

5 DISKUSSION

5.1 Vor Erreichen des energetischen Tiefpunkts tragend gewordene Kühe

Die Abhängigkeit der Fruchtbarkeitsleistung von dem konditionellen und damit auch energetischen Zustand der Kühe wurde in dieser Studie bestätigt.

Etwa 13 % der untersuchten Tiere waren im Stande, bereits vor dem Erreichen ihres konditionellen Tiefpunktes tragend zu werden. Zum einen unterschieden sie sich von ihren Herdenmitgliedern in vielen Parametern signifikant. Sie waren mit einer Trockensteherkondition von $20,0 \pm 5,8$ mm RFD deutlich stärker konditioniert als die Kühe, die erst nach Überwindung der NEB tragend geworden sind und lagen damit am unteren Rand der von STAUFENBIEL (1993) und SCHRÖDER (2000) ermittelten Optimalkondition zu diesem Zeitpunkt (Tab. 5).

Zum anderen mobilisierten sie in der Früh-laktation ihre umfangreicheren Fettreserven vermehrt, jedoch dosierter und über einen längeren Zeitraum. Im ersten Laktationsmonat bauten die Kühe der Gruppe_[ZTZ < Nadir] etwa 6 mm RFD ab. Sie befanden sich damit im Rahmen der gesundheitlich zumutbaren Mobilisationsraten in diesem Laktationsstadium. ROSSOW *et al.* (1989) warnten vor einer Überschreitung eines maximalen Fettgewebeabbaus von 3 mm RFD pro Woche in den ersten Laktationswochen. Diese Tiere nutzten hier ihre Fettreserven nicht gänzlich für die Milchleistung, sondern auch als energetischen Puffer für das frühzeitige Anlaufen der Ovaraktivität. Dies würde bedeuten, dass die Konkurrenz zwischen Fruchtbarkeit und Milchleistung bei dieser Tiergruppe geringer ausgeprägt ist. Des Weiteren wird deutlich, dass die Kopplung einer positiven Vererbung beider Leistungsmerkmale möglich ist oder zumindest auf einen besseren Gesundheitszustand dieser Tiergruppe zurückzuführen ist. Sie erreichten am konditionellen Tiefpunkt eine Kondition von $8,66 \pm 4,41$ mm RFD (Tab. 5). Laut SCHRÖDER (2000) soll die durchschnittliche Kondition nicht unter $13,6 \pm 5,4$ fallen, um eine Zwischentragezeit unter 85 Tagen und damit ein Abkalbeintervall von 365 Tagen zu erreichen.

Der Großteil der Herde (87 %) konzipierte erst mit Wiederanstieg der Körperkondition (Tab. 5, 6, 7, 10). Eine Trächtigkeit trat hier also erst nach Beendigung der

Rückenfettmobilisation ein, was bedeutet, dass die Chance einer erfolgreichen Besamung mit Übergang in die positive EB deutlich zunimmt. Diese Beobachtung machten auch KANITZ *et al.* (2003). Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen den Tagen bis zum Erreichen des Nadir und den Tagen bis zur ersten Besamung bzw. bis zur eintretenden Trächtigkeit (Tab. 9). Die Höhe des Energiedefizits hat einen entscheidenden Einfluss auf die schnelle Rückkehr zu einer physiologischen Zyklusaktivität. Diese Beobachtung wurde von verschiedenen Autoren ebenfalls gemacht (BUTLER *et al.*, 1981; BUTLER u. SMITH, 1989; CANFIELD u. BUTLER, 1990; LUCY *et al.*, 1991; RUEGG, 1991). Ein Zusammenhang mit der Hypophysen-Ovar-Achse, die ihre volle Aktivität erst wiedererlangt, wenn der Tiefpunkt der NEB durchschritten ist, wird angenommen (CANFIELD *et al.*, 1990). Andere Autoren sehen die Begründung in einer limitierten Gelbkörperfunktion (MANN, 2002), welche ein Einnisten der Eizelle in den Uterus verhindert (SPICER *et al.*, 1990).

Bei Betrachtung der Milchleistungsdaten ist auffällig, dass Tiere der Gruppe_[ZTZ < Nadir] geringfügig weniger Milch lieferten. Erklärt werden könnte der Leistungsunterschied zum Einen dadurch, dass es sich bei diesen Kühen um signifikant jüngere Tiere handelt. Damit reichen sie aus physiologischer Sicht noch nicht das Leistungspotential ihrer älteren Herdenmitglieder heran. Des Weiteren wurden die Tiere der Gruppe_[ZTZ < Nadir] bereits mit durchschnittlich 69 ± 19 Tagen, also sehr früh, tragend. Dies untermauert die Beobachtung, dass eine frühzeitige Besamung bei Hochleistungstieren einen früheren Abfall der Milchleistungskurve zur Folge hat (TENHAGEN *et al.*, 2004; KANITZ, 2003; ARBEL *et al.*, 2001; van AMBURGH *et al.*, 1997; ÖSERMAN u. BERTILSSON, 2003). Es kann sich aber auch einfach um Kühe vom Ansatzyp mit einem genetisch geringer ausgeprägten Milchleistungspotential handeln.

Letztlich kann festgehalten werden, dass es Kühe in einer Herde gibt, die vor dem Erreichen ihres konditionellen Tiefpunktes tragend werden. Sie stellen damit eine Besonderheit dar, da sie im Stande sind, zwei Leistungsmerkmale zu kombinieren. Diese Tiere sind jedoch nur in einer geringeren Anzahl in einer Herde vertreten. Sie besitzen in dieser Studie einen stärkeren Körperfettansatz und mobilisieren ihre Fettreserven langsamer und dosierter, aber ebenso stark wie die Tiere der anderen Gruppe. Sie sind damit und vor allem mit der Einteilung ihrer Fettreserven den anderen Kühen überlegen.

Wie in den verschiedenen ZTZ-Nadir-Auswertungen ersichtlich, wird der Anteil an Kühen größer, die vor ihrem Tiefpunkt tragend wurden, je weiter der konditionelle Tiefpunkt nach hinten verschoben wird (Tab. 9). Die vergleichsweise unterdurchschnittlich niedrigen Konditionswerte zu den verschiedenen Laktationsstadien scheinen regional bedingt zu sein.

5.2 Auswirkung der Kondition zum Trockenstellen und zur Abkalbung auf die Fruchtbarkeit und Milchleistung

Es besteht eine enge Beziehung zwischen der Trockensteher- und Abkalbekondition und der Fruchtbarkeit und Milchleistung (Tab. 11, Abb. 13, 25). Die Absolutkondition der Trockensteher und Kalbinnen ist maßgebend für die spätere Leistungsfähigkeit der Milchkuh. Des Weiteren spielt die Trockenstehphase eine wichtige Rolle für die Vorbereitung der Milchkuh auf die neue Laktation, da hier Stoffwechsellumstellungen durchlaufen werden, die für eine leistungsfähige nächste Laktation von großer Wichtigkeit sind (STAUFENBIEL, 1993).

In dieser Studie war die Kondition der Trockensteher und Frischabkalber in etwa identisch. Es wurde eine mittlere Trockensteherkondition von $17,9 \pm 6,5$ mm RFD erreicht. Die mittlere Abkalbekondition lag bei $16,8 \pm 9,4$ mm RFD (Tab. 3). Ab einer Kalbekondition von $> 18,7 \pm 1,2$ mm RFD wurde eine Kombination von guter Fruchtbarkeit und guter Milchleistung erreicht. Die Kühe besaßen damit eine Kondition, welche laut einiger Autoren als leistungsfördernd gilt (STAUFENBIEL *et al.*, 1992; PEDRON *et al.*, 1993; WALTNER *et al.*, 1993; MARKUSFELD *et al.*, 1997; DOMEQ *et al.*, 1997a). Fette Tiere, mit einer Kondition > 27 mm RFD, wie sie von einigen Autoren beschrieben wurden, konnten in dieser Studie nicht beobachtet werden (MORROW, 1976; STAUFENBIEL *et al.*, 1987; GEARHART *et al.*, 1990; WALTNER *et al.*, 1993). Hier kamen hingegen vergleichsweise häufig zu magere Kühe vor. STAUFENBIEL (1993) gab Referenzwerte für die Kondition zum Trockenstellen, ca. 8 Wochen ante partum von 20 und 25 mm RFD an. Laut SCHRÖDER (2000) lag die durchschnittliche Kondition der Trockensteher in den verschiedenen Leistungsgruppen durchweg zwischen 22 und 23 mm RFD.

Die besser konditionierten Kühe, wozu meist die älteren Tiere zählten, nutzten ihre Fettreserven über ein langes Intervall, um ihren Stoffwechsel zu stabilisieren (Tab. 11, 12). Dabei scheint es keine Rolle zu spielen, dass diese Tiere bereits vor der Kalbung 2 – 3 mm ihrer Fettreserven mobilisierten. Diese frühzeitige geringe Fettmobilisation war in dieser Studie mit einer verringerten Gesamtmilchleistung, einem erhöhten Milch-F %-Gehalt in der 100-Tage-Milchbewertung und einer guten Fruchtbarkeit verbunden (Tab. 11, 12). Von einigen Autoren wird die frühe Mobilisation jedoch als Risikofaktor für Erkrankungen und Fruchtbarkeitsstörungen angesehen (WILDMAN *et al.*, 1982; EDMONSON *et al.*, 1989; GEARHART *et al.*, 1990; STAUFENBIEL *et al.*, 1991 u. 1993).

Die mageren Kühe hingegen regenerierten ihre Reserven in der Trockenstehphase um 1 mm. Dieser geringe Fettansatz könnte zur Ausschöpfung ihres hohen Milchleistungspotentials beigetragen haben, da auf diese Weise laut GRUM *et al.* (1996) und DOMEQ *et al.* (1997a) peripartale Gesundheitsstörungen vermieden wurden. Auch STAUFENBIEL (1993) rät, dass Hochleistungstiere, die in der Spätlaktation unterkonditioniert sind, mit einem geringgradig positiven Energieniveau versorgt werden sollten, um ihnen einen geringen Fettansatz zu ermöglichen.

Eine stark ausgeprägte negative Energiebilanz in der Früh-laktation, die sich in einer erhöhten Mobilisationsrate von Körperfettgewebe äußerte, führte in dieser Studie zu verschlechterten Fruchtbarkeitsergebnissen (Tab. 11, 12). Ursächlich dafür sehen einige Autoren die aus den starken Mobilisationsraten resultierenden Stoffwechselstörungen an (BUTLER *et al.*, 1981; BERGHORN *et al.*, 1988; VILLA-GODOY *et al.*, 1988; Butler u. SMITH, 1989; STAPLES *et al.*, 1990; LUCY *et al.*, 1991; SCHILLO, 1992; Nebel u. MCGILLIARD, 1993; Markusfeld *et al.*, 1997; DOMEQ *et al.*, 1997b; STAPLES *et al.*, 1995; FERGUSON, 1996; MACMILLAN *et al.*, 1996; STAUFENBIEL *et al.*, 1991). Es bestätigt sich die Vermutung, dass Kühe, die ihre Fettreserven während der Früh-laktation verhalten mobilisierten – 2 mm RFD pro Woche – und einen relativ guten Konditionszustand bewahrten, eine bessere Fruchtbarkeit aufwiesen als Tiere mit einer schlechteren Kondition und schnellerer Mobilisation (Tab. 11). Dies wurde in einer Studie von LÖSCHNER u. STAUFENBIEL (1996) sowie von SCHRÖDER (2000) ebenfalls beobachtet.

In bezug auf die Fruchtbarkeitsleistung wiesen die in der Trockenstehphase und zum Kalben magersten Tiere (Gruppe 1, Tab. 11, 12) die längsten ZTZ auf, obwohl sie zum gleichen Zeitpunkt wie ihre besser konditionierten Herdenmitglieder das erste Mal besamt wurden. Sie besaßen zum Erstbesamungszeitpunkt eine Kondition, die gering über ihrer Tiefpunktkondition lag. Sie wurden aber erst nach einer deutlichen Zunahme ihrer Fettdepots tragend. Dies spricht dafür, dass die Energiesituation zum Zeitpunkt der Erstbesamung bereits auf dem Weg ins Positive, die Gesamtenergiebilanz jedoch noch negativ war. Für eine Befruchtung der Eizelle und Einnistung derselben in den Uterus, ist eine positive Energiebilanz jedoch unabdingbar (LALMAN, 1997), denn bei Tieren in NEB hat eine limitierte Gelbkörperfunktion und damit eine unzureichende Progesteronkonzentration einen unzureichenden Schutz des Embryos zur Folge (MANN, 2002). Diese Tiere nutzen die Fettmobilisation überwiegend für die Realisierung ihres hohen genetischen Milchleistungspotentials und waren nicht in der Lage, gleichfalls gute Fruchtbarkeitsergebnisse zu erzielen. Sie mussten zur Stabilisation ihres Stoffwechsels ihre Fettdepots vollkommen ausschöpfen. Damit zählt das Verhalten dieser Kühe zu dem typischen Muster der Umsatztypen. Einige andere Autoren kamen ebenfalls zu dem Ergebnis, dass Kühe in schlechter Kondition später in Brunst kommen (RICHARDS *et al.*, 1986; BAISHYA *et al.*, 1982) und damit eine verlängerte Zwischentragezeit haben (THATCHER u. WILCOX, 1973; VILLA-GODOY *et al.*, 1988; BUTLER u. SMITH, 1989; MÖSENFECHEL *et al.*, 2000).

Die besten ZTZ wiesen diejenigen Kühe auf, die in der Trockenstehphase und zum Kalben im oberen Bereich der nach Kondition aufgeteilten Tabelle lagen (Gruppe 3 u. 4, Tab. 11, 12) und zur Konzeption eine Mindestkondition von $10,8 \pm 4,7$ mm RFD aufwiesen. Diese Tiere erreichten im Durchschnitt eine ZTZ von 117 Tagen. Dies könnte auf einem steigenden Plasma-Progesteron-Gehalt bei zunehmender Kondition und dadurch auf einer besseren Trächtigkeits- und Abkalberate beruhen (BURKE *et al.*, 1998).

Es kann festgehalten werden, dass Kühe mit einer Trockensteherkondition von $19,8 \pm 1,0$ und $26,8 \pm 4,8$ mm RFD und einer Kalbekondition von $18,7 \pm 1,2$ und $25,5 \pm 4,8$ mm RFD (Gruppe 2 u. 3, Tab. 11, 12) das Optimum an Körperkondition zu den verschiedenen Messpunkten repräsentierten, da sie dadurch im Stande waren, eine Kombination aus guter Fruchtbarkeit und Milchleistung zu erzielen.

5.3 Auswirkung der RFD am energetischen Tiefpunkt auf die Fruchtbarkeit und Milchleistung

Die Kondition zum Tiefpunkt Nadir hat in dieser Studie einen entscheidenden Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Milchkuh. Sie ist ein zu berücksichtigender wertvoller Parameter für ein effizientes Herdenmanagement und für die Ermittlung des optimalen Besamungszeitpunktes. Die Tiere wurden durchschnittlich erst mit Überwindung der NEB tragend. Der Grad und die Geschwindigkeit des Fettabbaus in der Früh-laktation spielen eine wesentliche Rolle für den Gesundheitsstatus und damit verbunden für die Fruchtbarkeitsleistung der Milchkuh.

Die Gruppe der Kühe, die im Durchschnitt eine Tiefpunktkondition von $6,21 \pm 1,4$ mm RFD erreichte, war mit 62 % die umfangreichste Tiergruppe dieser Studie (Gruppe < 10 mm RFD, Tab. 15). Diese Tiere mobilisierten ihr Körperfett bis an die Grenzen ihrer eigenen Reserven, um ihr hohes genetisches Potential für die Milchleistung zu realisieren, oder aber der genetischen Veranlagung des Umsatztypen gerecht zu werden. Sie waren nicht in der Lage, ihre Reserven in der Spätlaktation wieder aufzustocken, sondern begannen die Laktation mit RFD-Werten von durchschnittlich $14,5 \pm 4,5$ mm. Bis zum Erreichen des Tiefpunkts nahm die Körperkondition täglich um $0,14$ mm RFD ab (Tab. 15). Diese Abbaurate gilt laut ROSSOW (1989) als risikoreiches Ausmaß im Hinblick auf die Gesundheit und Fruchtbarkeitsleistung. In dieser Auswertung wurden die Tiere im Durchschnitt erst mit 129 ± 55 Tagen und 1 mm über der Tiefpunktkondition tragend. Eine Zunahme von 1 mm RFD wird als sehr gering bewertet. In der Studie von SCHRÖDER (2000) lag die konditionelle Minimalgrenze mit noch tolerierbaren Fruchtbarkeitsergebnissen bei 10 mm RFD. Es wird deutlich, dass mit Zunahme der negativen Energiebilanz die Zwischentragezeit ansteigt. Dies konnte auch SCHRÖDER (2000) zeigen. Denn die schnelle Rückkehr zu einer physiologischen Zyklusaktivität post partum ist von der Höhe des Energiedefizits abhängig (BUTLER *et al.*, 1981; BUTLER u. SMITH, 1989; LUCY *et al.*, 1991; DOMEQ *et al.*, 1997b; LALMAN *et al.*, 1997).

In der auf 305-Tage berechneten Laktation erzielten die Kühe der Gruppe [< 10 mm RFD] mit einer Gesamtleistung von 9386 ± 1643 kg Milch und einer Mehrleistung von 600 - 1300 kg eindeutig das beste Laktationsergebnis. Um solche Leistungen zu vollbringen, durchliefen sie

eine lange Periode der NEB. Dies wird auch im 100-Tage-Milcheiweiß-Vergleich zwischen den Gruppen deutlich. Da die NEB eng mit dem Milcheiweißgehalt korreliert, ist ein Gehalt von 3,18 % ein deutliches Zeichen für ein hochgradiges Energiedefizit und mit eine Ursache für die lange ZTZ. Diese Tiere wurden erst mit 81 ± 25 Tagen das erste Mal besamt, was für ein vergleichsweise spätes Anlaufen der Ovaraktivität spricht, möglicherweise verursacht durch eine geringe Freisetzung an LH (ZUREK *et al.*, 1995). Denn dies hat laut einiger Autoren einen negativen Einfluss auf die Fruchtbarkeit und Konzeptionsrate zur Folge (THATCHER u. WILCOX, 1973; VILLA-GODOY *et al.*, 1988; BUTLER u. SMITH, 1989). Denn der Grad der negativen Energiebilanz korreliert in der frühen postpartalen Periode mit dem Leistungsniveau und den Tagen bis zur ersten Ovulation, was von einigen anderen Autoren ebenfalls beobachtet wurde (BUTLER *et al.*, 1981; DUCKER *et al.*, 1985; CANFIELD u BUTLER, 1990).

Die Kühe, die eine Tiefpunktkondition von durchschnittlich $20,9 \pm 4,1$ mm RFD besaßen, waren mit 7 % nur gering vertreten. Es handelte sich bei dieser Tiergruppe um Kühe der Ansatzypen und um die vergleichsweise ältesten Tiere. Dies erklärt auch die für diese Studie überdurchschnittliche Kondition zu den verschiedenen Messpunkten; denn diese Kühe begannen im Durchschnitt mit $27,3 \pm 6,5$ mm RFD die Laktation und erreichten ihren Nadir nach bereits 57 ± 22 Tagen am schnellsten. Sie erzielten mit einer ZTZ von 107 ± 39 Tagen die besten Fruchtbarkeitsleistungen und bauten bis dahin wieder 3 mm RFD auf. Leider hatte die Mehrheit der Tiere vor Versuchende ihre Laktation noch nicht abgeschlossen, so dass in diesem Teil der Auswertung für den 305-Tage-Milchleistungsvergleich keine repräsentative Aussage getroffen werden kann. Das vorliegende Ergebnis deutet jedoch auf eine Minderleistung dieser Tiergruppe hin. Dies wiederum spricht dafür, dass die leistungsschwächeren Tiere in der Spätlaktation übermäßige Mengen Fett ansetzen und deshalb überkonditioniert in die nächste Laktation gehen (STAUFENBIEL, 1993).

Die Tiergruppe_[10 – 16 mm RFD] war mit einer Gruppengröße von 31 % der Gesamtherde vertreten. Es handelt sich bei diesen Tieren laut SCHRÖDER (2000) um optimalkonditionierte Tiere. In dieser Studie vollbrachten diese Kühe ein Gleichgewicht von guter Fruchtbarkeitsleistung und guter Milchleistung. Sie besaßen im Durchschnitt eine Nadirkondition von $11,6 \pm 1,9$ mm RFD, die sie durchschnittlich nach zwei Monaten erreichten. Sie wurden kurze Zeit nach Überwindung ihres Konditionstiefs das erste Mal

besamt und waren durchschnittlich nach 114 ± 48 Laktationstagen tragend (Tab. 15). Wirtschaftlich gesehen ist dies, bei einer durchschnittlichen 305-Tage-Laktationsleistung von 8746 ± 1773 Mkg, ein positives betriebswirtschaftliches Ergebnis (JAHNKE, 2002). In einer Studie von LÖSCHNER u. STAUFENBIEL (1996) konnten die Autoren zeigen, dass Kühe, die ihre Fettreserven während der Früh-laktation verhalten mobilisierten und einen relativ guten Konditionszustand bewahrten, eine bessere Fruchtbarkeit aufwiesen als Tiere mit schlechter Kondition und schneller Mobilisation. Laut SCHRÖDER (2000) darf die durchschnittliche Kondition nicht unter $13,6 \pm 5,4$ fallen, um eine Zwischentragezeit unter 85 Tagen und damit ein Abkalbeintervall von 365 Tagen zu erreichen.

Abschließend kann festgestellt werden, dass die Umsatztypen, die ihre Reserven vollkommen ausschöpften, die schlechtesten Fruchtbarkeitsergebnisse aufwiesen, jedoch im Milchleistungsvergleich mit Abstand die meiste Milch lieferten. Es ist ein Faktum, dass bei der Mehrzahl der Tiere die NEB erst überwunden werden muss, bevor die Kuh für eine erneute Trächtigkeit bereit ist. Dies wird in dieser Auswertung an den RFD ZTZ-Werten deutlich, die mindestens 1 – 2 mm über den RFD RZ und 2 – 3 mm über den RFD Nadir-Werten lagen. Die Ansatztypen erzielten die besten Fruchtbarkeitsergebnisse, hatten jedoch die geringste Laktationsleistung. Die Kondition zum Tiefpunkt Nadir sollte 9 mm RFD nicht unterschreiten, um positive Ergebnisse im Besamungsmanagement zu erzielen.

5.4 Auswirkung der Länge der negativen Energiebilanz auf die Fruchtbarkeit

Von vielen Autoren wird die Zeit, in der sich die Tiere in einer stoffwechselkatabolen Phase befinden, als die entscheidende Phase der Wegbereitung für die spätere Fruchtbarkeitsleistung der Milchkühe bewertet. In dieser Studie hatten Kühe, die schnell in eine positive Energiebilanz glitten, bessere Fruchtbarkeitsergebnisse als die Tiere, die durchschnittlich 100 Tage brauchten, um ihren energetischen Tiefpunkt zu erreichen (Tab. 13). Dies wurde von RUEGG (1991) ebenfalls beobachtet. So sind die Geschwindigkeit, in der die Tiere ihren konditionellen Tiefpunkt erreichen (CANFIELD u. BUTLER, 1990), sowie die Höhe der

negativen Energiebilanz entscheidende Faktoren für die Fruchtbarkeitsleistung der Milchkuh. Andere Autoren kamen zu den gleichen Ergebnissen (BUTLER *et al.*, 1981; BUTLER u. SMITH, 1989; LUCY *et al.*, 1991; SCHRÖDER, 2000). In der Studie von Butler u. SMITH (1990) und REIST *et al.* (2003) erreichte die Energiebilanz bereits in der 1. – 2. Woche post partum ihr Minimum. Die Energiebilanz war dort zwar noch einige Zeit negativ, jedoch bereits auf dem Weg zum Ausgleich (ZURECK *et al.*, 1995; BUTLER u. SMITH, 1989; CANFIELD *et al.*, 1990). Bei CANFIELD *et al.* (1990) fand der energetische Tiefpunkt im Durchschnitt am Tag 28 post partum und die erste Ovulation am 29. Tag nach der Kalbung statt.

Die Auswertung dieser Studie ergab, dass die Kühe frühestens am Tag 35 post partum ihren energetischen Tiefpunkt erreichten (Tab. 13). Diese Tiere kamen mit durchschnittlich $14,5 \pm 5,4$ mm RFD in die Laktation. Sie besaßen demnach ein sehr geringes Maß an eigenen Fettreserven, welche nur eine kurze Periode als zusätzlicher Energielieferant dienen konnte. Erstaunlich ist, dass diese geringen Reserven nicht restlos aufgebraucht wurden. Dies spricht dafür, dass diese Tiere frühzeitig eine große Futteraufnahme realisierten, mit der sie ihren Energiebedarf zufriedenstellend decken konnten. Diese Tiergruppe wies mit 117 Tagen die kürzeste ZTZ auf. Dies deutet darauf hin, dass sie ihre Fettreserven in Verbindung mit der schnell angepassten Futteraufnahme nicht nur als einen Puffer für die abgehende Milchenergie gebrauchten, sondern auch als eine mögliche zusätzliche Energiequelle für das frühzeitige Anlaufen der Ovaraktivität nutzten. Sie waren mit ihrem individuellen Anpassungsvermögen und der Aufteilung ihrer Energiereserven auf zwei Leistungsmerkmale den anderen Tieren damit überlegen. Im Gegensatz dazu hatten die Kühe, die die längste Zeit zum Erreichen ihres energetischen Tiefpunktes brauchten, mit $20,2 \pm 6,0$ mm RFD die meisten eigenen Körperreserven. Für die Realisierung ihrer hohen Milchleistung von durchschnittlich 9456 ± 1355 kg Milch mussten sie ihre Fettreserven als zusätzlichen Energielieferant gänzlich ausschöpfen. Sie wurden im Durchschnitt erst mit 137 ± 50 Tagen tragend. Mit steigender Leistung kann somit eine Zunahme des Fettabbaus beobachtet werden. Trotz der hohen Milchleistung verschlechtert eine ZTZ über 125 Tage das wirtschaftliche Ergebnis (JAHNKE, 2004). Die schlechten Fruchtbarkeitsergebnisse sind Folge der lang anhaltenden NEB.

Insgesamt gesehen bauten die Kühe bis zum konditionellen Tiefpunkt im Durchschnitt etwa 8 mm RFD ab. In einer Studie von SCHRÖDER (2000) bauten alle Tiere, ausgehend von der

Kondition als Trockensteher, etwa 10 mm Fettgewebe bis zum Tiefpunkt Nadir ab. Des Weiteren liegt die Kondition der Tiere zum Zeitpunkt ihrer Konzeption in dieser Auswertung mindestens 1 mm über der Kondition zum Tiefpunkt Nadir. Das bedeutet, dass die Chance einer erfolgreichen Besamung mit dem Übergang in die positive Energiebilanz deutlich zunimmt. Dies unterstreicht die Beobachtung, dass eine positive EB wichtig für das Aufnehmen ist (LALMAN, 1997) und dass die Hypophysen-Ovar-Achse ihre volle Aktivität erst wiedererlangt, wenn der Tiefpunkt der NEB durchschritten ist (CANFIELD *et al.*, 1990). Außerdem wird die große biologische Varianz der einzelnen Tierindividuen deutlich. Durch einen allgemein besseren Gesundheitszustand und/oder durch ein besseres individuelles Anpassungsvermögen sind einige Kühe zu besseren Leistungen fähig als andere. Davon abgesehen zählen die einen eher zu der Gruppe der Mobilisationstypen, die anderen sind eher Ansatztypen. SCHRÖDER (2000) kam in seiner Studie zu ähnlichen Ergebnissen.

Andere Autoren konnten keine Korrelation zwischen der Energiebilanz und den Tagen bis zur ersten Ovulation feststellen (VILLA-GODOY *et al.*, 1988; CANFIELD *et al.*, 1990; SPICER *et al.*, 1990).

5.5 Konditionsentwicklung bei Kühen mit unterschiedlicher Rastzeit

Die RZ liefert als Fruchtbarkeitsparameter einen wichtigen Hinweis für die Dauer der Rückbildung des Uterus und für die Zeit bis zum Wiederanlaufen der Ovaritätigkeit. Etwa 73 % aller Kühe aus dieser Studie erreichten eine RZ unter 90 Tagen. Dies gilt laut verschiedener Autoren als anzustrebender Zeitraum (de KRUIF *et al.*, 1998, ROSSOW, 2003b; FEUCKER, 2004). Aus den Ergebnissen dieser Studie geht hervor, dass Kühe, die eine Mindest-Trockensteherkondition von $17,5 \pm 6,7$ mm RFD aufwiesen, einen Erstbesamungszeitraum von < 90 Tagen realisierten. Des Weiteren muss eine Tiefpunktkondition von mindestens 9 mm RFD erhalten bleiben. Diese wurde im Durchschnitt am Ende des zweiten Laktationsmonats erreicht. Früh besamte Kühe wurden mit einem hohen Portionsaufwand durchschnittlich mit 101 – 119 Laktationstagen tragend. Kühe, die ihre Fettreserven während

der Früh lactation verhalten mobilisierten und einen relativ guten Konditionszustand bewahrten, wiesen eine bessere Fruchtbarkeit auf als Tiere mit schlechterer Kondition und schnellerer Mobilisation (Tab. 16). Zu ähnlichen Ergebnissen kamen LÖSCHNER u. STAUFENBIEL (1996). Die Tatsache, dass Kühe der Gruppe_[RZ < 90 Tagen] überwiegend vor und kurz nach dem Erreichen des Nadirs das erste Mal besamt wurden, macht deutlich, dass der Sexualzyklus zwar bereits frühzeitig anläuft, jedoch die Kuh im Hinblick auf ihre Energie- und Hormonsituation noch nicht bereit für eine erneute Trächtigkeit ist.

Die Kühe mit einer RZ > 90 Tagen mobilisierten im gleichen Zeitraum durchschnittlich genauso viel eigene Körperreserven, verbrauchten diese jedoch gänzlich, da sie mit nur 15,5 mm und 16,5 mm RFD, also relativ mager, die Laktation begannen. Um ihr Konditionstief wieder zu verlassen und ihre Energiebilanz umzukehren, brauchten sie eine Zeit von 102 – 136 Melktagen. In dieser Zeit wurden sie auch das erste Mal besamt. Davor zeigten sie scheinbar keine verwertbaren Brunsterscheinungen. Damit war der Beginn der Eierstocksfunktion deutlich verzögert. Hierdurch waren später auch die Konzeptionsraten beeinträchtigt (Tab. 17). Schilling (1976) konnte diese Tatsache bei mageren Tieren durch eine hohe Prozentzahl von Anaphrodisie belegen. Von anderen Autoren wird die Geschwindigkeit, mit der sich die Konditionsänderung in den ersten Laktationswochen vollzieht, als prädisponierender Faktor für eine gestörte Fruchtbarkeit gesehen (SURIYASATHAPORN *et al.*, 1998; RUEGG, 1991; GEATHART *et al.*, 1990; STAUFENBIEL *et al.*, 1991; ROSSOW *et al.*, 1989; MANSFELD *et al.*, 2000; FERGUSON; 1994; SCHRÖDER, 2000; STAPLES *et al.*, 1990). Die langanhaltende NEB wurde auch an der vergleichsweise niedrigen 100-Tage-Milchmenge von 3563 ± 685 Mkg und an den Milcheiweißgehalten von 3,16 und 3,19 % deutlich. Mit Zwischentragezeiten von 143 ± 43 und 164 ± 36 Tagen lagen die Tiere der Gruppe_[RZ > 90 Tage] deutlich über der wirtschaftlich zu vertretenden ökonomischen Fruchtbarkeitsleistung. Dies spricht bei diesen Kühen für die genetische Veranlagung des Mobilisationstyps und eine nicht genügende Adaptationsfähigkeit an die beeinflussenden Umweltfaktoren und die erhöhte Futteraufnahme. Diese Tiere brauchten ihre Fettreserven vollkommen zur Gewährleistung ihres hohen Milchleistungsvolumens auf und waren nicht in der Lage für die nächste Laktation wieder Körperreserven anzulegen.

Abschließend kann festgestellt werden, dass es eher unökonomisch ist, ein Tier vor dem Erreichen seines energetischen Tiefpunktes zu besamen und das mit zunehmender Mobilisation der Fettdepots die RZ ansteigt. Des Weiteren sollten die Kühe zum Besamungszeitpunkt über eine Körperkondition von mindestens 10 mm RFD verfügen.

5.6 Konditionsentwicklung bei Kühen mit unterschiedlicher Zwischentragezeit

Im Hinblick auf das ökonomisch begründete Ziel, möglichst kurze Zwischentragezeiten oder $ZTZ < 110$ Tage zu erreichen, hat die Ausgangskondition als Kalbin sowie die Absolutkondition zum Tiefpunkt Nadir einen entscheidenden Einfluss auf das wirtschaftliche Vorhaben.

Gruppen_[$ZTZ < 110$ Tagen] besaßen eine Kalbekondition $17,8 \pm 6,0$ und $18,8 \pm 7,0$ mm RFD. Sie mobilisierten im Laufe der Früh-laktation 7 - 8 mm RFD und erreichten mit 9,3 und 9,6 mm RFD ihren konditionellen Tiefpunkt (Tab. 17). Das lässt darauf schließen, dass mit diesem Restfettdepot noch genügend Reserven vorhanden waren, um den Kühen eine gute Fruchtbarkeitsleistung sowie eine durchschnittliche Milchleistung von 8688 bis 8722 Mkg zu ermöglichen. SCHRÖDER (2000) setzte die Grenze auf rund 13 mm RFD am Tiefpunkt fest; denn nur mit dieser Kondition waren in seiner Studie Zwischentragezeiten von unter 85 Tagen erreichbar. Hier zeigten die Kühe erst kurz nach Durchschreitung der konditionellen Talsohle erste verwertbare Brunstsymptome (Abb. 19). Dies geht konform mit den Beobachtungen von ROSSOW *et al.* (1989 und 2003b) und KANITZ *et al.* (2003). Der schnelle Ausgleich der energetischen Mangelsituation ist ein Zeichen für eine schnelle Adaptation an die geforderte erhöhte Futteraufnahme und weist auf eine stabile Stoffwechsellage dieser Tiergruppen hin. Für einen schnellen Besamungserfolg ist dies unabdingbar (STAUFENBIEL *et al.*, 1991). Die Tiergruppe_[$ZTZ < 110$ Tage] wurde, mit einem durchschnittlichen Besamungsaufwand von 1,3 bis 1,8 Portionen pro Tier, nach 66 bis 95 Melktagen post partum tragend (Tab. 17). Jedoch sollen besonders kurze ZTZ laut FETROW *et al.* (2001) sogar unökonomisch sein, da so das Leistungspotential der Milchkuh nicht ausgeschöpft wird und der relative Anteil der

Trockenstehzeit an der Zwischenkalbezeit steigt (TENHAGEN *et al.*, 2004). Laut Jahnke (2002) rückt dieser Leistungsrückgang jedoch aus betriebswirtschaftlicher Sicht hinter den wirtschaftlichen Verlust einer verlängerten ZTZ.

Vergleichend dazu waren die Tiere_[ZTZ > 110 Tagen] nicht in der Lage, ihr Konditionstief relativ schnell wieder zu verlassen. Das wirkte sich über eine Erhöhung der ZTZ aus. Diese lag im Schnitt bei 136 ± 14 Tagen. Demnach bestand eine physiologisch energetische Konkurrenz-situation zwischen Fruchtbarkeit und Milchleistung, wie sie von verschiedenen Autoren beschrieben wurde (BUTLER, 1998 u. 1999; JORRITSMA *et al.*, 2003; BECKER *et al.*, 2003) sowie eine ungenügende Anpassungsfähigkeit dieser Tiergruppe. Diese Beobachtung wird noch deutlicher bei Betrachtung der Konditions-, Milchleistungs- und Fruchtbarkeitsdaten der Gruppe, die erst ab 160 Laktationstagen tragend wurden.

Die Tiere_[ZTZ > 160 Tage] waren mit 22 % der Gesamtkuhzahl in der Studie vertreten. Sie kamen mit einer vergleichsweise geringeren Kondition von $16,5 \pm 5,8$ mm RFD in die Laktation und waren nicht im Stande, ihre Reserven zu rationieren und parallel zur Milchleistung auch eine gute Fruchtbarkeitsleistung zu gewährleisten. Sie mobilisierten im Zeitraum vom Trockenstellen bis zur Kalbung bereits mit 1,2 mm RFD-Verlust die höchste Rate Körperfett. Bei Frischabkalbern, die zu mager in die Laktation kamen, beobachtete STAUFENBIEL (1993) eine verschlechterte Fruchtbarkeitsleistung. DOMECQ *et al.*, (1997b) kamen zu dem Ergebnis, dass die Erstbesamungs-Konzeptionsrate bei Tieren, die 0,5 – 1 BCS Punkt Körperkondition im Laufe der ersten Laktationswochen verloren, bei 53 % lag, während sie bei Kühen, die mehr als einen BCS Punkt mobilisierten, bei nur noch 17 % lag. In einer Studie von LALMAN *et al.* (1997) verlängerte sich die ZTZ um 29 Tage bei einem Körperkonditionsverlust von mehr als einen BCS-Punkt. Der Grund für diesen Zusammenhang liegt in einem verzögerten Beginn der Eierstockaktivität (SCHILLING, 1976). Er belegte dies anhand einer hohen Prozentzahl von Anaphrodisie. Hierdurch wurden letztendlich die Konzeptionsraten beeinträchtigt (LOTTHAMMER, 1979b).

Auffällig ist, dass alle Tiere der Gruppen $ZTZ < 110$ Tage und $ZTZ > 110$ Tage in einem Zeitraum von 14 Tagen das erste Mal besamt wurden (Tab. 17). Dies lässt darauf schließen, dass bei den Tieren mit der längsten ZTZ schon frühzeitig eine besamungswürdige Brunst auftrat. Dies wiederum untermauert die These, dass nicht eine lange Periode von

Anaphrodisie, sondern eher ein zu schwaches Progesteronprofil für einen frühzeitigen Abbruch einer eventuell schon bestehenden Trächtigkeit verantwortlich ist (MANN, 2002). Dies geht mit der Beobachtung von de VRIES u. VEERKAMP (2000) konform, die ermittelten, dass bei Kühen in NEB eine herabgesetzte Progesteronkonzentration durch eine limitierte Funktion des Gelbkörpers auftritt und dies ein Grund für eine herabgesetzte Konzeptionsrate sein könnte. Die Untersuchung von SPICER *et al.* (1990) ergab ebenfalls, dass die Serumprogesteronkonzentration während des Diöstrus im ersten und zweiten Östruszyklus bei Kühen mit positiver Energiebilanz signifikant höher war als bei Kühen mit NEB.

Der Milchleistungsvergleich der Gruppen ergab, dass die beiden Gruppen_[ZTZ < 110 Tage] eine mittlere Milchleistung von 8689 kg bzw. 8722 kg aufwiesen, während die durchschnittlich gelieferte Milch der beiden Gruppen_[ZTZ > 110 Tage] bei 9485 kg bzw. 9585 kg lag. Das ist ein signifikanter Leistungsunterschied von etwa 750 bis 900 kg Milch auf den berechneten Zeitraum von 305 Tagen. Dies steht laut TENHAGEN *et al.* (2004) und ROSSOW (2003a) mit der relativ langen „Leerzeit“ der Kühe in Verbindung. Die Tiere können ihre Höchstleistung länger halten und werden vergleichsweise spät trockengestellt (ARBEL *et al.*, 2001). Auch JAHNKE (2002) sah bei Kühen mit einer ZKZ von 365 Tagen eine ca. 120 kg niedrigere 305-Tageleistung im Vergleich zu Kühen mit einer um 20 Tage verlängerten ZKZ, sie stellt jedoch die Wirtschaftlichkeit in Frage.

Es wird wiederum die starke biologische Varianz der Veranlagung zwischen den einzelnen Kühen deutlich. Die Tiere, die einen Mittelweg für den Einsatz ihrer Fettreserven fanden, hatten die besten Voraussetzungen um gute Milchleistung mit guter Fruchtbarkeit zu vereinen. Im Gegensatz dazu, waren die „Extremtypen“, die entweder übermäßig Fett auf- oder abbauten und durch die damit verbundene erhöhte Stoffwechselbelastung nicht zu Höchstleistungen im Stande. Auffällig war außerdem, dass je später die Tiere das erste Mal besamt werden, desto weniger Besamungen waren für eine Konzeption notwendig. Diese Beobachtung machten auch JAHNKE (2002) und Schröder (2002). Die RZ und die Zeitspanne bis zu einer entgültigen Konzeption korrelieren stark miteinander ($r = 0,349$, Abb. 24).

5.7 Konditions- und Fruchtbarkeitsentwicklung bei Kühen unterschiedlichen Alters

Die Einteilung in Alterklassen ergab sowohl konditionelle als auch die Milchleistung betreffende Unterschiede zwischen den Tieren der 1. und 2. Laktation und älteren Tieren. Das mittlere Herdenalter lag bei 2,4 Laktationen pro Kuh (Tab. 18). Die hohe Remontierungsrate, die hieraus resultiert, ist ein Hinweis auf den bestehenden Zielkonflikt zwischen guter Fruchtbarkeit und hoher Milchleistung, welcher als Zuchtentscheidungsfaktor angesehen wird (EICKER *et al.*, 1995). Leistungsschwache Tiere werden daher früher aus einer Hochleistungsherde ausgeschlossen (JORRITSMA *et al.*, 2003; BECKER *et al.*, 2003; Evans, 2003; LOTTHAMMER, 1979a; CANFIELD u. BUTLER, 1991; JAHNKE *et al.*, 2002).

In dieser Auswertung mobilisierten die Färsen die weitaus größte Menge an Körperreserven in der antepartalen Transitperiode im Vergleich zu den älteren Kühen. Der konditionelle Tiefpunkt wurde von den Färsen am Melktag 68 ± 25 erreicht und betrug im Mittel $8,6 \pm 4,0$ mm RFD. Die Doppelbelastung der Färsen, zu Beginn des Milchentzugs auch noch das Wachstum abzuschließen, wirkte sich in ihren RFD-Werten zum Ende der Laktation aus. Sie waren zum Ende der ersten Laktation nicht in der Lage, ausreichende Fettreserven für die kommende Laktation anzulegen und waren somit in der zweiten Laktation im Durchschnitt unterkonditioniert. Dementsprechend bewegten sich jüngere Tiere generell auf einem niedrigeren konditionellen Niveau als ältere (Tab. 18). Diese Beobachtung konnte auch SCHRÖDER (2000) machen.

Die Zweitlaktierenden begannen die Laktation mit $15,5 \pm 4,9$ mm RFD. Dies entspricht der Kondition zum Zeitpunkt ihrer ersten Kalbung. Bei Tieren mit mehr als zwei Laktationen rückt das Wachstum gegenüber der steigenden Milchleistung in den Hintergrund (STAUFENBIEL *et al.*, 1987).

Mit zunehmender Laktationszahl nahm die Einflussgröße Wachstum ab. Ältere Tiere bauten bis zu ihrem konditionellen Tiefpunkt 1,5 mm RFD mehr ab als die Erst- und Zweitlaktierenden und waren somit in der Lage, ihre reicher angelegten Fettspeicher besser zu nutzen. Die Minimalkondition bei Kühen der ersten und zweiten Laktation wurde nach zwei

Monaten erreicht. Der konditionelle Tiefpunkt wurde in einer Studie von WALTNER *et al.* (1993) bei älteren Tieren erst nach 4 Monaten erreicht. Diese lange Periode der NEB konnte hier und bei SCHRÖDER (2000) nicht festgestellt werden. Multipare Tiere tendierten allerdings dazu, gegen Ende der Laktation ihre ursprüngliche Kondition zu übertreffen und verdeutlichen somit das erhöhte Risiko einer Überkonditionierung älterer Kühe in der Spätlaktation. Ein Problem, das von verschiedenen Autoren bereits beschrieben wurde (GALLO *et al.*, 1996; SCHRÖDER, 2000). VILLA-GODOY *et al.* (1988) beobachteten keinen Effekt des Alters auf die Energiebilanz.

Der Alterseinfluss scheint in Bezug auf die Fruchtbarkeitsleistung eine untergeordnete Rolle zu spielen. Der Großteil der Kühe befand sich zum Zeitpunkt ihrer Erstbesamung in einer positiven Energiebilanz. Alle Tiere wurden mit einem Besamungsaufwand von 2,4 Portionen pro Tier in etwa dem gleichen Zeitintervall vom 120. bis 128. Tag post partum tragend.

In bezug auf die Milchleistung besteht eine deutliche Altersabhängigkeit. Ältere Tiere gaben im 100-Tage-Milchleistungsvergleich 240 bis 800 kg mehr Milch. Die Doppelbelastung der Erstlaktierenden spiegelt sich auch in den Gehalten der Milchinhaltsstoffe wider. Ein Durchschnittsgehalt von 3,77% Fett und 3,20% Eiweiß deutet auf eine energetische Mangelsituation und eine noch nicht adaptierte, genügende Futteraufnahme hin. Hier wurde ein signifikanter Unterschied zu den Tieren der anderen Gruppe ermittelt.

Die auf 305-Tage berechnete Milchleistungskurve ergab, dass die Tiere der Gruppe_[>=3 Laktation] mit 10.067 kg Milch rund 1.100 bis 1.500 kg mehr Milch lieferten als die Tiere der beiden ersten Laktationen. Die Kühe der 2. Laktation unterschieden sich mit ihren überdurchschnittlichen Milchinhaltsstoffgehalten von 4,2 % Milchfett und 3,6 % Milcheiweißgehalt signifikant von den Inhaltsstoffen der anderen Gruppen. Dies weist auf eine ausgewogene Nährstoffversorgung bzw. Energieversorgung dieser Tiere hin.

Letztendlich kann festgehalten werden, dass der Altersunterschied eine untergeordnete Bedeutung bei Betrachtung der Fruchtbarkeitsergebnisse hat, aber ein herausragender Milchleistungsvorteil den älteren Tieren zugeschrieben werden muss. Diese Beobachtung geht konform mit diversen anderen Studien (LOTTHAMMER, 1979a; EVANS, 2003; JORRITSMA *et al.*, 2003; BECKER *et al.*, 2003; SPIEKERS u. POTTHAST, 2004; NEBEL u. MCGILLARD, 1993; MACMILLAN *et al.*, 1996).

5.8 Konditions- und Fruchtbarkeitsentwicklung bei Kühen mit unterschiedlicher 100- bzw. 305-Tage-Leistung

Es besteht eine hohe Korrelation zwischen der 100-Tage- und der 305-Tage-Milchleistung (Abb. 30). Während bei der 100-Tage-Auswertung noch keine bedeutenden signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen dargestellt werden konnten, wird bei der 305-Tage-Berechnung deutlich, dass sich hohe Milchleistungen negativ auf die Fruchtbarkeitsleistung auswirken. Diese Beobachtung machten bereits einige andere Autoren (LOTTHAMMER, 1979a; EVANS, 2003; JORRITSMA *et al.*, 2003; BECKER *et al.*, 2003; SPIEKERS u. POTTHAST, 2004; NEBEL u. MCGILLARD, 1993; MACMILLAN *et al.*, 1996) (Tab. 19). Die Gründe für die negative Beziehung zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeit sind vielfältig. In dieser Studie ist das Hauptaugenmerk auf die Beziehung beider Parameter gegenüber der EB bzw. der Kondition der Milchkuh gerichtet.

Eine hohe Einstiegs Milchleistung zwingt die Milchkuh, bei mangelnder Adaptation an die nötige Futteraufnahme, an die Grenzen ihrer zur Verfügung stehenden Körperreserven zu gehen. Die Kühe der verschiedenen Leistungsgruppen erreichten in dieser Studie mit durchschnittlich 10 Tagen Differenz ihren energetischen und konditionellen Tiefpunkt. Die minderleistenden Kühe waren danach wieder in der Lage, Körperreserven aufzubauen und Energie für ihre Fortpflanzung zur Verfügung zu stellen. Die höher leistenden Kühe befanden sich jedoch noch lange Zeit in einer Energiemangelsituation, wie an den mit 3,10 % und 3,16 % niedrigen 100-Tage-Milcheiweißwerten zu sehen war. Dies ist laut SPIEKERS u. POTTHAST (2004) ein deutliches Zeichen eines Energiemangels. Laut SCHRÖDER (2000) ist die überstürzte postpartale Lipolyserate, bedingt durch eine starke katabole Stoffwechsellage, förderlich für die Milchproduktion. Es resultiert hieraus jedoch eine Verlängerung des postpartalen anöstrischen Intervalls (STEVENSON u. BRITT, 1979; HANZEN, 1986; WHITMORE *et al.*, 1974) und somit eine verlängerte Rastzeit (MACMILLAN *et al.*, 1996) und eine verminderte Konzeptionsrate (SPALDING *et al.*, 1975; Butler u. Smith, 1989). Das häufige Auftreten von Follikelzysten, Stillbrünstigkeit und unregelmäßigen Ovulationen (SCHILLING, 1976; MARION u. GIER, 1984) sowie Nachgeburtsverhaltungen (WHITMORE *et al.*, 1974) sind weitere Anzeichen einer physiologischen Konkurrenzbeziehung zwischen Fruchtbarkeit und Milchleistung während der Phase der NEB.

In der Trockenstehphase besaßen niederleistende Kühe im Mittel $21,00 \pm 10,5$ mm RFD gegenüber $17,2$ mm RFD der anderen Gruppen. Die Tiefpunktkondition lag bei $10,6$ mm RFD. Es wurde eine Zunahme des Fettabbaus mit steigender Leistung ermittelt. SCHRÖDER (2000) machte die Beobachtung, dass der konditionelle Tiefpunkt bei den leistungsstärksten Kühen erst nach dem 100 bis 110. Laktationstag erreicht wurde. Bei den niederproduktiven Herdenmitgliedern war dies im Durchschnitt 40 Tage früher der Fall. Die Hochleistungstiere erreichten in seiner Studie eine Minimalkondition von $11,5$ mm RFD und bauten insgesamt $10,3$ mm ab (SCHRÖDER, 2000).

In dieser Studie besteht ein signifikanter Konditionsunterschied zum Zeitpunkt der Erstbesamung zwischen den unterschiedlichen Leistungsgruppen. Die Erstbesamung fand in dieser Auswertung bei der Mehrzahl der Tieren erst nach Durchschreitung des konditionellen Tiefpunktes statt. Kühe mit der geringsten Laktationsleistung wurden mit durchschnittlich 74 ± 21 Tagen und einer Kondition von $11,5 \pm 4,2$ mm erstmals besamt. Die Gruppe der Hochleistungstiere wurde etwa 10 Tage später mit einer Kondition von $7,4 \pm 2,5$ mm RFD das erste Mal besamt (Tab. 19). Dies spricht dafür, dass selbst die Hochleistungstiere schon eine verwertbare Brunst zeigten, die aber wahrscheinlich durch eine mangelnde Gelbkörperfunktion (ZUREK *et al.*, 1995; MANN, 2002; SPICER *et al.*, 1990) erst etwa 70 Tage später zum Erfolg führte. Es wird so deutlich, dass während der energiedefizitären Phase die Fortpflanzungsfunktion zeitweilig zurückgestellt wird. Durch eine hormonelle Steuerung wird die verfügbare Energie zugunsten der Milchproduktion und zu Ungunsten der Fruchtbarkeit verwandt. Die Dauer und Stärke dieser energetischen Konkurrenz sind umweltbedingt und stark vom individuellen Anpassungsvermögen des Tieres an die wechselnden Anforderungen geprägt.

Demnach waren die ersten erfolgreichen Besamungen bei Tieren der niederleistenden Gruppe zu verzeichnen. Von PRYCE *et al.* (2002) wurde eine Leistungssteigerung um 768 kg Milch mit einer Verlängerung des Kalbeintervalls um $4,5$ Tage beobachtet ($r = 0,67$), ebenso verringerte in ihrer Studie diese Leistungssteigerung den BCS um $0,41$ Punkte. Die Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit waren bei den Hochleistungskühen – bei Verlust eines BCS-Punktes – weitaus gravierender als bei niederproduzierenden Tieren (PRYCE *et al.*, 2001).

Hohe Milchleistung führt jedoch nicht zwangsläufig zu schlechten Fruchtbarkeitsergebnissen. SCHRÖDER (2000) fand in seinen Untersuchungen Betriebe, deren Kühe eine hohe Milchleistung und gute Fruchtbarkeitsergebnisse aufwiesen. SCHRÖDER u. STAUFENBIEL (2003) konnten zeigen, dass eine hohe Herdenleistung nicht auf Kosten der Fruchtbarkeit und ohne massiven Körpermasseverlust erreicht werden kann. Ein effizientes Herdenmanagement kann demzufolge Fruchtbarkeitsdepressionen ausgleichen. Eine sorgfältige Beobachtung der Herde mit einer sorgfältigen Konditionsüberwachung führt zu hohen Milchleistungen und aufgrund besserer Brunstbeobachtung zu kürzeren Zwischentragezeiten (LABEN *et al.*, 1982) und zu 29 % besseren Besamungsindizes (EICKER *et al.*, 1996). Die Autoren kamen deshalb zu dem Schluss, dass die Milchleistung nur einen minimalen Einfluss auf die Fruchtbarkeit hat. Auch von HILLERS *et al.* (1984) wurde beobachtet, dass die Konzeptionen aus Erstbesamungen nicht durch die Leistung beeinflusst wurden. Sie räumten aber ein, dass höhere Leistung mit verlängerten Rastzeiten einhergeht. In Studien aus North Carolina wurden bezüglich der Trächtigkeitsraten keine Unterschiede bei Leistungen zwischen 7.500 und 12.000 kg/Kuh*Jahr festgestellt. In drei weiteren Studien erzielten Herden mit höheren Leistungen sogar einen besseren Erstbesamungserfolg bzw. bessere Trächtigkeitsergebnisse (DOMECQ *et al.*, 1997b; RÖXSTROM *et al.*, 2001; EVANS, 2003). ZUREK (1995) zeigte, dass Tiere, die in effizienter Weise ihre Nährstoffe in Richtung Milchsynthese partitionieren können, gleichzeitig besser gerüstet sind, um ihre reproduktiven Funktionen zu regenerieren.

In dieser Studie lieferten die niederproduktiven Kühe in dem auf 305-Tage berechneten Milchleistungsvergleich durchschnittlich 5000 kg weniger Milch als ihre hochleistenden Herdenmitglieder, aber wurden etwa 50 Tage eher tragend. Eine steigende Milchleistung ging demnach mit reduzierter Fruchtbarkeitsleistung einher (Tab. 19). Es wurde deutlich, dass es ökonomischer wäre, die Kühe erst nach dem Milchpeak zu besamen. Dies konnten auch DUCKER u. MORANT (1984) zeigen.