

## Warum nehmen Fruchtbarkeitsprobleme in Milchkuhbeständen mit hoher Leistung zu?

Von Prof. Dr. N. Rossow

Der Anstieg der Milchleistung ist weltweit verbunden mit einem Abfall der Fortpflanzungsleistung. Auffällig ist das verzögerte Auftreten der 1. Ovulation und eine brunstlose Phase von mehr als 60 Tagen p.p. Die moderne Milchkuh wurde genetisch auf hohe Leistung selektiert. Hohe Leistung aber bedeutet starke Belastung des Stoffwechsels, da der Protein- und Energiebedarf für die Milchsynthese sprunghaft ansteigt. Er ist während der Frühaktation mehr als 3,5 mal so hoch wie der Erhaltungsbedarf. Da in diesem Zeitraum die Laktationsleistung eine höhere Priorität besitzt als die Fortpflanzungsleistung, sinkt letztere in dem Maße, wie die Milchleistung steigt (Abb. 01).

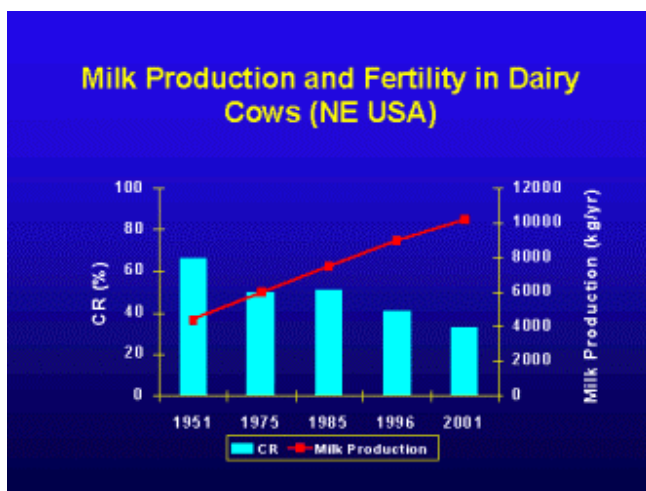


Abb. 01: Milchleistung und Fruchtbarkeit bei Milchkühen in den USA in den Jahren 1951 bis 2001 (BUTLER, 2003) <http://www.ansci.cornell.edu/faculty/butler.html>

Die genauen Ursachen für dieses Phänomen sind noch nicht vollständig aufgeklärt. Keine Rolle spielt die Sekretion von Gonadotropinen durch die Hypophyse. Auch das Brunstverhalten an sich unterscheidet sich nicht zwischen Kühen mit hoher und weniger hoher Milchleistung. Die Hauptursache scheint die Entwicklungsstörung der Eizelle vor der Ovulation zu sein. Man nimmt an, dass die stark verminderte Insulinabgabe und eine erhöhte Plasmakonzentration an bovinem Somatotropin (bST) dafür verantwortlich sind. Diese hormonelle Situation ist charakteristisch für einen Energiemangel, der zu metabolischen Belastungen führt und Wachstum sowie Entwicklung der Follikel beeinträchtigt. Auffallend ist, dass die Plasmakonzentrationen von FSH und LH nicht verändert sind. Von entscheidendem Einfluss auf die Formationsphase der Follikel und die Lutealphase scheint somit die **postpartale negativen Energiebilanz zu sein**. Ihr Ausmaß beeinflusst den Zyklusstart weniger als die Geschwindigkeit, mit der der Tiefpunkt (Nadir) erreicht wird. Managementfehler, Fütterungsfehler und vermehrtes Auftreten von Erkrankungen sind es vor allem, die diese Situation verschärfen und zu einem **metabolischen Stress** führen, der die Fortpflanzungsleistung beeinträchtigt.

### Fortpflanzungsphysiologische Vorbemerkungen

Eingeleitet wird das Zyklusgeschehen durch das Gonadotropin-Releasing-Hormon (GnRH), das in Neuronen des Hypothalamus sezerniert wird. Die Intensität ist abhängig von der Jahreszeit, dem Ernährungsniveau, von den Haltungs- und den sozialen Bedingungen in der Herde. GnRH setzt die beiden Gonadotropine FSH (Follikel-Stimulierendes-Hormon) und LH (Luteinisierendes Hormon oder Gelbkörperhormon) im Hypophysenvorderlappen frei. FSH und präovulatorisches LH bewirken, dass aus einer größeren Anzahl von kleinen Follikeln des Eierstockes ein größerer dominanter Follikel heranwächst, der zum sogen. Graafschen Follikel wird. Dieser produziert Östrogen, welches die Brunstsymptome und den Eisprung (Ovulation)

auslöst. Mit der Ovulation wird der Zyklus gestartet. Die Östrogensekretion wirkt wie ein neuroendokrines Signal, das GnRH und luteinisierendes LH freisetzt. Der nach der Ovulation verbleibende Follikelrest bildet sich unter dem Einfluss von LH zum Corpus luteum (Gelbkörper) um, das hauptsächlich Progesteron produziert. Dieses Schwangerschaftsschutzhormon gewährleistet den Schutz und das Wachstum des Embryos, sofern es zu einer erfolgreichen Befruchtung der Eizelle gekommen ist. Ist dies nicht der Fall, löst sich der Gelbkörper wieder auf (Luteolyse), wobei die Progesteronsekretion sinkt. Die sogenannte Lutealphase dauert im allgemeinen 18 Tage. Ihr Ende wird eingeleitet mit der Sekretion von Prostaglandin  $F_{2\alpha}$  durch die Uterusschleimhaut. Im Endstadium dieses Rückbildungsprozesses ist die Prostaglandinsekretion am höchsten und die Progesteronsekretion am niedrigsten. Mit dem Ende der Luteolyse endet auch die Lutealphase des Zyklus. Mit dem Abfall des Progesteronspiegels wächst aus dem Follikelpool des Ovars ein neuer dominanter Follikel heran und der Zyklus beginnt von neuem.

<b>Tab. 01: Hormone, welche die Fortpflanzungsfunktion beim Rind regulieren (DUBY)</b>		
Ort	Hormon	Wirkung
Hypothalamus	GnRH	Freisetzung von FSH und LH
Hypophyse	FSH	Stimuliert Entwicklung der Follikel und die Östrogen-Produktion
	LH	Induziert die Ovulation, die Entwicklung des Corpus Luteum und die Progesteronproduktion
Follikel	Östrogen	Induziert Brunstverhalten, beeinträchtigt Sekretion der Schleimhaut von Eileiter, Uterus, Cervix und Vagina, Veranlasst Freisetzung von LH während des Östrus
	Inhibin	Hemmt selektiv die Freisetzung von FSH
Gelbkörper	Progesteron	Bereitet Uterus auf Trächtigkeit vor, verhindert weitere Zyklen durch Unterdrückung der Freisetzung von FSH und LH
	Relaxin	Ermöglicht Ausdehnung des Uterus während der Trächtigkeit und Öffnung der Cervix während der Geburt
Uterus	Prostaglandin	Rückbildung des Gelbkörpers am Ende des Östrus bzw. der Trächtigkeit
	Embryoprotein	Schützt Gelbkörper vor Abbau

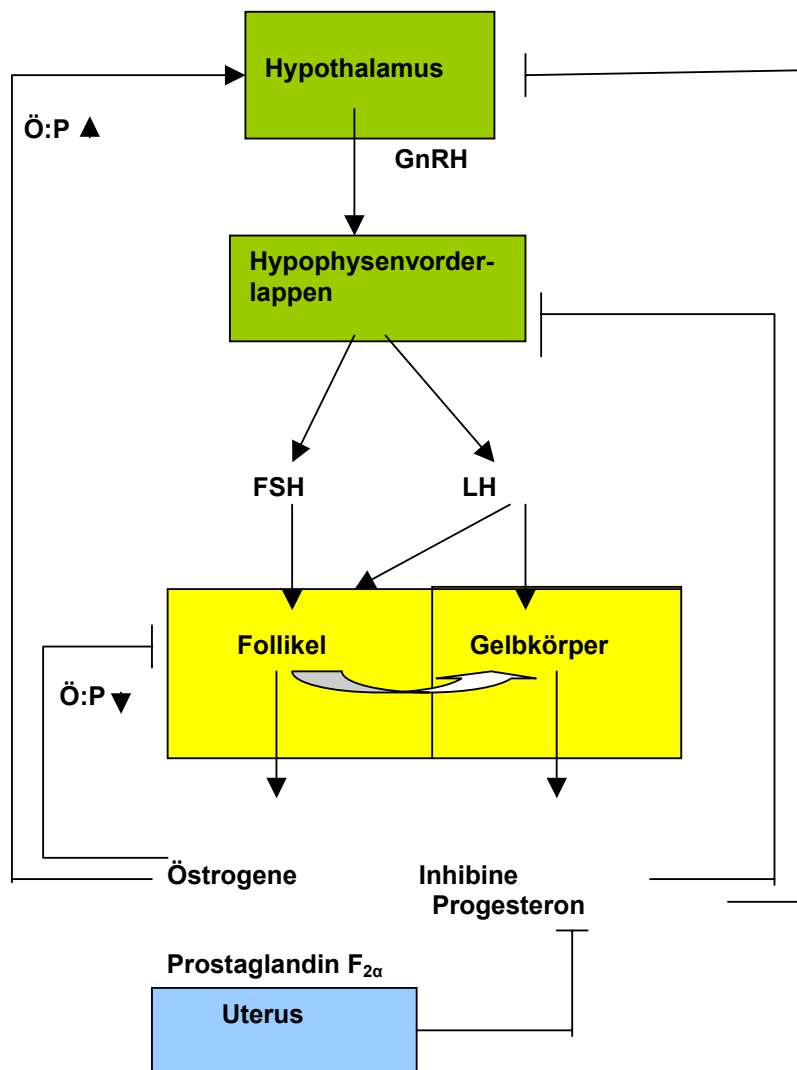


Abb. 02: Regelkreis des Ovarzyklus. —▶ Stimulierung, —| Hemmung  
 Ö:P ▼ : Östrogen-Progesteron-Verhältnis niedrig ; Ö:P ▲ : Östrogen-Progesteron-Verhältnis hoch  
 Zykluslänge: 21 Tage, Östruslänge: 1 Tag, Ovulation: 5 bis 10 Stunden nach Östrusende, Besamungszeitpunkt: Ende des Östrus, Gelbkörperphase: 18 Tage, Trächtigkeitdauer: 282 Tage.

Mehr Informationen: <http://www.interbull.slu.se/bulletins/bulletin18/paper21.pdf>  
<http://www.roslin.ac.uk/publications/9697annrep/ovarian.pdf>  
<http://www.wvu.edu/~exten/infores/pubs/livepoul/dirm2.pdf>

## Milchleistung und Fruchtbarkeit – ein Widerspruch?

Immer wieder wird die Frage gestellt, ob sich hohe Milchleistungen negativ auf die Fortpflanzung auswirken. In einer Studie an 15.000 Milchkühen fanden EIKER et al. (1996), dass Milchleistung und Fruchtbarkeit (Rastzeit, Günstzeit) in der Früh-laktation nur schwach miteinander korrelieren. Australische Untersucher (MARTIN und MORTON, 2000) berichten über ein Forschungsprojekt mit 33.000 Kühen aus 168 Betrieben, wonach Kühe mit 8.000 kg Milch in 300 Laktationstagen ähnliche Fruchtbarkeitsergebnisse aufwiesen wie ihre Stallgefährten mit geringerer Leistung. Ähnliche Ergebnisse wurden in Versuchen an Hochleistungskühen in GB erzielt (GONG und WEBB).

In einer amerikanischen Studie der Cornell University (BUTLER, 1998, 1999) wurde festgestellt, dass die niedrigste Konzeptionsrate bei Kühen mit der höchsten Milchleistung (> 8.600 kg/Kuh und Jahr) zu beobachten war. Bei diesen Tieren erfolgt die Besamung gewöhnlich noch zu einer Zeit, in der sich die Kuh in einer negativen Energiebilanz befindet. FERGUSON (1988) verglich Kühe mit einer Leistung über und unter 9.000 kg/a. In der leistungsstärkeren Gruppe war die Konzeptionsrate signifikant niedriger, wenn die Besamung vor dem 100. Laktationstag erfolgte. Nach dem 100. Laktationstag bestand kein signifikanter Unterschied mehr. In einer Studie von SMITH und CHASE lag die Trächtigkeitsrate aus Erstbesamungen bei Kühen mit einer Durchschnittsleistung von 18 kg/Tag in den ersten 60 Laktationstagen bei 60 %. Dagegen betrug sie bei Kühen mit etwa 45 kg/Tag nur 25 %. Bei Hochleistungskühen ist somit die Tendenz erkennbar, dass sich der Zeitpunkt der Erstbesamung verzögert und die Günstzeit verlängert. Dieser objektive Trend wird jedoch potenziert durch ein fehlerhaftes Management in Haltung (Kuhkomfort) und Fütterung während der Trockensteh- und Transitperiode sowie der Früh-laktation. Dadurch treten vermehrt Erkrankungen auf, die von entscheidendem Einfluss auf das Fortpflanzungsgeschehen sind. Es kommt mithin darauf an, das Milchkuhmanagement auf einem hohen Niveau zu praktizieren (Abb. 03).

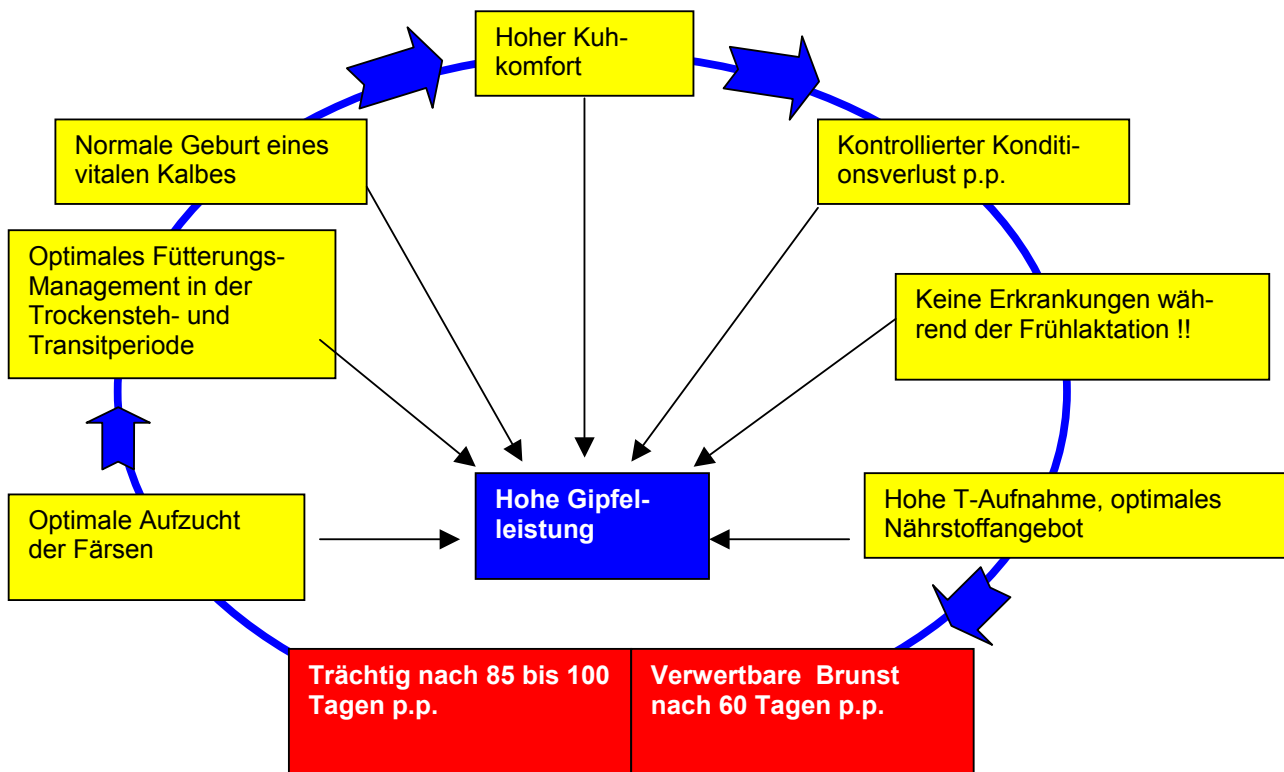


Abb.03: Die Voraussetzungen für eine hohe Gipfelleistung und gute Gesundheit unterscheiden sich nicht von denen, die stabile Fortpflanzungsleistungen ermöglichen. Werden diese Voraussetzungen erfüllt, sind Hochleistungskühe sehr wohl in der Lage, gute Fortpflanzungsleistungen zu erbringen. Sie haben keine schlechteren Ergebnisse vorzuweisen als ihre genetisch bedingt weniger leistungsstarken Stallgefährten.

Nach dem Kalben muss die Milchkuh eine Reihe physiologischer Anforderungen erfüllen, um erneut trächtig zu werden. Diese sind (MANN, 2002):

- Starten des neuen Zyklus d.h. Beginn einer neuen Ovulation
- Erkennbares Brunstverhalten zeigen
- Entwicklung des Embryos unterstützen

International ist der Trend unübersehbar, dass eine ständig steigende Anzahl von Kühen Schwierigkeiten hat, diesen Anforderungen zu genügen. So stiegen Zyklusstörungen in der frühen postpartalen Periode in britischen Milchkuhbeständen in den letzten 20 Jahren von 32 auf 44 % an. Hauptsächlich kam es zu einem dramatischen Abfall der Konzeptionsraten nach Erstbesamung, nämlich von 60 auf 40 %. Dies ist ein Abfall um jährlich 1 % (MANN, 2002).

Es sei darauf verwiesen, dass sich im Falle von **Zwillingen** Geburts- und Nachgeburtsprobleme in einem weit höheren Maße auswirken, weil das "Gesamtwurfgewicht" in der Regel bedeutend höher ist als das Gewicht selbst schwerer Einzelkälber. Bei Einlingen macht die Körpermasse des Kalbes etwa 5 bis 7 % der Körpermasse der Mutter aus, bei Zwillingen sind das 9 bis 11 % und mehr. Die Folgen sind (SCHULZ und ILCHMANN):

- Erhöhter Nährstoffanspruch der Feten an das hochtragende Muttertier
- Futteraufnahmevermögen und Sauerstoffversorgung des Muttertieres sind noch stärker eingeschränkt
- Stoffwechselstörungen, insbesondere Leberfunktionsstörungen, die sich bei der Kuh mit einer Frucht in der Frühlaktation klinisch auswirken, zeigen sich bei der Kuh mit Zwillingen bereits vor der Geburt (Appetitmangel, Festliegen, Wehenschwäche, Nachgeburtsverhaltung)
- Deutliche Verkürzung der Trächtigkeitsdauer mit der damit verbundenen Neigung zur Nachgeburtsverhaltung
- Vermehrt geburtshilfliche Eingriffe und Puerperalbehandlungen
- Prophylaktische Maßnahmen in Form einer den Bedürfnissen der Zwillingsmutter angepassten Trächtigkeitsernährung (hohe Energiedichte bei wiederkäuergerechter Rationsgestaltung, Supplementierung der Ration mit Mineralstoffen und Vitaminen) können wirksam sein. Sie sind jedoch nur praktikabel, wenn Zwillingsgraviditäten bereits frühzeitig erkannt werden.

Als äußerst wichtige Maßnahme zur Verbesserung der Fruchtbarkeitssituation in der Herde ist die **Brunst-erkennung** anzusehen. Eine 24-stündige kontinuierliche Beobachtung des Brunstverhaltens von Kühen im Laufstall mit Hilfe des „Heat Watch System“ lieferte überraschende Ergebnisse (NEBEL):

- Die Kühe stehen nicht, wie früher vielfach angenommen, 12 bis 18 Stunden in Brunst, sondern höchstens 8 Stunden. 50 % der beobachteten Tiere zeigten sogar weniger als 8 Stunden lang Brunstsymptome.
- Die Annahme, dass brünstige Kühe 20 bis 25 mal besprungen werden, ist unreal. Der an 1.100 Kühen ermittelte Wert lag bei nur 9 Aufsprüngen.
- Die althergebrachte Auffassung, dass die Kühe vorwiegend nachts zur Brunst kommen, ist korrekturbedürftig. Vermehrt äußern die Kühe Brunstsymptome beim Gang zum Melken bzw. zu den Fressplätzen. Beim Melken und während des Fressens werden selten Brunstsymptome gesehen. Alle 6 bis 8 Stunden sollte eine Brunstbeobachtung vorgenommen werden, das ist 3 bis 4 mal am Tag.

### Häufigkeit von Fruchtbarkeitsstörungen

BONSELS und WEIß untersuchten in 238 Beständen über 5 Jahre hinweg die Häufigkeit des Auftretens von Stoffwechselstörungen (Tab. 02).

**Tab. 02: Problembereiche in 238 Betrieben in den Jahren 1995 bis 1999 (BONSELS und WEIß)**

<b>Stille Brunst</b>	<b>52 %</b>
<b>Umrindern</b>	<b>44 %</b>
<b>Eierstockszysten</b>	<b>29 %</b>
<b>Genitalkatarrhe</b>	<b>27 %</b>
<b>Fehlen der Brunst</b>	<b>24 %</b>
<b>Nachgeburtshaltung</b>	<b>24 %</b>
<b>Aborte, Frühgeburten</b>	<b>19 %</b>
<b>Ketose</b>	<b>15 %</b>
<b>Gebärparese</b>	<b>9 %</b>
<b>Sonstige</b>	<b>24 %</b>

Man erkennt, dass Stille Brunst und Umrindern die mit Abstand größten Problembereiche in der Praxis sind.

### **Bewertung der Fruchtbarkeitssituation in der Herde**

Die Einschätzung der Fruchtbarkeitssituation in der Herde setzt die Erfassung von Kennziffern voraus. In der einschlägigen Literatur finden sich folgende **Kennziffern**:

#### **1. Aufzucht- und Fruchtbarkeitskennziffern bei HF-Färsen**

- Körpermasse mit 12 Monaten: 330 bis 350 kg
- Körpermasse bei Erstbesamung: 400 bis 420 kg
- Erstbesamungsalter: 13 bis 15 Monate; nicht < 13 und nicht > 18 Monate
- Erstkalbealter: 23 bis 25 Monate; nicht < 23 und nicht > 27 Monate
- Körpermasse vor der Abkalbung: 600 bis 630 kg
- Körpermasse nach der Abkalbung: 540 bis 570 kg
- BCS-Note vor Abkalbung: 3,5 bis 3,7
- % BCS-Note > 4,0: < 10 %
- % BCS-Note < 3,0: < 10 %
- % Anteil nicht besamter Färsen > 18 Monate: < 10 %
- Besamungsindex, BI: < 1,5
- Portionsindex, PI: < 1,5
- Trächtigkeitsrate nach Erstbesamung, TREB: 0,6 bis 0,7
- % Einsatzleistung in den ersten 4 Laktationswochen: > = 28 kg/Tag
- Erstlaktationsleistung: > = 7.000 kg

#### **2. Kennziffern bei Milchkühen**

##### **2.1. Fruchtbarkeitskennziffern:**

- **Anteil nicht besamter Kühe nach dem 70. Laktationstag:** Norm < 17 %
- **Brunsterkennungsrate BER:** Anzahl der erkannten Brunsten (durchgeführte Besamungen) durch Anzahl der stattgefundenen Brunsten. Normal: 0,6 bis 0,8 (60 bis 80 %)
- **Brunstintervall:** (Güstzeit minus Rastzeit) durch Besamungsindex minus 1. Norm: < 30 Tage
- **Konzeptionsrate KR:** Anzahl erfolgreicher Besamungen durch Anzahl der Besamungen insgesamt. Normal: 0,5 bis 0,7 (50 bis 70 %)

- **Besamungsindex BI:** Anzahl der Besamungen insgesamt durch Anzahl der erfolgreichen Besamungen. Normal: 1,5 bis 2,0
- **% Kühe, die mit weniger als 3 Besamungen trächtig wurden:** Normal > 90 %
- **Trächtigkeitsindex TI:** Anzahl der Besamungen bei tragenden Kühen durch Anzahl der erfolgreichen Besamungen. Normal: 1,4 bis 1,7
- **Konzeptionsrate nach Erstbesamungen TREB:** Anzahl erfolgreicher Erstbesamungen durch Anzahl der Erstbesamungen insgesamt. Normal: 0,5 bis 0,7
- **Rastzeit RZ:** Intervall zwischen Abkalbung und 1. Besamung. Normal: 60 bis 78 Tage
- **Durchschnittliche Rastzeit minus freiwillige Wartezeit:** Optimal: < 18 Tage
- **Günstzeit oder Zwischenträchtigkeitzeit ZTZ:** Intervall zwischen Abkalbung und erfolgreicher Besamung. Normal: 85 bis 115 Tage
- **% ZTZ > 120 Tage:** Normal: < 10 %
- **Zwischenkalbezeit ZKZ:** Intervall zwischen zwei Abkalbungen. Normal: 12,5 bis 13 Monate oder 378 bis 393 Tage
- **Zu erwartende minimale ZKZ EMZKZ:** Durchschnittliche Günstzeit plus 279. Optimal: Durchschnittliche ZKZ entspricht EMZKZ.
- **% Kühe mit Besamungsintervall (ZBZ) zwischen 18 und 24 Tagen :** Normal > 85 %
- **% Kühe mit ZBZ > 3 bis <= 16 Tage:** Normal < 2 %
- **% Kühe mit ZBZ 25 bis 35 Tagen :** Normal < 5 %
- **% Kühe mit ZBZ > 45 Tagen:** Normal < 7 %
- **Tage von der Abkalbung bis zur 1. beobachteten Brunst:** Normal < 40 Tage
- **% Kühe mit Brunsterscheinungen innerhalb von 60 Tagen nach dem Kalben:** Normal > 90 %
- **Merzungsrate wegen ZU (Anteil der Kühe mit Besamungsstop):** Normal < 8 % oder < 25 % der Gesamtmerzungen
- **Umrinderer nach mehr als 2 Besamungen:** Normal < 15 %
- **Nachgeburtshaltungen:** möglichst < 5 %
- **Eierstockzysten:** < 10 %
- **Schweregeburtenrate:** möglichst < 5 % **Anteil Totgeburten:** < 5 %

## 2.2. Kennziffern Körperkondition

- **Anteil der Trockensteher mit BCS-Noten > 3,5 :** < 10 %
- **Anteil der Trockensteher mit BCS-Noten < 3,0 :** < 10 %
- **Anteil der laktierenden Kühe mit BCS Noten < 2,5:** < 10 %
- **Anteil der laktierenden Kühe mit BCS Noten > 3,5:** < 10 %
- **Konditionsverluste in der Frühaktation:** maximal 1 BCS-Note
- **Länge der Trockenstehperiode:** Norm 50 bis 60 Tage

## 2.3. Krankheitshäufigkeiten im geburtsnahen Zeitraum

- **Labmagenverlagerung** < 3 %
- **Festliegen nach der Geburt (ohne Gebärparese)** < 2 %
- **Schweregeburten** < 10 %
- **Klauen- und Gliedmaßenkrankungen** < 5 %
- **Ketose/Fettmobilisationssyndrom** < 5 %
- **Mastitis nach dem Kalben** < 5 %
- **Endometritis (Puerperalstörungen)** < 10 %
- **Gebärparese und Hypocalcämie** < 5 %
- **Nachgeburtshaltung** < 5 %
- **Euterödem** < 5 %
- **Druck- und Aufliegeschäden** < 2 %
- **Subakute Pansenacidose** < 1 %
- **Fieber nach dem Kalben** < 20 %

Für US-amerikanische Milchviehbestände formulierte O' CONNER folgende Zielstellungen für eine optimale Fruchtbarkeit:

**Tab. 03: Zielstellungen für eine gute Fruchtbarkeitssituation in der Herde (O' CONNER)**

Auftreten der 1. Brunst:	< 12 Monate
Erstbesamungsalter:	14 bis 15 Monate
Erstkalbealter:	24 bis 25 Monate
Auftreten der 1. verwertbaren Brunst:	< 50 Tage p.p.
Rastzeit:	durchschnittlich 75 Tage
Güstzeit:	95 bis 110 Tage
Zwischenkalbezeit:	12,4 bis 12,8 Monate
Konzeptionsrate aus Erstbesamung:	50 % und größer
Besamungen pro erzielte Trächtigkeit:	< 1,7
Besamungen pro Kuh (alle besamten Kühe):	< 1,9
Brunsterkennungsrate:	> 70 %
Interöstrusintervall:	< 30 Tage
Aborte nach erkannter Trächtigkeit:	< 4 %
Nachgeburtverhaltung:	< 10 %
Eierstockzysten:	< 10 %
Uterusinfektionen:	< 10 %
Merzungsrate wegen Zuchtuntauglichkeit:	< 8 % in der Herde und < 25 % aller gemerzten Kühe

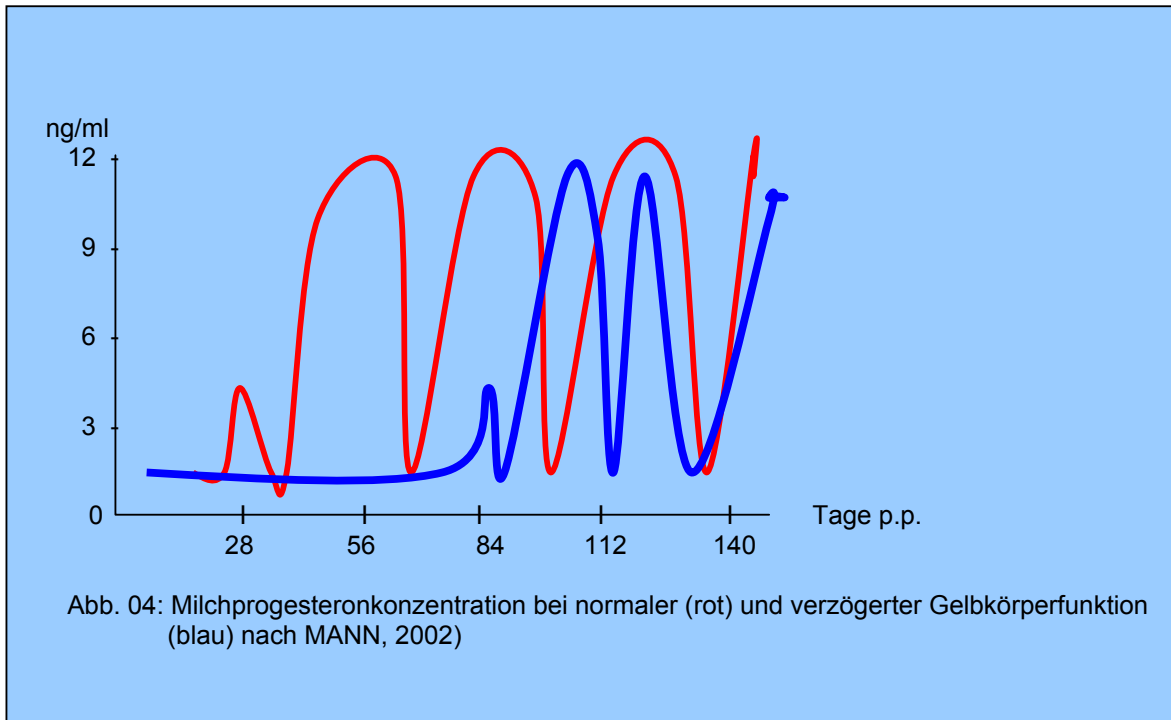
Von NEBEL ([http://www.moormans.com/dairy/DairyFF/Dec2001\\_3\\_HeatDetection.htm](http://www.moormans.com/dairy/DairyFF/Dec2001_3_HeatDetection.htm)) wird auf die hohe Aussagekraft der **Pregnancy Rate** (Trächtigkeitsrate) verwiesen, die er definiert als Anzahl der in Brunst erkannten und zur Besamung geeigneten Kühe dividiert durch die Anzahl der Kühe, die trächtig wurden.

Eine der wirksamsten Möglichkeiten, die Zyklusfunktion zu bewerten, ist die Bestimmung der **Progesteronkonzentration in der Milch** (<http://edis.ifas.ufl.edu/DS113> <http://www.ianr.unl.edu/pubs/Dairy/g818.htm>).

Dieses Hormon kontrolliert sowohl das Zyklusgeschehen als auch die Entwicklung des Embryos.

Mit Hilfe der Progesteronbestimmung ist der Tierarzt in der Lage, festzustellen, wann die Gelbkörperfunktion das erste mal nach dem Kalben einsetzt bzw. den Zyklus startet und ob diese Aktivität normal ist oder nicht. Bei trächtigen Tieren ist man außerdem in der Lage, festzustellen, ob die Kuh trächtig ist oder ob die Progesteronkonzentration drei Wochen nach der Trächtigkeit wieder abfällt, was für einen frühembryonalen Fruchttod spricht. Die Progesteronbestimmung erlaubt somit, solche Fortpflanzungsstörungen aufzudecken, wie gestörte initiale Gelbkörperfunktion (Anoestrie), verlängerte Lutealphase (Follikelzysten) oder das zeitweise Aussetzen der Lutealfunktion festzustellen.





### Warnsignale

- **Nicht besamte Kühe ohne Brunstanzeichen**
- **Unnormale Ausflüsse aus der Scheide**
- **Brunstintervalle kürzer als 18 oder länger als 24 Tage**
- **Verlängerte Brunstdauer**
- **Zu hoher Prozentsatz an Kühen mit mehr als 3 Besamungen pro Trächtigkeit**
- **Aborte in jedem Trächtigkeitsstadium**
- **Nachgeburtshaltungen**

In Australien läuft derzeit ein Großversuch „**Projekt In-Calf**“ an 33.000 Milchkühen in 168 Beständen mit dem Ziel, zu klären, warum einige Bestände trotz ähnlicher Bedingungen bessere Fruchtbarkeitsergebnisse erzielen als andere und warum einige Kühe schneller trächtig werden und andere damit erhebliche Schwierigkeiten haben (<http://www.westerndairy.com.au/projnati.html>). Bisherige Auswertungen erbrachten folgende Ergebnisse:

Als am besten geeignet erwiesen sich für Betriebe mit ganzjähriger Abkalbung folgende Fruchtbarkeitskennziffern:

1. 100-day In-Calf-Rate (100-ICR). Prozentsatz der Herde, die innerhalb 100 Tagen p.p. trächtig wurde. Ziel: 64 %. Die Kennziffer trifft Aussagen darüber, wie viel Kühe die ZKZ von 12 bis 13 Monaten erreichen werden.
2. 200-day Not-In-Calf-Rate (200-NICR). Prozentsatz der Herde, die 200 Tage p.p. nicht trächtig wurde. Ziel: < 7 %.

3. 80-day Submission-Rate. Wie viel geeignete Kühe wurden innerhalb 80 Tagen p.p. besamt. Ziel: > 77 %
4. First-Service-Conception-Rate (FSCR). Konzeptionsrate nach Erstbesamung (100xAnzahl der trächtigen Kühe: Anzahl der Erstbesamungen). Ziel: 55 %

Nach Ansicht der Untersucher sind die Over-all-Conception-Rate, der Besamungsindex und das Inter-Calving-Intervall (ZKZ) weniger aussagekräftig für die aktuelle Gesamtbewertung der Fruchtbarkeitssituation in der Herde als die genannten Kennziffern.

<b>Tab. 04: Fruchtbarkeitsparameter von 43 australischen Milchvieherden mit ganzjährig verteilter Abkalbung, ermittelt im Rahmen des „Project In-Calf“ (MORTON, 2002)</b>			
Parameter	Herdendurchschnitt	Streubreite	Zielstellung
100-day ICR	53 %	19 bis 73 %	64 %
200-day NICR	12 %	4 bis 42 %	7 %
80-day SR	66 %	1 bis 92 %	77 %
FSCR	49 %	27 bis 64 %	55 %

Die Untersucher schlussfolgern aus ihren bisherigen Erhebungen folgende acht **Managementhinweise**:

1. Vermeide freiwillige Wartezeiten (FWZ) von mehr als 50 Tagen, wenn ein hoher Prozentsatz der Herde innerhalb 100 Tagen p.p. trächtig werden soll. Eine Besamung bei FWZ von < 45 Tagen bringt keine Vorteile. Akzeptable FWZ liegen bei 45 bis 55 Tagen.
2. Verbessere deutlich die Brunstbeobachtung. Das spiegelt sich wider in hohen Submissionsraten. Nicht erkannte Brunst ist die häufigste Ursache für niedrige Submissionsraten.
3. Gewährleiste eine optimale Körperkondition zur Abkalbung. Sie liegt bei BCS-Noten von 3,0 bis 3,5. Kühe mit BCS-Noten > 3,75 verlieren nach dem Kalben mehr und schneller an Körpermasse und reduzieren deshalb ihre Fruchtbarkeitsleistungen.
4. Sichere nach dem Kalben eine hohe T- Aufnahme und Energieeinnahme. Füttere eine ausbalancierte Ration und kontrolliere mit Hilfe des Milcheiweißgehaltes.
5. Berücksichtige bei der Entscheidung über Merzung wegen Zuchtuntauglichkeit (ZU), dass Kühe, die übermäßig viel Zeit benötigten, um trächtig zu werden, Problemkühe sind, die ihre schlechten Fruchtbarkeitsergebnisse in der nächsten Laktation oft wiederholen.
6. Minimiere Geburtsprobleme (Schwergewürten, Zwillingsgewürten, Nachgeburtverhaltung), postpartale Uterusinfektionen (Puerperalstörungen, Endometritiden) u.a. perpartale Erkrankungen.
7. Minimiere Klauen- und Gliedmaßenkrankungen insbesondere in den ersten 6 Wochen nach der FWZ.
8. Gewährleiste eine hohe Qualität der künstlichen Besamung und hohe Fachkompetenz des Besamungstechnikers.

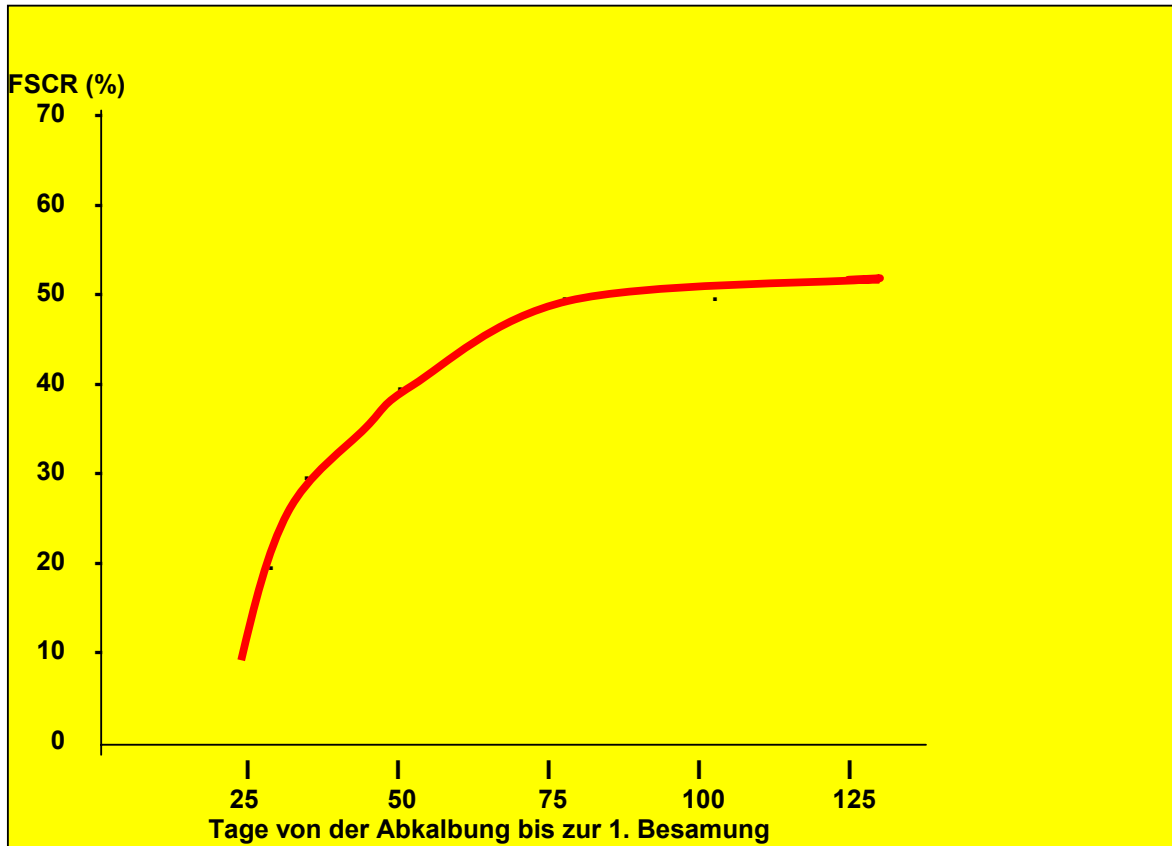


Abb. 05: Beziehungen zwischen FSCR und Rastzeit bei 20.260 Milchkühen (MORTON, 2002)

Tab. 05: Körperkondition zum Kalbezeitpunkt und Fruchtbarkeit (MORTON, 2002)

BCS-Note	Anzahl der Kühe	80-day SR	FSCR
<= 3,0	318	66 %	40 %
> 3,0 <= 3,5	691	76 %	54 %
< 3,5	346	75 %	51 %

**Tab. 06: Beziehungen zwischen Milcheiweißgehalt und Fruchtbarkeit (MORTON, 2002)**

Milcheiweißgehalt %	Anzahl der Kühe	80-day SR	FSCR
< = 2,75	1.932	66 %	40 %
> 2,75 < = 3,00	7.448	52 %	48 %
> 3,00 < = 3,25	9.956	59 %	53 %
< 3,25 < = 3,50	6.050	66 %	54 %
< 3,5	3.386	69 %	58 %

## Fütterung und Fruchtbarkeit

### Einfluss der postpartalen Energieversorgung auf das Fortpflanzungsgeschehen

Problem Nummer 1 ist das Fehlen von Brunsterscheinungen zur günstigsten Zeit der Besamung (OPSOMER et al. 2002). Optimale Fruchtbarkeitsleistungen lassen sich dann erreichen, wenn die Besamung um den 50. bis 60. Tag p.p. erfolgt, das heißt die postpartale anoestrische Periode 60 Tage nicht überschreitet. Anders ausgedrückt: Kühe, die in den ersten zwei Laktationsmonaten keine deutlich erkennbare Brunst zeigen, sind als Problemkühe anzusehen.

In einer Studie an 3.108 Milchkühen (OPSOMER et al. 2000) rinderten 62 % der Tiere in den ersten zwei Monaten p.p. nicht. Dabei ließen sich zwei Gruppen unterscheiden:

Gruppe 1 betraf Kühe, die keinerlei Brunstsymptome innerhalb von 60 Tagen p.p. zeigten

Gruppe 2 umfasste Kühe mit frühen Brunstsymptomen, die jedoch später, zur Zeit der Besamung, anoestratisch waren.

Beide Gruppen hatten deutlich verlängerte Günstzeiten und waren stärker unter den zu merzenden Kühen vertreten. Bei der rektalen Untersuchung wurden zumeist inaktive Ovarien und Eierstockzysten festgestellt, jedoch fehlten sehr oft auffällige palpierbare Veränderungen.

In einer Studie der Cornell University (SMITH und CHASE) wurden die Auswirkungen auf das Zyklusgeschehen näher untersucht. Es wurde festgestellt, dass die 1. Ovulation abhängig ist vom Grad der negativen Energiebilanz in den ersten drei Laktationswochen. Energierestriktiv gefütterte Kühe zeigten außerdem gehäuft Stillbrünstigkeit. Weitere Untersuchungen ergaben, dass Fortpflanzungsprobleme verbunden waren mit starken Lebendmasseverlusten in der Früh-laktation. Während Kühe mit unveränderter oder sogar verbesserter Körperkondition Konzeptionsraten von 67 % hatten, lag diese bei Tieren mit hohen Konditionsverlusten bei nur 44 %.

Neben FSH und LH werden Entwicklung und Wachstum der Follikel auch vom **Insulin-like-Growth-Factor (IGF)** bestimmt (GONG und WEBB; WILDE). IGF beeinflusst die Anzahl der Follikel, Wachstum, Reifung und Qualität des dominanten Follikels sowie die Entwicklung und Qualität des Eies. Dabei ist die IGF-Wirkung abhängig von der Insulinkonzentration. Die unmittelbar nach dem Kalben bestehende Hypocalcämie sowie die postpartale negative Energiebilanz hemmen die Insulinsekretion und mit ihr auch die des IGF. Dadurch werden weniger und kleinere Follikel herangebildet. Außerdem reduziert der IGF-Mangel die Effektivität des FSH. Hält die negative Energiebilanz länger an, sinkt die LH-Pulsfrequenz ab, und es verzögert sich die Ovulation oder sie bleibt aus. Der Follikel entartet zystisch.

**Tab. 07: Verhalten verschiedener Stoffwechselfparameter bei unterschiedlichem Leistungsniveau. Die Unterschiede sind mit  $p < 0,01$  signifikant (GONG und WEBB)**

	1.Brunst p.p.	Insulinkonz.	BST-Konz.	Glucosekonz.	$\beta$ -HB	Harnstoff
Niedriges Niveau	20,1 $\pm$ 1,6	0,48 $\pm$ 0,008	12,76 $\pm$ 0,41	3,49 $\pm$ 1,3	0,70 $\pm$ 0,05	6,33 $\pm$ 0,25
Hohes Niveau	28,2 $\pm$ 1,6	0,38 $\pm$ 0,005	16,73 $\pm$ 0,53	3,18 $\pm$ 0,09	1,00 $\pm$ 0,03	6,76 $\pm$ 0,26

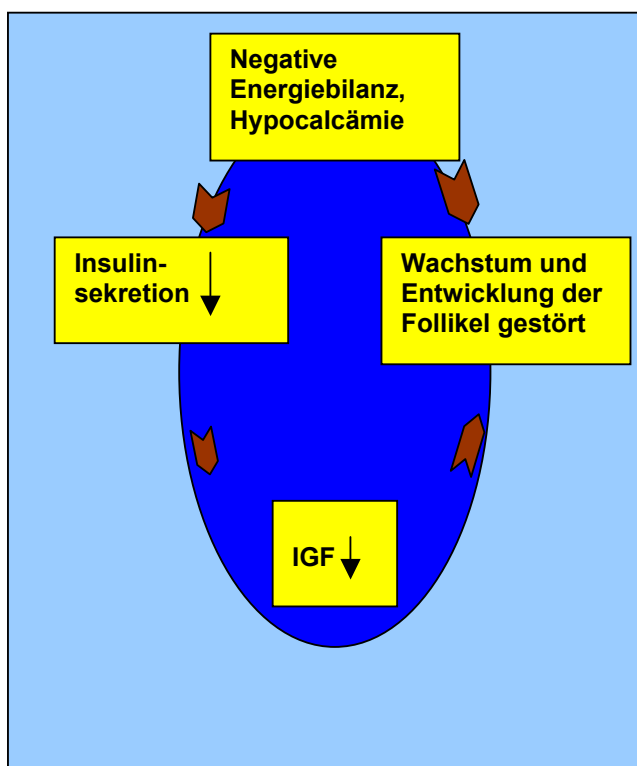


Abb. 06: Auswirkungen der postpartalen negativen Nettoenergiebilanz auf den Insulin-Like-Growth-Factor (IGF) sowie Follikelwachstum und -entwicklung (nach WILDE)

Eine wichtige Rolle im postpartalen Fertilitätsgeschehen spielen die **embryonalen Frühverluste**. 85 % der Kühe besitzen bis zum 16. Tag nach der Besamung, also unmittelbar vor Beginn der Luteolyse, einen lebensfähigen Embryo (MANN, 2002). Am Ende der 3. Trächtigkeitswoche zeigen jedoch etwa 50 % der Kühe einen erneuten Zyklus. Man rechnet dabei mit Embryoverlusten von 30 %. Später sterben nochmals 10 % der Früchte ab oder werden abortiert. Die embryonalen Frühverluste gehen zurück auf Entwicklungsstörungen des Embryos, hauptsächlich jedoch darauf, dass der Embryo unzureichend vor der Luteolyse

geschützt wird. Diesen Schutz übt das vom Gelbkörper produzierte Progesteron aus, indem es die Uterussekretion unterstützt, die für das Wachstum und die Entwicklung des Embryos verantwortlich ist. Es gibt Gründe für die Annahme, dass die Progesteronsekretion des Gelbkörpers durch die Fütterung und das Auftreten von peripartalen Erkrankungen beeinflusst wird. Jedoch gibt es auch Kühe, bei denen es zu Embryoverlusten kommt, obwohl die Progesteronsekretion ausreichend ist. Bekannt ist nur, dass das Problem mit zunehmendem Alter der Kuh häufiger auftritt.

Möglichkeiten, die embryonalen Frühverluste zu reduzieren, bieten sich durch Hormonbehandlungen mit Progesteron oder GnRH an, erbrachten jedoch unterschiedliche Ergebnisse und sind noch Gegenstand der Forschung.

**Tab. 08: Auswirkungen der Konditionsverluste p.p. auf die Fortpflanzungsleistung (SMITH et al. 1986, zit. bei R. SHAVER) (<http://www.wisc.edu/dysci/uwex/nutritn/presentn/Utah99.pdf> )**

BCS-Abnahme 5 Wochen p.p.	Trächtigkeit aus EB	Tage bis zur 1. Ovulation	Tage bis zum 1. Brunst	Tage bis zur Trächtigkeit
< 0,4 Einheiten	65 %	27	48	73
0,5 – 1,0 Einheiten	53 %	31	41	90
> 1,0 Einheiten	17 %	42	62	116

Ähnliche Angaben liegen von FERGUSON et al. (1996) vor. Die Autoren ermittelten die Konzeptionsrate aus Erstbesamungen in Abhängigkeit von den Änderungen der BCS-Noten vom Abkalben bis zur Besamung.

**Tab. 09: Konzeptionsrate aus Erstbesamung in Abhängigkeit von der Änderung der BCS vom Abkalben bis zur EB (FERGUSON et al. 1996)**

Änderung der BCS-Note	Konzeptionsrate aus EB %	95 %-Konfidenzintervall
+ 0,75	55,9	49,8 bis 61,9
+ 0,25	49,5	47,5 bis 51,6
0	46,3	38,3 bis 54,6
- 0,25	43,2	41,2 bis 45,2
- 0,75	37,0	31,4 bis 45,2
- 1,5	28,6	19,5 bis 39,6

Offenbar hängt die Qualität der Ovulation zwischen dem 60. und 80. Laktationstag von der Schwere der negativen Energiebilanz ab. Ist diese deutlich ausgeprägt, ist die Eizellqualität und/oder die Qualität des Gelbkörpers nicht optimal. Kommt die Entwicklung einer Fettleber hinzu, wird die Entwicklung der Eizelle gestört. Das wird auch deutlich in den Auswirkungen der Ketose auf das Fruchtbarkeitsgeschehen.

**Tab. 10: Auswirkungen einer negativen postpartalen Energiebilanz auf einige Fruchtbarkeitsparameter (nach MIETTINEN, 1990; J. Vet. Med. A37, 417)**

	Rastzeit d	Güstzeit d	Trächtigkeit aus EB %
Anzustrebende Norm	< 60	< 85	> 60
Subklin. Ketose	75,8	102	44
Klin. Ketose	78,0	100	40

Neben der postpartalen Änderung der Konditionsnote hat auch die Höhe des Fettansatzes in der Spätlaktation und während der Trockenstehzeit Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit. Verfettete Tiere mit BCS-Noten von > 3,75 zum Zeitpunkt der Abkalbung erkranken häufiger an Nachgeburtsverhaltung, Endometritis, Ovarzysten und Stoffwechselstörungen und haben eine verminderte Futteraufnahme.

Ausdruck der Energiemangelversorgung ist der **Milchweißgehalt** (<http://edis.ifas.ufl.edu/DS076>). Bei Kühen mit einem Milcheiweißgehalt von < 2,75 % lag die Trächtigkeitsrate 6 Wochen p.p bei 52 %. Kühe mit Milcheiweißkonzentrationen über 3,5 % hatten hingegen zu diesem Zeitpunkt Trächtigkeitsraten von 67 % aufzuweisen. Erniedrigte Eiweißgehalte in der Milch während des 1. Laktationsdrittels sind die häufigste Ursache für das sogenannte **Phantom-Kuh-Syndrom**. Darunter versteht man eine Kuh, die besamt wurde, innerhalb der folgenden 24 Tage nicht umrinderte und als nicht trächtig befunden wurde. Niedrige Milchproteingehalte sind auch typisch für ein vermehrtes Auftreten von stiller Brunst. Zu Laktationsbeginn können sie kombiniert sein mit erhöhten Milchfettkonzentrationen. Der **Fett-Eiweiß-Quotient** kann dann bei Werten über 1,5 liegen. Solche Kühe produzieren zwar mehr Milch (auf Kosten ihrer Körperenergie- und Proteinreserven), haben aber niedrige Konzeptionsraten nach EB, einen höheren Besamungsindex und eine verlängerte Güstzeit. Außerdem besteht ein erhöhtes Risiko, an Ketose, Labmagenverlagerung, Eierstockzysten, Lahmheit und Mastitis zu erkranken.

Der Milcheiweißgehalt ist ein gutes Spiegelbild der Energieversorgung und lässt in der Früh-laktation Rückschlüsse auf die Länge der negativen Energiebilanz zu.

**Die unzureichende Energieversorgung in der Früh-laktation ist die mit Abstand bedeutsamste Ursache für Fortpflanzungsstörungen.**

#### Schlussfolgerungen

- Die negative Energiebilanz während der Transitperiode und in den ersten Laktationswochen beeinflusst erheblich die Reproduktionsleistung.
- Zu starke Körperkonditionsverluste verzögern das Auftreten der 1. Ovulation.
- Verminderte Progesteronkonzentrationen nach der Besamung beeinflussen die Überlebensrate der befruchteten Eizellen.
- Die Follikelbildung an den Ovarien beginnt zwar bei jeder Kuh in einem bereits frühen Stadium nach dem Kalben, die Ovulation aber ist abhängig von der Energiebilanz und der Geschwindigkeit der Körperkonditionsabnahme.

## Proteinversorgung und Fruchtbarkeit

Über den negativen Einfluss hoher Proteingaben auf die Fruchtbarkeit gibt es widersprüchliche Auffassungen. Tab.10. informiert über einen Fütterungsversuch mit einem hohen und einem niedrigem Proteinangebot. Kühe mit erhöhtem Proteinangebot hatten eine höhere Ammoniakkonzentration im Pansen, und eine höhere Harnstoffkonzentration in Blutplasma und Scheidensekret. Die meisten Fruchtbarkeitsparameter wiesen deutliche Unterschiede auf.

**Tab. 11: Auswirkungen unterschiedlicher Proteinniveaus auf verschiedene Leistungs- und Fruchtbarkeitsparameter (CARROLL et al. 1988)**

	13 % Rohprotein	20 % Rohprotein
Milchleistung (FCM in kg)	26	26,5
TS-Aufnahme (kg)	16,6	16,1
Tage bis zur 1. Brunst	24	27
Rastzeit	72	82
EB %	64	56
Besamungsindex	1,5	1,8
Blutharnstoff (mg/dl)	8,2	20,9

Bei exzessiver Proteinversorgung ist die Harnstoffkonzentration in der Milch deutlich erhöht. Werte über 19 mg/dl sind mit einer Verminderung der Trächtigkeitsrate verbunden (BUTLER, 1999):

**Tab. 12: Harnstoffkonzentration in der Milch und Konzeptionsrate in % (BUTLER, 1999)**

Harnstoffkonzentration		Konzeptionsrate %
mg/dl	mmol/l	
< 16	< 2,7	75
16 – 19	2,7 – 3,2	64
19 – 22	3,2 – 3,7	48
22 – 25	3,7 – 4,2	47
> 25	> 4,2	45



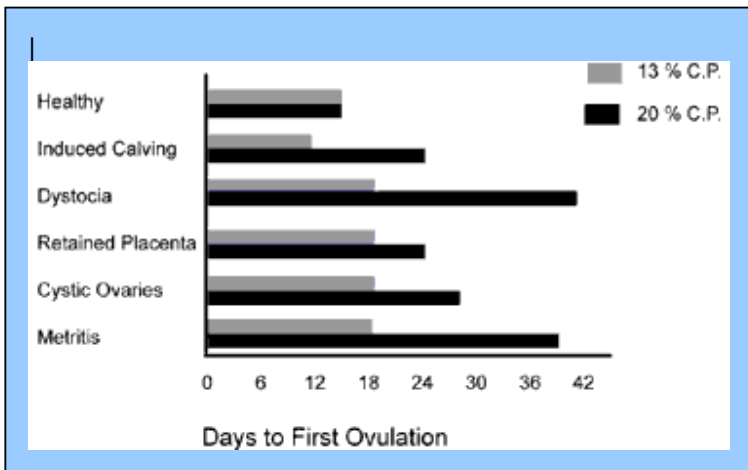


Abb. 07: Auswirkungen einer unterschiedlichen Rohproteinversorgung auf den Beginn der Ovulation bei gesunden und kranken Kühen (PHATAK) [http://www.dairybiz.com/archive/repro\\_37.htm](http://www.dairybiz.com/archive/repro_37.htm)

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten zwar auch andere Autoren, jedoch liegen ebenso negative Befunde vor. Daher bedarf es weiterer Untersuchungen, um eine eindeutige Aussage treffen zu können.

#### Acidotische Belastung und Fruchtbarkeit

Seit langem ist bekannt, dass ein enges **Grundfutter-Konzentrat-Verhältnis von 40:60** Gesundheit und Fruchtbarkeit der Milchkuh in der Früh-laktation negativ beeinflusst. Der Abfall des pH-Wertes im Pansen, die vermehrte Bildung von flüchtigen Fettsäuren bei sehr engem Acetat-Propionat-Verhältnis und die zu geringe Speichelsekretion infolge Mangels an strukturwirksamer Rohfaser führen zu einer Senkung der Futteraufnahme (Off feed), einem Anstieg der Klauenerkrankungen (Klauensohlengeschwüre), Labmagenverlagerung, Endometritis und Mastitis mit Sekundärfolgen für das Fruchtbarkeitsgeschehen.

#### Vitamin-, Mineralstoff- und Spurenelementversorgung und Fruchtbarkeit

Im Vergleich zu den oben genannten Faktoren sind die durch eine fehlerhafte Versorgung mit Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen verursachten Fertilitätsstörungen von geringer Bedeutung. Dies hängt damit zusammen, dass die Betriebe zumeist eine ausreichende Substitution über handelsübliche Mineralstoffmischungen vornehmen.

In den letzten Jahren vorgenommene amerikanische Untersuchungen messen der **Vitamin-E- und Selenversorgung** eine wichtige Rolle bei der Verhütung von Nachgeburtsverhaltungen, Puerperalstörungen und Eierstockzysten bei. Eine Nachgeburtsverhaltung erhöht das Risiko von Puerperalerkrankungen und Endometritis. Die Zufütterung von täglich 1000 IE Vitamin E und > 0,12 mg Se/kg TS in den letzten 40 Tagen der Trächtigkeit führte zu einer signifikanten Senkung des Auftretens von Nachgeburtsverhaltung.

Die **Versorgung mit Ca und P** ist von indirektem Einfluss auf das postpartale Fruchtbarkeitsgeschehen. Es ist darauf zu achten, dass das Ca- und P-Angebot bei 0,75 bzw. 0,45 % der TS liegt und ein Ca-P-Verhältnis von 1,5:1 eingehalten wird. Ferner ist die Kationen-Anionen-Bilanz in der Ration wichtig. Werte über 200 mmol/kg T hemmen nämlich die Ca-Resorption im Dünndarm und die Ca-Mobilisierung aus dem Skelett. Die Folgen sind eine postpartale Hypocalcämie (erniedrigter Ca-Blutspiegel) und das Auftreten von Gebärpause (Milchfieber) mit anschließender Nachgeburtsverhaltung, Uterusvorfall, verzögerter Rückbildung des Uterus, Puerperalstörungen und Endometritis. Bei Zufütterung von anionischen Salzen während der präpartalen Transitperiode (14 bis 21 Tage) ist ein Ca-Angebot von 150 bis 180 g/Tag abzusichern. Nach dem Absetzen der anionischen Salze soll das Ca-Angebot in den ersten 3 Laktationswochen bei 0,75 % und danach in Abhängigkeit von der Milchleistung bei 0,55 bis 0,65 % der T der Gesamtration liegen.

### Grundsätze zur Fütterungsprophylaxe bei Fruchtbarkeitsstörungen

- Getrennte Fütterungsgruppen für Kühe in Trockenstehperiode-1, Trockenstehperiode-2 (präpartale Transitperiode) und Frischmelker mit differenziertem Nährstoffangebot gewährleisten. Rationen gut ausbalancieren.
- Genaue Erfassung der T-Aufnahme der Trockensteher, insbesondere in den letzten 3 bis 4 Wochen der Trächtigkeit
- Umweltstress und Sozialstress minimieren, beste Komfortbedingungen für die Transitzühe sichern
- Beste Grundfutterqualität und Gehalt an strukturwirksamer Rohfaser bei Transitzühen garantieren
- Keinen plötzlichen Futterwechsel beim Übergang auf die Ration der Transitzühe zulassen
- Kraftfutterangebot bei Kühen in der prä- und postpartalen Transitperiode langsam steigern
- Den Transitzühen 24 Stunden lang Zutritt zum Fressplatz gewährleisten
- BCS von 3,25 bis 3,75 zum Trockenstellen sichern
- Energie- und Proteindichte der präpartalen Transitzühe erhöhen
- Propylenglycol supplementieren
- Präpartale Transitzühe auf K-Angebot überprüfen, bei K-Überschuss saure Salze einsetzen
- Bei Kühen 3 Wochen vor dem Kalben Kalium und NSBA im Harn und NEFA bestimmen
- Ca-, P- und Mg-Versorgung überprüfen
- Mineralfuttermittel um 20 bis 50 % erhöhen
- Vitamin E-Angebot in der präpartalen Transitperiode auf 4000 IE/Kuh und Tag erhöhen, danach 2000 IE garantieren
- $\beta$ -Carotin- und Vitamin-A-Angebot im peripartalen Zeitraum erhöhen

### Auswirkungen des peripartalen Erkrankungskomplexes auf das Fruchtbarkeitsgeschehen

Oft zu beobachten ist das Phänomen, dass die leistungsstärksten Kühe zugleich die fruchtbarsten sind. Sie starten deshalb ihren Reproduktionszyklus früher, weil sie wegen ihres höheren T-Verzehrs eine weniger stark ausgebildete negative Energiebilanz und eine geringere Lipolyserate aufweisen und weil sie gesund geblieben sind. **Vor allem das Fehlen postpartaler Erkrankungen erweist sich als der wichtigste fruchtbarkeitsstabilisierende Faktor.**

Jede im postpartalen Zeitraum auftretende Erkrankung hat Auswirkungen auf das Fruchtbarkeitsgeschehen. Dies haben DOBSON und ESSLEMONT sehr eindrucksvoll dargelegt. Sie verglichen Fruchtbarkeitsdaten gesunder Kühe mit denen von Stallgefährtinnen, die an verschiedenen Erkrankungen litten.

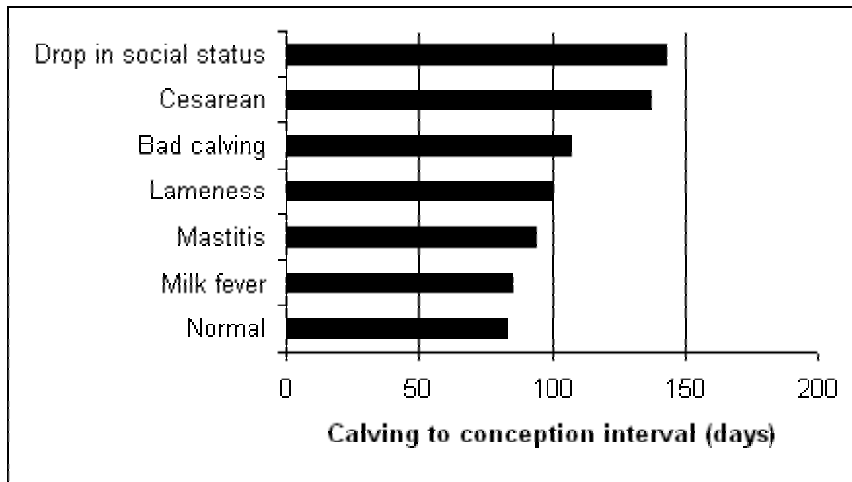


Abb. 08: Einfluss verschiedener Erkrankungen auf die Gützeit im Vergleich zu gesunden Stallgefährtinnen (DOBSON und ESSELMONT)

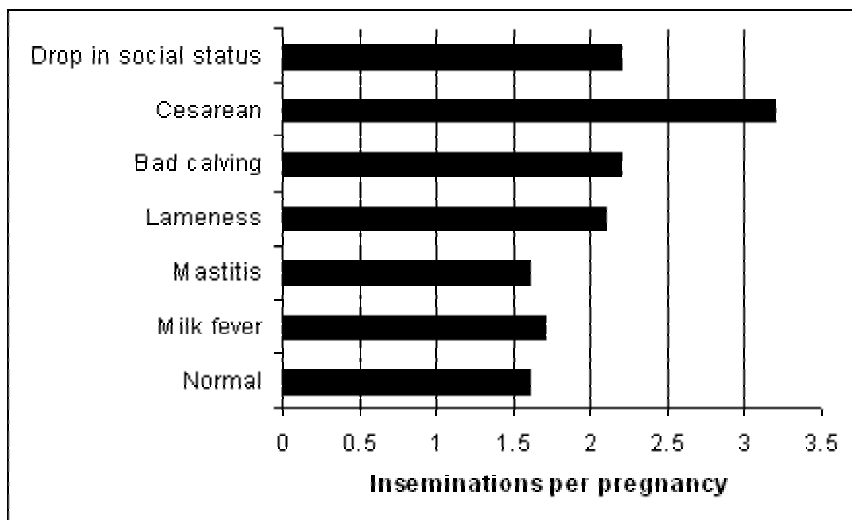


Abb. 09: Einfluss verschiedener Erkrankungen auf den Besamungsindex im Vergleich zu gesunden Stallgefährtinnen (DOBSON und ESSELMONT)

Je schwerer das Erkrankungsgeschehen, desto größer sind die Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit. Kühe, die nur mittelgradig an **Gebärparese** erkrankt waren, benötigten 10 Tage länger, um trächtig zu werden. Bei schweren Milchfiebersymptomen waren es 15 Tage.

**Gebärparese, Nachgeburtsverhaltung und Schweregeburten** sind bekannt als Ursachen für eine verzögerte Rückbildung des Uterus. Dies und die postpartale Immunsuppression erleichtert das Haften von Infektionserregern und das Auftreten von Puerperalstörungen und Endometritiden. Diese wiederum beeinträchtigt das Follikelwachstum und den Zyklusstart und bewirkt eine Verlängerung der Gützeit um durchschnittlich 15 Tage. Kühe mit Kalbeschwierigkeiten benötigen im Schnitt 8 Tage länger, um den Zyklus zu starten und weisen oft einen abnormen Zyklusverlauf auf, der dann zu weiteren Verzögerungen von bis zu 23 Tagen führt. Die Untersucher stellten ferner fest, dass Kühe mit Kalbeschwierigkeiten um den 35. bis 50. Tag p.p. um 2,5 mm kleinere Follikel hatten.

Bei **Kaiserschnitt** waren die Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit gravierend. Bei solchen Kühen verlängerte sich die Gützeit um bis zu 90 Tage.

Von erheblichem Einfluss sind auch **Klauen- und Gliedmaßenkrankungen** (Lahmheiten). Verglichen mit gesunden Stallgefährtinnen verlängerten Kühe mit ausgeprägten Lahmheitssymptomen die Günstzeit um bis zu 100 Tage.

Bei **Mastitiden** ist die postpartale Eierstockaktivität um etwa 7 Tage verzögert. Selbst Zellgehaltserhöhungen in der Tankmilch haben Auswirkungen auf das Fruchtbarkeitsgeschehen. Einmalige Anstiege auf > 400.000 Zellen verlängern die durchschnittliche Günstzeit um bis zu 7 Tage. Wiederholt hintereinander auftretende Zellgehaltsanstiege können die Günstzeit um bis zu 12,5 Tage verlängern.

Einen nicht zu unterschätzenden Einfluss übt der **soziale Stress** in der Herde aus. Kühe, die nicht umgestallt wurden, hatten normale Fruchtbarkeitsdaten. Kühe, die nach dem Umstallen auf einer niedrigen Rangstufe standen, wiesen schlechtere Fruchtbarkeitsergebnisse, geringere Milchleistung und einen schwereren Verlauf peripartaler Erkrankungen auf (DOBSON und SMITH, 2000).

**Tab. 13: Einfluss von sozialem Stress auf die Fruchtbarkeit (DOBSON und SMITH, 2000)**

	Veränderungen des Sozialstatus in der Gruppe	
	Erhöhung	Erniedrigung
<b>Günstzeit</b>	<b>97 Tage</b>	<b>143 Tage</b>
<b>Beamungsindex</b>	<b>1,6</b>	<b>2,2</b>
<b>Milchleistung</b>	<b>0,58 kg/Tag</b>	<b>- 1,03 kg/Tag</b>

Im geburtsnahen Zeitraum kommt es zu einem **Anstieg von Cortisol, Catecholaminen und Somatotropin (STH)**. Diese Hormone mobilisieren einerseits die Energiedepots und die Gluconeogenese aus Aminosäuren, bewirken aber andererseits eine Hemmung der Proteinsynthese und eine Herabsetzung der zellulären Infektabwehr.

Die hohen Syntheseleistungen, vor allem in Euter und Leber, erhöhen den Sauerstoffverbrauch der Gewebe und gehen mit einer vermehrten Bildung von Sauerstoffradikalen einher, die normalerweise durch Vitamin E und Selen abgefangen werden. Übersteigt der erhöhte Verbrauch an diesen Radikalfängern das Angebot, sind Schädigungen der Zellmembran die Folge. Man spricht von einem „**oxidativen Stress**“, der sich im verstärkten Auftreten von Mastitiden, Puerperalinfektionen und Neugeborenenenerkrankungen äußert. **Eine wichtige Rolle bei der Entstehung des peripartalen Krankheitskomplexes spielt die Instabilität des Immunsystems.** Sie ist gewöhnlich auf Haltungstress, sozialen Stress in der Gruppe und fehlerhafte Versorgung der Kuh mit Vitamin A, Vitamin E, Selen, Zink, Energie und Protein sowie acidotische Belastung, Mykotoxine und Endotoxine zurückzuführen. Sie äußert sich vor allem im vermehrten Auftreten von Mastitiden, infektiösen Klauenerkrankungen und Endometritiden und unterstreicht die Forderung nach einem hohen Haltungs- und Fütterungskomfort für Hochleistungskühe.

**Tab. 14: Tolerable und intolerable Inzidenz peripartaler Erkrankungen in Milchkuhbeständen (Fälle/100 Kühe) nach ESLEMONT und KOSSAIBATI, 2002**

Krankheit	Grenzwert	noch tolerabel	Problemsituation	intolerabel
Nachgeburtsverh.	< 2	3 – 4	5 – 6	> 6
Milchfieber	< 3	3 – 6	7 – 10	> 10
Schwergewburten	< 2	2 – 7	8 – 15	> 15
Puerperalstörungen	< 7	8 – 19	20 – 31	> 31
Lahmheiten	< 12	9 – 20	21 – 30	> 31
Mastitis	< 22	23 – 30	31 – 35	> 35
Anoestrus	< 28	29 – 47	48 – 63	> 63

## **Auswirkungen peripartaler Erkrankungen auf Zwangsmerzung und Nutzungsdauer**

Zu diesem Thema erschien in der Zeitschrift „Grosstierpraxis“ eine umfangreiche Literaturrecherche von KLUG et al.(2003), auf die an dieser Stelle verwiesen wird. Die Verfasser gelangten dabei zu der Feststellung, dass unumgängliche Voraussetzung für eine Verlängerung der Nutzungsdauer die Reduzierung des Erkrankungsgeschehens sei. Sie fordern, Gesundheitsdaten in die Zuchtprogramme aufzunehmen, um die Erkrankungshäufigkeit im peripartalen Zeitraum auch mit züchterischen Methoden zu reduzieren.

## **Systematische Untersuchung auf peripartale Erkrankungen im Rahmen der tierärztlichen Bestandsbetreuung**

Es ist von allergrößter Wichtigkeit, alle Frischabkalber systematisch auf das Vorhandensein peripartaler Erkrankungen zu untersuchen bzw. bereits vor dem Kalben das Erkrankungsrisiko festzustellen. Wiederholt wurde hervorgehoben, dass Hochleistungskühe sich dadurch auszeichnen, dass sie im peripartalen Zeitraum nicht oder nur leicht erkrankt sind. Die planmäßigen Untersuchungen sollten bei Kühen in der präpartalen Transitperiode und bei Frischmelkern zwischen dem 5. und 12. Laktationstag durchgeführt werden. Einzelheiten werden demnächst in einer weiteren Übersicht zum peripartalen Krankheitskomplex der Milchkuh mitgeteilt.

## **Zusammenfassung**

Die Fruchtbarkeitsleistung der Milchkuh wird maßgeblich von der Fütterung in der Transitperiode und in den ersten 100 Laktationstagen beeinflusst. Nach dem Kalben muss eine maximale T-Aufnahme erreicht werden, so dass die während der negativen Energiebilanz auftretenden Körpermasseverluste möglichst niedrig gehalten werden können. Dies gewährleistet gleichzeitig, dass die Kuh eher in eine ausgeglichene Energiebilanz wechselt.

Zusammen mit dem Anstieg des Energiebedarfes bei den Frischabkalbern erhöht sich auch der Bedarf an nichtabbaubarem Protein (UDP). Er ist besonders hoch in der Zeit, während der die T-Aufnahme noch steigt. Die Schädigung der Follikelqualität durch zu starke Gewichtsabnahme und Krankheiten nach der Geburt (Ketose, Labmagenverlagerung, Nachgeburtsverhaltung, Milchfieber oder Klauenrehe) bedingt massive Fruchtbarkeitsprobleme. Das Hauptaugenmerk zum Erreichen einer guten Fruchtbarkeit liegt somit auf der Vermeidung dieser postpartalen Probleme.

## **Literatur**

ADAMS, R. S.; HUTCHINSON, L. J.; O' CONNOR, M. L. (1999)  
Trouble- shooting infertility problems in cattle  
<http://www.das.psu.edu/catnut/DAS/pdf/infertility.pdf>

ALLRICH, R .D.  
Ovarian cysts in dairy cattle  
<http://www.agcom.purdue.edu/AgCom/Pubs/AS/AS-451.html>

AMARAL-PHILLIPS, Donna M.; HEERSCHKE, G.  
Role of nutrition on reproductive performance  
<http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/asc/asc138/asc138.htm>

Anonym  
Fütterung und Fruchtbarkeit

Höhere Landbauschule und Lehr- und Versuchsanstalt für Tierhaltung Almesbach  
<http://home.t-online.de/home/almesbach/pdf/fruchtbarkeit.pdf>

BERGMANN, J. (1998)  
Einfluss der negativen Energiebilanz bei Hochleistungskühen im Puerperium auf die Sensibilität der Hypophyse für GnRH und auf die Veränderungen unterschiedlicher indirekter Stoffwechselfparameter  
Vet. Diss. FU Berlin

BOBE, G.; LINDBERG, G. L.; KILMER, L.H. (1997)  
Effects of dietary supplementation with protected methionine on reproductive efficiency of dairy cows  
<http://www.extension.iastate.edu/Pages/dairy/report97/nutrition/dsl-132.pdf>

BONSELS, T. und WEIß, J.  
Fruchtbarkeitsstörungen beim Rind auf der Spur  
[http://www.hdlgn-hessen.de/landwirtschaft/tierproduktion/rinder/fuetterung/hb\\_zkd.htm](http://www.hdlgn-hessen.de/landwirtschaft/tierproduktion/rinder/fuetterung/hb_zkd.htm)

BUTLER, W. R. (1998)  
Nutrition and reproduction in postpartum dairy cows: Energy balance, protein, and minerals  
<http://ansci1.abc.cornell.edu/tmplobs/baa2wsKqb.pdf>

BUTLER, W. R. (1999)  
Nutrition and reproduction interrelationships in dairy cattle  
<http://ansci1.abc.cornell.edu/tmplobs/baaNssKUb.pdf>

BUTLER, W. R. (2003)  
Current research  
<http://www.ansci.cornell.edu/faculty/butler.html>

CARROLL, D. J.; BARTON, B. A.; ANDERSON, G. W.; SMITH, R. D. (1988)  
Influence of protein intake and feeding strategy on reproductive performance of dairy cows.  
J. Dairy Sci. **71**, 3470

DOBSON, H. und ESSLEMONT, R. J.  
Stress and its effects on fertility of the dairy cow  
<http://www.afns.ualberta.ca/Hosted/WCDS/Proceedings/2002/Chapter%2016%20Dobson.htm>

DOBSON, H.; SMITH, R. F.  
What is stress and how does it affect reproduction?  
Animal Reproduction Science, 60 - 61, 743 - 752

DRACKLEY, J. K. (1999)  
Biology of dairy cows during the transition period: The final frontier?  
J. Dairy Sci. **82**, 2259 – 2273

DUBY, R. T.; PRANGE, R. W.  
Physiology and endocrinology of the estrous cycle  
<http://www.wvu.edu/~exten/infores/pubs/livepoul/dirm2.pdf>

ESSLEMONT, R. J.; KOSSAIBATI, M. A.  
Wastage in dairy herds

DAISY Report Nr. 5. Department of Agriculture, University of Reading, UK

FAHEY, J.  
Milk protein percentage and dairy fertility  
[http://www.nhia.org.au/html/body\\_milk\\_protein\\_fertility.html](http://www.nhia.org.au/html/body_milk_protein_fertility.html)

GALLIGAN, D. T., FERGUSON, J. D. (1997)  
Prevention and treatment of postpartum diseases  
The Penn Annual Conf. 1996  
<http://cahpwww.nbc.upenn.edu/pc96/prvnrtrtpd.html>

GONG, J.; WEBB, B.  
Ovarian function in the high yielding dairy cow  
<http://www.roslin.ac.uk/publications/9697annrep/ovarian.pdf>

GUTHRIE, L. D.; WEST, J. W.  
Nutrition and reproduction interactions on dairy cattle  
<http://www.ces.uga.edu/pubcd/b1111-w.html>

HARRIS, B., Jr.  
Feeding for maximum milk production and reproductive performance  
<http://edis.ifas.ufl.edu/DS0623>

HARRIS, B. Jr.  
Energy intake and dairy cow fertility  
<http://edis.ifas.ufl.edu/DS062>

HARRIS, B. Jr.  
Protein intake and dairy cow fertility  
<http://edis.ifas.ufl.edu/DS076>

HARRIS, B. Jr.  
Vitamins, minerals and dairy cow fertility  
<http://edis.ifas.ufl.edu/DS080>

JORDAN, E. R.; FOURDRAINE, R. H. (1993)  
J. Dairy Sci. **76**, 3247 – 3256

KEOWN, J. F.  
How to estimate a dairy herds reproductive losses?  
<http://www.ianr.unl.edu/pubs/dairy/g822.htm>

KLUG, F.; REHBOCK, F.; WANGLER, A.  
Die Nutzungsdauer beim weiblichen Milchrind  
Teil 1: Grosstierpraxis 3:12, 5 – 12 (2002)  
Teil 2: Grosstierpraxis 4:01, 25 – 33 (2003)  
Teil 3: Grosstierpraxis 4:02, 5 – 18 (2003)

Kolb, E.  
Die Bedeutung des Vitamin A für das Immunsystem  
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 108 (1995) 385 – 390

Kolb, E.; Elze, K.  
Durch Energiemangel beim Rind ausgelöste Fortpflanzungsstörungen  
Prakt. Tierarzt 76 (1995) 623 - 626

Kolb, E.; Grün, E.  
Die Bedeutung des Vitamins E und des Selens für das Immunsystem des Rindes, insbesondere für die Eutergesundheit  
Prakt. Tierarzt 76 (1995) 749 – 756

LARSON, L. L.  
How to use the milk progesteron test  
<http://www.ianr.unl.edu/pubs/Dairy/g818.htm>

LINN, J. G.; OTTERBY, D. E.; RENEAU, J. K.  
Nutrition in dairy cattle reproduction  
[http://www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/reproduc/NUTRITION\\_IN\\_DAIRY\\_CATTLE\\_REPRODUCTION.html](http://www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/reproduc/NUTRITION_IN_DAIRY_CATTLE_REPRODUCTION.html)

MANN, G. E. (2002)  
Corpus luteum function and early death in the bovine  
In Recent Developments and Perspectives in Bovine Medicine  
XXII World Buiatrics Congress 18-23 August 2002 Hannover Germany, Seite 300 - 306

MIETTINEN, P. V. A. (1995)  
Prevention of bovine ketosis with glucogenic substances and its effect on fertility in Finnish dairy cows  
Tierärztl. Wschr. **108**, 14 - 19

MORTON, J. M.; McGOWAN, M. R. (2002)  
Herd-, cow-, lactation- and insemination-level affecting reproductive performance in dairy herds  
In Recent Developments and Perspectives in Bovine Medicine  
XXII World Buiatrics Congress 18-23 August 2002 Hannover Germany, Seite 324 - 333

NEBEL, R. L.  
Optimizing fertility in the dairy herd  
[http://www.cals.ncsu.edu/an\\_sci/extension/dairy/Dairy%20Conference/repr2000/nebelfertility.htm](http://www.cals.ncsu.edu/an_sci/extension/dairy/Dairy%20Conference/repr2000/nebelfertility.htm) Nebel

NEBEL, R. L.  
Heat detection is one-half of the pregnancy rate equation  
[http://www.moormans.com/dairy/DairyFF/Dec2001\\_3\\_HeatDetection.htm](http://www.moormans.com/dairy/DairyFF/Dec2001_3_HeatDetection.htm)

O'CONNOR, M. L.  
Checklist for reproductive management  
<http://www.das.psu.edu/teamdairy/>

O'CONNOR, M. L.  
Dairy heat stress and fertility  
[http://www.penpages.psu.edu/penpages\\_re3ference/28902/28902138.html](http://www.penpages.psu.edu/penpages_re3ference/28902/28902138.html)

OPSOMER, G.; CORYN, M.; de KRUIF, A. (2002)  
Postpartum anoestrus in high yielding dairy cows  
In Recent Developments and Perspectives in Bovine Medicine  
XXII World Buiatrics Congress 18-23 August 2002 Hannover Germany, Seite 316 - 323

OPSOMER, G.; LAEVENS, H. ; STEEGEN, N., de KRUIF, A. (2000)  
A descriptive study of postpartum anoestrus in nine high-yielding herds in Flanders.  
Vlaams Diegen.Tijds. **69**, 31 - 37

PHATAK, A. (1999)  
Nutritional influences on reproductive function  
[http://www.dairybiz.com/archive/repro\\_37.htm](http://www.dairybiz.com/archive/repro_37.htm)



- PUTNAM, D.  
Optimizing reproduction performance through transition cow management  
Dairy Biz Archive, March 2000
- SCHULZ, J.; ILCHMANN, G.  
Gesundheitsfürsorge beim hochträchtigen Rind  
Merial, Halbergmoos
- SHAVER, Randy  
Nutrition and fertility in dairy cows  
<http://www.wisc.edu/dysci/uwex/nutritn/presentn/Utah99.pdf>
- SHEARER, J. K.  
Reproduction anatomy and physiology of dairy cattle  
<http://edeis.ifas.ufl.edu/DS115>
- SHEARER, J. K.  
The milk progesterone test and its applications in dairy cattle reproduction  
<http://edis.ifas.ufl.edu/DS113>
- SMITH und CHASE  
Nutrition and reproduction  
<http://www.wvu.edu/~exten/infores/pubs/livepoul/dirm14.pdf>
- STAUFENBIEL, R.; HÜNNINGER, F.; PIEPER, B.; POPPE, S.  
Propylenglykol  
Informationsblatt zum Einsatz in der Milchviehfütterung  
<http://www.dr-pieper.com/download/propyl.pdf>
- SWECKER, W. S.  
Nutrition: Impact on reproduction  
<http://www.das.psu.edu/dcn/WORKSHOP/dcn2002/docs/swecker.pdf>
- Van GORP, B. (1998)  
Practical biosecurity for the dairy herd  
<http://www.moormans.com/feedfacts/dairy/dairydec98/index.htm>
- Van der LENDE, T.  
Physiological aspects of reproduction and fertility in dairy cows  
<http://www-interbull.slu.se/bulletins/bulletin18/paper21.pdf>
- VARNER, M. A.; MAJESKIE, J. L.; GARLICH, S. C.  
Interpreting reproductive efficiency indexes  
<http://www.wvu.edu/~exten/infores/pubs/livepoul/dirm5.pdf>  
<http://www.wvu.edu/~exten/infores/pubs/livepoul/dirm7.pdf>
- WILDE, D.  
Nutritional management of the transition cow: Effects on reproduction and production  
[http://www.afma.co.za/Mini\\_Web\\_AFMA/Images/20010402143305paper19.htm](http://www.afma.co.za/Mini_Web_AFMA/Images/20010402143305paper19.htm)