E[VERZÖGERTER NGB.-ABGANG]     E --&gt; F{innerhalb 12 Stden}     F -- ja --&gt; G((2))     F -- nein --&gt; H[NACHGEBURTS-VERHALTUNG]     H --&gt; I[Abnahmeversuch]     I --&gt; J{erfolgreich}     J -- ja --&gt; K((3))     J -- nein --&gt; L[Erstellung Therapieplan]     L --&gt; M{AM-Abgabe sinnvoll}     M -- ja --&gt; N[AM-Abgabe]     N --&gt; O{1}     M -- nein --&gt; G     </pre>	<p>⇔ ÖTGD-Fruchtbarkeitsprogramm</p> <p>⇔ ÖTGD-Fruchtbarkeitsprogramm Anhang B, C ⇒ Fruchtbarkeitsdatenblätter</p> <p>⇔ ÖTGD-Fruchtbarkeitsprogramm</p> <p>⇔ TGD-VO; TAM-Anwendungs-VO</p>	LW		
		TA		
		TA		LW
		TA	LW	

DV: Durchführungsverantwortung  
MI: Mitwirkung  
IN: Information

LW: Landwirt  
TA: Tierarzt

TGD: Tiergesundheitsdienst

Ablaufschritt	Ausführungs- Grundlage (⇐) Ergebnis (⇒)	Zuständig- keiten		
		DV	MI	IN
<pre> graph TD     Start((1)) --&gt; Therapie1[Therapie]     Therapie1 --&gt; Kontrolle1{{Kontrolle Nachgeburtsabgang}}     Kontrolle1 --&gt; Abgang{{Abgang o.B.}}     Abgang -- ja --&gt; Puerperal1{{Puerperal-Kontrolle I}}     Abgang -- nein --&gt; Therapie1     Puerperal1 --&gt; Abw{{Krit. Abweichung v. Programm}}     Abw -- ja --&gt; Veran[ggf. Veranlassungen gem. TGD-VO]     Veran --&gt; Abw     Abw -- nein --&gt; PuerpKo1{{Puerp.-Ko o.B.}}     PuerpKo1 -- ja --&gt; Ende1[ENDE]     PuerpKo1 -- nein --&gt; Therapie2[Therapie]     Therapie2 --&gt; Puerperal2{{Puerperal-Kontrolle II}}     Puerperal2 --&gt; PuerpKo2{{Puerp.-Ko o.B.}}     PuerpKo2 -- ja --&gt; Ende2[ENDE]     PuerpKo2 -- nein --&gt; Therapie2     </pre>	<p>⇐ TGD-VO; TAM-Anwendungs-VO ⇒ betriebseigenes Register</p> <p>⇐ ÖTGD-Fruchtbarkeitsprogramm ⇒ ÖTGD-Checkliste, Betriebserhebungsdeckblatt ⇐ TGD-VO; TAM-Anwendungs-VO</p> <p>⇐ ÖTGD-Fruchtbarkeitsprogramm Anhang B, C ⇒ Fruchtbarkeitsdatenblätter</p> <p>⇐ ÖTGD-Fruchtbarkeitsprogramm ⇒ Fruchtbarkeitsdatenblätter</p>	TA LW	LW	
		LW		
		TA		LW
		TA		LW TGD
		TA		LW
		TA		LW

DV: Durchführungsverantwortung  
MI: Mitwirkung  
IN: Information

LW: Landwirt  
TA: Tierarzt

TGD: Tiergesundheitsdienst

**Anhang B:** Zur Abgabe an den Landwirt im Rahmen des TGD-Programmes zur Bekämpfung von Fruchtbarkeitsstörungen zulässige Tierarzneimittel.

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Veterinär-Arzneispezialität Zulassungsnummer Zulassungsinhaber	Indikation	Wirkstoffgehalt	Applikationsart Applikationsmenge	Wartezeit (Tage)		Vermerk der Zulässigkeit der Abgabe
						Milch	Fleisch	
Antibiotika u. Chemotherapeutika	<b>Oxytetracyclinhydrochlorid</b>	TERRAMYCIN- Uterusschaumtableten für Tiere 812671 PFIZER CORPORATION AUSTRIA GMBH, WIEN (Vertrieb)	Puerperale Infektionen durch empfindliche Erreger.	500mg	intrauterin 1(-2) Stäbe je Behand- lung; Unzerkleinert in den Uterus einlegen; zur Schaumbildung werden pro Tablette ca. 200 ml Flüssigkeit benötigt.	4	10	Abgabe zur Nach- behandlung möglich! <sup>†</sup>
	<b>Tetracyclinhydrochlorid</b>	UTAB 2000 mg - Tabletten zur intrauterinen Anwendung für Rinder 800947 VANA GMBH, WIEN (Vertrieb)	Nach Schweregeburten, bei Nachgeburtsver- haltung sowie bei Endo- metritiden durch empfindliche Erreger.	2000mg	intrauterin 1 Tablette pro Kuh alle 24-48 Std (insgesamt 1-3 Behandlungen).	4	10	Abgabe zur Nach- behandlung möglich! <sup>†</sup>
	<b>Ampicillin Cloxacillin</b>	ANICLOX 500/500 mg - Tabletten zur intrauterinen Anwendung für Rinder 800431 OGRIS-PHARMA VERTRIEBS-GMBH, WELS (Vertrieb)	Bakterielle Infektionen der Gebärmutter bei Rindern.	500mg Ampicillin 500mg Cloxacillin	intrauterin 2 Tabletten pro Tier und Tag. Wiederholung nach 48 Std.	3	6	Abgabe zur Nach- behandlung möglich! <sup>†</sup>

<sup>†</sup> Abgabe an den Landwirt gem. § 5 Abs. 2 Veterinär-Arzneispezialitäten-Anwendungsverordnung 2010 möglich.

**Anhang C:** Diagnose und Therapie von Fruchtbarkeitsstörungen: Empfohlene Maßnahmen im Rahmen des Programmes zur Bekämpfung von Fruchtbarkeitsstörungen des Österreichischen Tiergesundheitsdienstes.

Behandlungsmassnahme	Indikation	Zeitpunkt und Zeitdauer der Behandlung	Zeitpunkt der Besamung	Anmerkungen
<b>GnRH</b>	Azyklie Follikel-Theka-Zysten Verzögerter Eintritt der Trächtigkeit	Zur KB; oder 11 – 12 Tage nach KB	Brunst nach 8 – 21 Tagen	
<b>GnRH + PGF<sub>2α</sub></b>	Azyklie Follikel-Theka-Zysten	PGF <sub>2α</sub> 10 Tage nach GnRH	Beobachtete Brunst (2 – 5 Tage nach PGF <sub>2α</sub> -Applikation.)	
<b>GnRH + PGF<sub>2α</sub> + GnRH</b>	Anöstrie Azyklie Follikel-Theka-Zysten	PGF <sub>2α</sub> 8 Tage nach 1. Applikation von GnRH; GnRH 48 Stunden nach PGF <sub>2α</sub>	KB 16 – 24 Stunden nach 2. GnRH-Applikation	„OVSYNCH“
<b>PGF<sub>2α</sub></b>	Anöstrie Corpus luteum persistens	Diöstrus (Zyklustag 8 – 17)	Beobachtete Brunst (2 – 5 Tage p. appl.) 72h und 96h oder tierärztliche Routinekontrolle 72h und 96h p. appl.	„fixed-time“-Insemination oder Besamung abhängig vom Befund der rektalen Kontrolle
<b>PGF<sub>2α</sub> + PGF<sub>2α</sub></b>	Anöstrie	1. Appl.: Diöstrus (Zyklustag 8 – 17) 2. Appl.: 13 – 14 Tage nach der ersten PGF <sub>2α</sub> -Anwendung	Beobachtete Brunst (2 – 5 Tage p. appl.) Wenn erste Behandlung erfolglos: 72h und 96h oder tierärztliche Routinekontrolle 72h und 96h p. appl.	
<b>PRID</b>	Anöstrie Azyklie Follikel-Theka-Zysten	Proöstrus oder früher Diöstrus; Dauer der PRID-Anwendung: 12 Tage	48 – 54 Stunden nach PRID-Entfernung	
<b>PRID + PGF<sub>2α</sub></b>	Anöstrie Azyklie Follikel-Theka-Zysten	Keine Einschränkung; Dauer der Prid-Anwendung: 12 Tage PGF <sub>2α</sub> 24h vor PRID-Entfernung	48 – 54 Stunden nach PRID-Entfernung	

**Anhang D: Formblätter Fruchtbarkeit**  
**Anhang D 1.: Formblatt Fruchtbarkeitsdaten**

Fruchtbarkeitsdatenblatt Nr.: \_\_\_\_ von: \_\_\_\_ bis: \_\_\_\_

Betrieb: \_\_\_\_\_ Adresse: \_\_\_\_\_ LFBIS: \_\_\_\_\_

Betreuungstierarzt

Kuh: Name	Geb.-jahr	Datum 1. Brunst	Datum	Fruchtbarkeitsstörungen, Befunde, Behandlungen	Besamungen								TU Sonogr.	Anmerkungen, Abgangsdaten
					Datum	Stier	Datum	Stier	Datum	Stier	Datum	Stier	TU Palpat.	
Ohrmarke	Kalbe-datum	Datum Rastzeit (Soll)			Datum	Stier	Datum	Stier	Datum	Stier	Datum	Stier	TU Datum	

Der fett umrandete Teil ist vom Landwirt auszufüllen und entsprechend der erfolgten Abkalbungen laufend zu aktualisieren!





## Anhang D 4.: Formblatt Betreuungspaket – Fertilitätsservice

Tiergesundheitsdienst Land
----------------------------

Betreuungstierarzt
--------------------

<b>Betreuungspaket – Fertilitätsservice für TGD – Mitgliedsbetriebe</b>
---

Leistung des **Betreuungstierarztes**, im allgemeinen bei Anwesenheit am Betrieb aus einem anderen Anlass (z.B. KB, kurative Tätigkeit, ...):

1. **vaginale und rektale Untersuchung** jeder Problemkuh in den ersten 5 bis 6 Wochen nach der Abkalbung. Problemkühe sind alle Kühe nach Schweregeburten, Nachgeburtsverhaltungen, Stoffwechselerkrankungen (Festliegen nach der Geburt, Ketose), Kühe mit Scheidenausfluss sowie Kühe mit Fruchtbarkeitsproblemen in der vorangegangenen Laktation.
2. **Gynäkologische Untersuchung** jeder Kuh, bei der aus den Aufzeichnungen des Landwirtes hervorgeht, dass sie bis einschließlich zur 6. Woche nach der Geburt nicht brünstig war, sowie jeder Kalbin die mehr als 42 Tage nach Erreichen des Erstbelegealters keine Brunst gezeigt hat.
3. **Trächtigkeitsuntersuchung** jeder Kuh und Kalbin des Bestandes.
4. Mindestens einmal jährliche **Beurteilung der Fruchtbarkeitsleistung** des betreuten Bestandes gem. den Richtlinien des ÖTGD-Fruchtbarkeitsprogrammes

Kosten: Der **Landwirt** zahlt für jede Kuh und jede belegfähige Zuchtkalbin des Bestandes pro Jahr € \_\_, \_\_ (excl. Ust.).

Teilnahmeerklärung des Landwirtes:

Name .....

Strasse/Nr. ....

PLZ ..... Ort .....

LFBIS-Nr.

Ich erkläre bis auf jederzeitigen Widerruf am Betreuungspaket - Fertilitätsservice des Österreichischen Tiergesundheitsdienstes teilnehmen zu wollen.

Teilnahmeerklärung des Tierarztes:

Ich erkläre bis auf jederzeitigen Widerruf das Betreuungspaket - Fertilitätsservice des Österreichischen Tiergesundheitsdienstes im genannten Betrieb durchzuführen.

Datum

Unterschrift

Datum

Unterschrift

## Anhang D 5.: Formblatt Fruchtbarkeitskennzahlen – Auswertung

Fruchtbarkeitskennzahlen - Auswertung Nr./Jahr: ___ / 20 ___				
LFBISNr: <input type="text"/> Anzahl der Milchkühe: _____ Datum der Erhebung ___ / ___ / ___				
Name Tierhalter _____ Name Tierarzt _____				
Analysezeitraum von: ___ / ___ / ___ bis: ___ / ___ / ___				
	Anzahl [n] / Index	Mittelwert	Medianwert	Definition
Anzahl Abkalbungen				
Rastzeit				Intervall Abkalbung bis zur 1. Besamung
Güstzeit				Intervall zwischen Abkalbung und Konzeption
Verzögerungszeit				Intervall zwischen erster Besamung und Konzeption innerhalb einer Laktation
Erwartete Zwischenkalbezeit				Güstzeit + physiologische Trächtigkeitsdauer
Zwischenkalbezeit				Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Abkalbungen
Abgänge wegen Unfruchtbarkeit				
Erstbesamungsindex				Anzahl aller Belegungen / Anzahl Erstbelegungen
Trächtigkeitsindex				Anzahl Belegungen bei tragenden Tieren / Anzahl tragende Tiere
Anmerkungen und Maßnahmen (z.B. Mängel, Beratungsbedarf, Handlungsplan):				
Empfohlene diagnostische Maßnahmen: <input type="checkbox"/> Blutproben <input type="checkbox"/> Milchproben <input type="checkbox"/> Kotproben <input type="checkbox"/> Harnproben <input type="checkbox"/> Hautgesch <input type="checkbox"/> Sektionen <input type="checkbox"/> Futterprobe <input type="checkbox"/> Tupferproben				



## 10. Rechtsnormen, Literatur

### Rechtsnormen

Deckseuchengesetz BGBl. 1949/22

Arzneiwareneinfuhrgesetz (TAKG, Artikel III) BGBl. I Nr. 28/2002

Tierarzneimittelkontrollgesetz (TAKG) BGBl. I Nr. 28/2002

Verordnung des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Anerkennung und den Betrieb von Tiergesundheitsdiensten (Tiergesundheitsdienstverordnung)

Verordnung des Bundesministers für Gesundheit über die Anwendung von Veterinär-Arzneispezialitäten unter Einbindung des Tierhalters (Veterinär-Arzneispezialitäten-Anwendungsverordnung 2010)

Bundesministerium für Gesundheit und Frauen: Information über Veterinärarzneispezialitäten in Österreich – Stand 14. Mai 2012 (Veterinärarzneispezialitäten-Wartezeitenliste)

### Literatur

ABBITT, B., L. BALL, G.P. KITTO, C.G. SITZMAN, B. WILGENBURG, L.W. RAIM und G.E. SEIDEL, 1978: Effect of three methods of palpation for pregnancy diagnosis per rectum on embryonic and fetal attrition in cows. *J.Am.Vet.Med.Assoc.* **173**, 973-977.

AHLSWEDE L., und K.-H. LOTTHAMMER, 1978: Untersuchungen über eine spezifische, Vitamin A-unabhängige Wirkung des  $\beta$ -Carotins auf die Fertilität des Rindes. 5. Mitteilung: Organuntersuchungen (Ovarien, Corpora lutea, Leber, Fettgewebe, Uterussektret, Nebennieren) – Gewichts- und Gehaltsbestimmungen. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* **85**, 7-12.

AKORDOR F.Y., J.B. STONE, J.S. WALTON, K.E. LESLIE und J.G. BUCHANAN-SMITH, 1986: Reproductive performance of lactating Holstein cows fed supplemental beta-carotene. *J. Dairy Sci.* **69**, 2173-2178.

ARMSTRONG D.G., T.G. MC EVOY, G. BAXTER, J.J. ROBINSON, C.O. HOGG, K.J. WOAD, R. WEBB und K.D. SINCLAIR, 2001: Effect of dietary energy and protein on bovine follicular dynamics and embryo production in vitro: associations with the ovarian insulin-like growth factor system. *Biol. Reprod.* **64**, 1624-1632.

ARNSTADT, K.-I. und A.-R. FISCHER-ARNSTADT, 1985: Progesteronbestimmung als Hilfsmittel der Brunstkontrolle. *Tierärztl.Umsch.* **40**, 391 – 400.

ARTHUR, G.H. und D. BEE, 1996: Retention of the Fetal Membranes. In: ARTHUR, G.H., D.E. NOAKES, H. PEARSON und T.J. PARKINSON: *Veterinary Reproduction and Obstetrics. Seventh Edition.* W.B. Saunders Company Ltd.

ASHMAWY A.A., D.W. VOGT, R.S. YOUNGQUIST und H.A. GARVERICK, 1990: Heritability of liability to cystic ovary development in Holstein cattle. *J. Hered.* **81**, 165-166.

- BARTUSSEK, H., M. TRITTHART, H. WÜRZL und W. ZORTEA, 1995: Rinderstallbau. Leopold Stocker Verlag, Graz.
- BERCHTOLD, M., P. RÜSCH, R. THUN und S. KÜNG, 1980: Wirkung von HCG und GnRH auf die Ovarien von Kühen mit zystös degenerierten Follikeln. Zuchthygiene **15**, 126-131.
- BERCHTOLD, M., 1982: Fruchtbarkeitsüberwachung auf Herdenbasis. In: GRUNERT, E. und M. BERCHTOLD (Hrsg.): Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind. Paul Parey, Berlin – Hamburg, 441 – 450.
- BOOTH, J.M., J. DAVIES und R.J. HOLDSWORTH, 1979: Use of milk progesterone test for pregnancy determination. Br.Vet.J. **135**, 478 – 488.
- BOSTEDT, H., R. STOLLA, C. HUNDSHELL und W. LEIDL, 1979: Zur Ovarialzyste des Rindes. II. Klinische und hormonanalytische Befunde. Berl.Münch.Tierärztl.Wschr. **92**, 506 – 511.
- BRAUN, U., A. STOCK, D. SCHAMS und W. LEIDL, 1988: Endokrine Veränderungen beim Rind nach GnRH-Applikation. II. GnRH-stimulierte LH- und FSH-Sekretion bei Kühen mit Ovarzysten in Abhängigkeit vom Verlauf der Milchprogesteronkonzentrationen. J.Vet.Med. A **35**, 291 – 298.
- BULMAN, D.C. und G.E. LAMMING, 1979: The use of milk progesterone analysis in the study of oestrus detection, herd fertility and embryonic mortality in dairy cows. Br.Vet.J. **135**, 559 – 567.
- BUTLER W.R. und R.D. SMITH, 1989: Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. J. Dairy Sci. **72**, 767-783.
- BUTLER W.R., 1998: Review: effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. J. Dairy Sci. **81**, 2533-2539.
- CALL J.W., J.E. BUTCHER, J.L. SHUPE, R.C. LAMB, R.L. BOMAN und A.E. OLSON, 1987: Clinical effects of low dietary phosphorus concentrations in feed given to lactating dairy cows. Am. J. Vet. Res. **48**, 133-136.
- CLAUS, R., H. KARG, D. ZWIAUER, I. VON BUTLER, F. PIRCHNER und E. RATTENBERGER, 1983: Analysis of factors influencing reproductive performance of the dairy cow by progesterone assay in milk-fat. Br.Vet.J. **139**, 29 – 37.
- COE P.H., J. MAAS, J. REYNOLDS und I. GARDNER, 1993: Randomized field trial to determine the effects of oral selenium supplementation on milk production and reproductive performance of Holstein heifers. J. Am. Vet. Med. Assoc. **202**, 875-881.
- DE KRUIF A. und P. MIJTEN, 1992: Das Verhältnis zwischen Fütterung und Fruchtbarkeit beim Milchrind. Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr. **105**, 271-279.
- DE KRUIF A., J.W. GUNNINK und C.H. DE BOIS, 1982: Diagnosis and treatment of postpartum endometritis in cattle. Tijdschr. Diergeneeskd. **107**, 717-725.
- DE VRIES M.J. und R.F. VEERKAMP, 2000: Energy balance of dairy cattle in relation to milk production variables and fertility. J. Dairy Sci. **83**, 62-69.

- DEHNING,R., 1987: Brunstverlauf und Brunstbeobachtung. Top Agrar Extra – Fruchtbarkeit im Kuhstall: 12 – 16.
- EDMONSON, A.J., I.J. LEAN, L.D. WEAVER, T. FARVER und G. WEBSTER, 1989: A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. **72**, 68.
- ESSLEMONT R.J. und E.J. PEELER, 1993: The scope for raising margins in dairy herds by improving fertility and health. Br. Vet. J. **149**, 537-547.
- FORMIGONI A. und E. TREVISI, 2003: Transition cow: interaction with fertility. Vet. Res. Commun. **27** Suppl. 1, 143-152.
- FOURICHON C., H. SEEGERS und X. MALHER, 2000: Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis. Theriogen. **53**, 1729-1759.
- GARDNER, R.W., 1969: Interactions of Energy Levels Offered to Holstein Cows Prepartum and Postpartum. I. Production Responses and Blood Composition Changes. Journal of Dairy Science, **52**, 1973-1984.
- GRUNERT,E., 1979: Zur Problematik der rektalen Ovarkontrolle beim Rind. Prakt.Tierarzt **60**, 13 – 18, Collegium veterinarium.
- GRUNERT,E., 1982: Zyklus- und Brunststörungen. In: GRUNERT,E. und M. BERCHTOLD (Hrsg.): Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- GRUNERT,E., E. SCHALLENBERGER, M. QUACK, H. KARG und D. GRUNERT, 1984: Die Anwendung des Milchprogesterontests zur Überprüfung klinischer Diagnosen sowie zur Kontrolle der Effektivität tierärztlicher Maßnahmen. Vortrag anlässl. Der Internat. Fachtagung für Fortpflanzung und Besamung, Wels.
- GÜNZLER,O., L. KORNDÖRFER, H. LOHOFF, R. HAMBURGER und B. HOFFMANN, 1975: Praktische Erfahrungen mit der Progesteronbestimmung in der Milch zur Erfassung des Fertilitätszustandes bei der Kuh. Tierärztl.Umsch. **30**, 111 – 118.
- GÜNZLER,O., S. MÜLLER, R. CLAUS, H. KARG und F. PIRCHNER, 1982: Analyse von Fortpflanzungsproblemen bei Kühen mit Hilfe der Progesteronbestimmung im Milchfett. I. Methodik und Interpretation anomaler Progesteron-Verlaufskurven im Zusammenhang mit klinischen Befunden. Zuchthyg. **5**, 193 – 202.
- HEAP,R.B., R.J. HOLDSWORTH, J.E. GADSBY, J.A. LAING und D.E. WALTERS, 1976: Pregnancy diagnosis in the cow from milk progesterone concentration. Br.Vet.J. **132**, 445 – 464.
- HERDT, T.H. und R.S. EMERY, 1992: Therapy of Diseases of Ruminant Intermediary Metabolism. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, **8**, 91-106.
- HIDIROGLOU M., A.J. MCALLISTER und C.J. WILLIAMS, 1987: Prepartum supplementation of selenium and vitamin E to dairy cows: assessment of selenium status and reproductive performance. J. Dairy Sci. **70**, 1281-1288.

- HOEDEMAKER, M., T. HELD und E. GRUNERT, 1985: Einsatzmöglichkeiten des Progesterontests zur Diagnose ovariell- und uterusbedingter Sterilitätsformen des Rindes. *Prakt.Tierarzt, Coll. Veterin.* XVI, 25 – 30.
- HOFFMANN,B. 1971: Embryonaler Fruchttod bei einer Kuh im Anschluss an eine Nachbesamung – nachgewiesen mit Hilfe der Progesteronbestimmung im Blut. *Zuchthyg.* **6**, 134 – 138.
- HOFFMANN,B., O. GÜNZLER, R. HAMBURGER und W. SCHMIDT, 1976: Milk progesterone as a parameter for fertility control in cattle; Methodological approaches and present status of application in Germany. *Br.Vet.J.* **132**, 469 – 476.
- HOFFMANN,B., R. HAMBURGER, O. GÜNZLER, L. KORNDORFER und H. LOHOFF, 1974: Determination of progesterone in milk applied for pregnancy diagnosis in the cow. *Theriogen.* **2**, 21 – 28.
- IWANSKA S. und D. STRUSINSKA, 1997: The effect of beta-carotene and vitamins A, D3 and E on some reproductive parameters in cows. *Acta Vet. Hung.* **45**, 95-107.
- JORRITSMA R., M.W. DE GROOT, P.L. VOS, T.A. KRUIP, T. WENSING und J.P. NOORDHUIZEN, 2003: Acute fasting in heifers as a model for assessing the relationship between plasma and follicular fluid NEFA concentrations. *Theriogen.* **60**, 151-161.
- KÄHN, W., 1991: Atlas und Lehrbuch der Ultraschalldiagnostik – Gynäkologische Untersuchung und Reproduktion. Hannover: Schlütersche, 1991.
- KARG,H., 1982: Regulation der Sexualfunktionen. In: GRUNERT, E. und M. BERCHTOLD (Hrsg.): Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- KESLER D.J. und H.A. GARVERICK, 1982: Ovarian cysts in dairy cattle: a review. *J. Anim. Sci.* **55**, 1147-1159.
- KESLER,D.J., R.G. ELMORE, E.M. BROWN und H.A. GARVERICK, 1981: Gonadotropin releasing hormone treatment of dairy cows with ovarian cysts. I. Gross ovarian morphology and endocrinology. *Theriogen.* **16**, 207 – 217.
- KIRK J.H., E.M. HUFFMAN und M. LANE, 1982: Bovine cystic ovarian disease: hereditary relationships and case study. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **181**, 474-476.
- KOPPINEN,J., M. VESANEN und M. ALANKO, 1984: Ovarian cysts in dairy cattle – some aspects of diagnosis, treatment with GnRH and subsequent milk progesterone values. *Nord.Vet.Med.* **36**, 26 – 31.
- KUNZ, P.L., J.W. BLUM, I.C. HART, H. BICKEL und J. LANDIS, 1985: Effects of different energy intakes before and after calving on food intake, performance and blood hormones and metabolites in dairy cows. *Animal Production*, **40**, 219-231.
- LARSON S.F., W.R. BUTLER und W.B. CURRIE, 1997: Reduced fertility associated with low progesterone postbreeding and increased milk urea nitrogen in lactating cows. *J. Dairy Sci.* **80**, 1288-1295.
- LOEFFLER S.H., M.J. DE VRIES und Y.H. SCHUKKEN, 1999: The effects of time of disease occurrence, milk yield, and body condition on fertility of dairy cows. *J. Dairy Sci.* **82**, 2589-2604.

LOPEZ H., F.D. KANITZ, V.R. MOREIRA, L.D. SATTER und M.C. WILTBANK, 2004: Reproductive performance of dairy cows fed two concentrations of phosphorus. *J. Dairy Sci.* **87**, 146-157.

LOPEZ-GATIUS F., P. SANTOLARIA, J. YANIZ, M. FENECH und M. LOPEZ-BEJAR, 2002: Risk factors for postpartum ovarian cysts and their spontaneous recovery or persistence in lactating dairy cows. *Theriogen.* **58**, 1623-1632.

LOTTHAMMER, K.-H., 1982: Umweltbedingte Fruchtbarkeitsstörungen. In: GRUNERT, E. und M. BERCHTOLD, (Hrsg.): *Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind.* Paul Parey, Berlin - Hamburg, 390 - 432.

MANSER H. und M. BERCHTOLD, 1975: Untersuchungen über die Eignung von Schleimhautabstrichen zur Diagnose der chronischen Endometritis des Rindes. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* **88**, 41-44.

MC LEOD B.J. und M.E. WILLIAMS, 1991: Incidence of ovarian dysfunction in post partum dairy cows and the effectiveness of its clinical diagnosis and treatment. *Vet. Rec.* **128**, 121-124.

METZNER, M. und R. MANSFELD, 1992: Tierärztliche Betreuung von Milcherzeugerbetrieben. Teil 2: Die Beurteilung von Fruchtbarkeitsparametern. Möglichkeiten und Grenzen. *Der prakt. Tierarzt* **73**, 800 - 814.

NANDA A.S., W.R. WARD und H. DOBSON, 1989: The relationship between milk yield and cystic ovarian disease in cattle. *Br. Vet. J.* **145**, 39-45.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001: *Nutrient Requirements of Dairy Cattle.* Seventh Revised Edition, National Academy Press, Washington, D.C..

NOAKES, D.E., 1996: *The infertile dairy cow - its diagnosis and treatment.* Course on Cattle Breeding and Fertility, The Royal Veterinary College, University of London.

OBRITZHAUSER, W., 1994: Rinderbestandesbetreuung in österreichischen Klein- und Mittelbetrieben. Teil I: Fruchtbarkeit. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* **101**, 421 - 452.

OLSON P.A., D.R. BRINK, D.T. HICKOK, M.P. CARLSON, N.R. SCHNEIDER, G.H. DEUTSCHER, D.C. ADAMS, D.J. COLBURN und A.B. JOHNSON, 1999: Effects of supplementation of organic and inorganic combinations of copper, cobalt, manganese, and zinc above nutrient requirement levels on postpartum two-year-old cows. *J. Anim. Sci.* **77**, 522-532.

OPSOMER G., T. WENSING, H. LAESENS, M. CORYN und A. DE KRUIF, 1999: Insulin resistance: the link between metabolic disorders and cystic ovarian disease in high yielding dairy cows? *Anim. Reprod. Sci.* **56**, 211-222.

PENNINGTON, J.A., S.L. SPAHR und J.R. LODGE, 1976: Factors affecting progesterone in milk for pregnancy diagnosis in dairy cattle. *Br. Vet. J.* **132**, 487 - 496.

PETERS, A.R., S.J. WARD, P.J. GORDON und G.E. MANN, 1996: The use of GNRH to control follicular development in cows. Course on Cattle Breeding and Fertility, The Royal Veterinary College, University of London.

PFLUG, W. und A.D. JAMES, 1989: Herdengesundheit – Herdenmanagement. Eine neue Chance für das Verhältnis Tierarzt - Landwirt. Tierärztl. Umschau **44**, 339 - 348.

POPE, G.S., I. MAJZLIK, P.J. BALL und J.D. LEAVER, 1976: Use of progesterone concentrations in plasma and milk in the diagnosis of pregnancy in domestic cattle. Br.Vet.J. **132**, 497 – 506.

PURSLEY J.R., M.O. MEE und M.C. WILTBANK, 1995: Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF<sub>2α</sub> and GnRH. Theriogen. **44**, 915 - 923.

PUSHPAKUMARA P.G., N.H. GARDNER, C.K. REYNOLDS, D.E. BEEVER und D.C. WATHES, 2003: Relationships between transition period diet, metabolic parameters and fertility in lactating dairy cows. Theriogen. **60**, 1165-1185.

RAJALA-SCHULTZ P.J., W.J.A. SAVILLE, G.S. FRAZER und T.E. WITTUM, 2001: Association between milk urea nitrogen and fertility in Ohio dairy cows. J. Dairy Sci. **84**, 482-489.

REHAGE, J., M. MERTENS; N. STOCKHOFE-ZURWIEDEN, M. KASKE und H. SCHOLZ, 1996: Post surgical convalescence of dairy cows with left abomasal displacement in relation to fatty liver. Schweizer Archiv für Tierheilkunde, **138**, 361-368.

REIMERS, T.J., J.P. MCCANN und R.G. COWAN, 1983: Effects of storage times and temperatures on T3, T4, LH, prolactin, insulin, cortisol and progesterone concentrations in blood samples from cows. J.Anim.Sci. **57**, 683 – 691.

SCHNEIDER, F., 1980: Möglichkeiten und Grenzen der Trächtigkeitsdiagnose beim Rind. 29. Int. Fachtagung für Fortpflanzung und Besamung, 2.-4. Okt. 1980, Wels.

STEINWIDDER, A., J. HÄUSLER, A. SCHAUER und L. GRUBER, 1997: Körperkondition von Milchkühen – Hilfsmittel zur Kontrolle der Fütterung. Der fortschrittliche Landwirt, Heft 23, Sonderbeilage, 1-10.

STOWE H.D., J.W. THOMAS, T. JOHNSON, J.V. MARTENIUK, D.A. MORROW und D.E. ULLREY, 1988: Responses of dairy cattle to long-term and short-term supplementation with oral selenium and vitamin E1. J. Dairy Sci. **71**, 1830-1839.

UPHAM, G.L., 1991: Measuring Dairy Herd Reproductive Performance. The Bovine Practitioner **26**, 49 - 56.

VALK H. und L.B. SEBEK, 1999: Influence of long-term feeding of limited amounts of phosphorus on dry matter intake, milk production, and body weight of dairy cows. J. Dairy Sci. **82**, 2157-2163.

VAN DE WIEL, D.F.M., C.H.J. KALIS und S. NASIR HUSSAIN SHAH, 1979: Combined use of milk progesterone profiles, clinical examination and oestrus observation for the study of fertility in the post-partum period of dairy cows. *Br.Vet.J.* **135**, 568 – 577.

WANG J.Y., F.G. OWEN und L.L. LARSON, 1988: Effect of beta-carotene supplementation on reproductive performance of lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.* **71**, 181-186.

WATHES D.C., V.J. TAYLOR, Z. CHENG und G.E. MANN, 2003: Follicle growth, corpus luteum function and their effects on embryo development in postpartum dairy cows. *Reprod. Suppl.* **61**, 219-237.

WENNINGER A. und O. DISTL, 1994: Harnstoff- und Azetongehalt in der Milch als Indikatoren für ernährungsbedingte Fruchtbarkeitsstörungen der Milchkuh. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* **101**, 152-157.

WILLIAMSON, N.B., 1989: Evaluating Herd Reproductive Status Using the DairyCHAMP Program. *The Bovine Practitioner* **24**, 110 - 113.

WU Z., L.D. SATTER und R. SOJO, 2000: Milk production, reproductive performance, and fecal excretion of phosphorus by dairy cows fed three amounts of phosphorus. *J. Dairy Sci.* **83**, 1028-1041.

**Das Programm wurde von der Arbeitsgruppe Wiederkäuer des Österreichischen Tiergesundheitsdienstes erstellt.**

**Ein besonderer Dank gilt Dipl. Ing. Karl Wurm, Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft Steiermark für die Mithilfe bei der Erstellung dieses Programm-Manuskripts sowie Dr. Moritz Metzner, Klinik für Wiederkäuer der Tierärztlichen Fakultät, Ludwig Maximilians Universität München für seine sehr hilfreiche kritische Korrektur.**

Kontakt: Dr. Walter Obritzhauser [w.obritzhauser@dairyvet.at](mailto:w.obritzhauser@dairyvet.at)

Mag. Roman Janacek [roman.janacek@noel.gv.at](mailto:roman.janacek@noel.gv.at)