

### **3 MATERIAL UND METHODEN**

#### **3.1 Untersuchungszeitraum**

Im Januar 2003 fand eine vierwöchige Einarbeitungsphase in der Klinik für Klautiere der FU-Berlin statt. Hier wurde die technische Durchführung der Ultraschallmessung erprobt und die Messungenaugigkeit beim Einzeltier bestimmt. Von Anfang Februar 2003 bis Ende Mai 2004 fanden die wöchentlichen Messungen auf den Betrieben statt.

#### **3.2 Beschreibung der untersuchten Betriebe**

Die wöchentliche Messung der Rückenfettdicke wurde in zwei Milchviehanlagen in Sachsen durchgeführt. Auf beiden Betrieben wurde ein Kreuzungsprodukt von Kühen der Rasse Schwarzbuntes – Milchrind (SMR) und Holstein (HF) gehalten, wobei es sich um eine Verdrängungskreuzung mit 80 % HF-Anteil handelte. Beide untersuchten Betriebe nahmen an einer monatlichen Milchleistungsprüfung des LKV-Sachsen teil.

**Betrieb 1** hat eine Herdengröße von 460 Milchkühen. Die durchschnittliche Tagesmilchleistung lag bei 28,2 kg. Der durchschnittliche Fett- und Eiweißgehalt der Milch lag bei 4,30 % und 3,50 %. Als Grundfuttermittel wurden Mais- und Grassilage in einer TMR mittels Futtermischwagen vorgelegt. Das Kraftfutter wurde leistungsabhängig über transpondergesteuerte Abrufsysteme zugeteilt. Die Kühe wurden in ganzjähriger Stallhaltung in Liegeboxenlaufställen mit Stroheinstreu in Kombination mit Anbindehaltung einzelner Tiergruppen gehalten. Der gesamte Tierbestand war nach Laktationsstadien und Leistungsniveau in verschiedene Futtergruppen eingeteilt. Das Fruchtbarkeitsmanagement wurde von zwei Herdenmanagern geführt und kontrolliert. In einem separaten Stall wurden die zur Geburt anstehenden Kühen gehalten. Eine Person war für die Geburtsüberwachung sowie gegebenenfalls für geburtshilfliche Maßnahmen zuständig. Die Kälber wurden unmittelbar nach der Geburt von den Kühen separiert. Zu den Melkzeiten und während des Fütterns und

Mistens wurde nach brünstigen Kühen geschaut. Ein Besamungstechniker der Rinderunion Sachsen war täglich für die zu besamenden Kühe zuständig. Die Fruchtbarkeitskennzahlen sind in Tab. 2 aufgeführt. Der Tierarzt machte einmal in der Woche Sterilitäts- und Trächtigkeitsuntersuchungen.

Tab. 2: Fruchtbarkeitskennzahlen der Betriebe 1 und 2.

<b><u>Kennziffern</u></b>	<b><u>Betrieb1</u></b>	<b><u>Betrieb 2</u></b>
Erstbesamungsalter	16,4	19,1
Erstkalbealter	26,5	28,9
Anteil nicht besamter Kühe [%]	19	17,9
BI bei Färsen	1,5	1,4
BI bei Kühen	2,6	2,5
TREB bei Kühen [%]	21,1	40,3
TREB bei Färsen [%]	63,0	70,1
RZ	79	82
VZ	46	57
ZTZ	125	139

**Betrieb 2** hat eine Herdengröße von 1200 Milchkühen. Die durchschnittliche Leistung betrug 25,0 kg. Der durchschnittliche Fett- und Eiweißgehalt lag bei 4,40 % und 3,60 %. In dem Betrieb wurde eine TMR über Laufbänder mit oberirdischer Abwurfteinrichtung zugeteilt, in der auch das Kraft- und Mineralfutter eingemischt war. Die Kühe wurden ganzjährig in einem Liegeboxenlaufstall mit Spaltenboden gehalten. Auch hier war der gesamte Tierbestand nach Leistung und Laktationsstadium in verschiedene Futtergruppen unterteilt. Das Fruchtbarkeitsmanagement wurde von einem Herdenmanager und dem Tierarzt geleitet und überwacht. Die Mitarbeiter des Betriebes waren verpflichtet, von ihnen beobachtete brünstige Kühe zu melden. Zu besamende Kühe wurden von einem betriebseigenen Besamungstechniker besamt. Für die Geburtsüberwachung und Geburtshilfe waren 24 Stunden am Tag Personen eingeteilt. Die Kälber wurden noch am Tag der Geburt von der Mutter getrennt. Die Kalbinnen wurden während der Kolostrumzeit noch separat von der Herde unter Beobachtung gehalten. Die Fruchtbarkeitskennzahlen des Betriebes sind ebenfalls in Tab. 2 aufgeführt.

### 3.3 Durchführung der Messung in den Betrieben

Die Betriebe wurden in einem wöchentlichen Abstand besucht. Zur RFD-Messung entsprechend der von STAUFENBIEL (1997) beschriebenen Methode wurde das portable Ultraschallgerät PU-400 der Firma Proxima mit einem 5 MHz Linearscanner verwendet. Als Kopplungsmittel kam 96 % Alkohol zum Einsatz. Als Schutzmaßnahme, vor der auf Dauer schädigenden Wirkung des Alkohols, wurde der Schallkopf mit einem mit Gleitgel gefüllten Finger eines Rektalhandschuhs überzogen. Zur Messung der Rückenfettdicke wurde der Messpunkt nach STAUFENBIEL (1992) auf der Verbindungslinie zwischen dem dorsalen Teil des *Tuber ischiadicum* und dem oberen Bereich des *Tuber coxae*, in Höhe des Schwanzansatzes am stehenden Tier aufgesucht. Die sich im Ultraschallbild gut darstellende *Fascia profunda* gilt als gut definierbare Grenzlinie zwischen Fettgewebe und Muskulatur, so dass die RFD genau bestimmbar ist. Die Hautdicke wurde in den Messwerten nicht berücksichtigt.

Alle Tiere wurden vom Beginn der Trockenstehphase bis zum 150. Tag post partum in die Untersuchung aufgenommen. Als Tierkennzeichnung wurden die Stallnummern und wenn nicht vorhanden, die Ohrmarkennummern mit dem dazugehörigen Messwert notiert. Die Tiere, die anhand ihrer Kennzeichnung nicht eindeutig zu identifizieren waren, wurden von der Auswertung ausgeschlossen. Der zeitliche Aufwand betrug pro 100 Tiere zwischen 30 und 60 Minuten.

Auf Betrieb 1 waren 311 von insgesamt 1.500 Datensätzen auswertbar. Auf Betrieb 2 waren 340 von insgesamt 3.000 Datensätzen auswertbar. Von insgesamt anfangs 36.000 Messungen bei 4.500 Tieren, waren komplette Einzeltierdatensätze von 651 Tieren auswertbar. Jeder Datensatz bestand aus durchschnittlich 30 Einzelmesswerten, so dass letztendlich 19.000 Messwerte in die Auswertung gingen. Das enge Zeitraster der wöchentlichen Messung hat den Vorteil, dass das Konditionsverhalten der Tiere gut darstellbar war. Die enorme Diskrepanz zwischen gemessenen und auswertbaren Tieren ist durch die hohen Remontierungsraten der Betriebe sowie dem ständigen Gruppenwechsel, leistungsbedingt oder bei Krankheit, zu erklären.

Zur Überprüfung der Messungenauigkeit wurde eine Doppelmessung an 52 Kühen durchgeführt. Es besteht ein Korrelationsfaktor von  $r = 0,979$ . Die Korrelation ist auf einem Niveau von 0,001 hoch signifikant (Abb. 7).

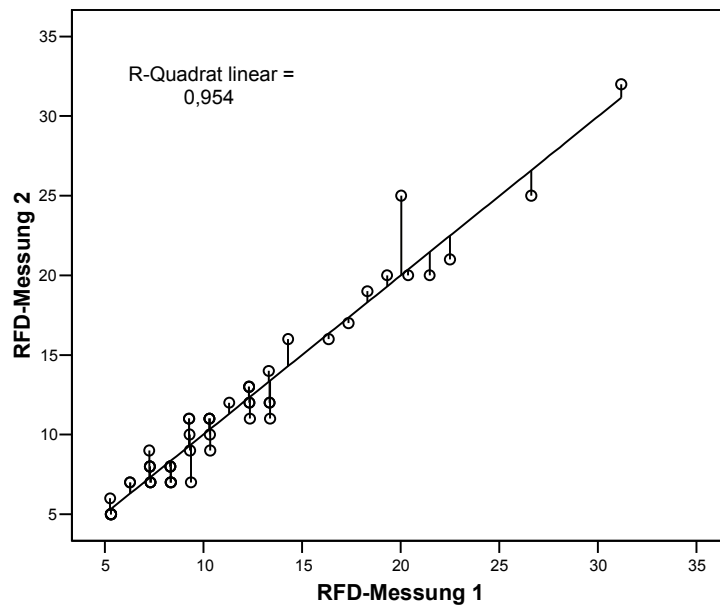


Abb. 7: Korrelation der Messungenauigkeit erprobt in Form einer Doppelmessung an 52 Tieren.

Mittelwert und Standardabweichung der 1. Messung:  $11,6 \pm 5,8$

Mittelwert und Standardabweichung der 2. Messung:  $11,3 \pm 5,7$

### 3.4 Datenerhebung und Datenauswertung

Beide Betriebe waren an den LKV-Sachsen angeschlossen und verfügten über das Herdenmanagementprogramm „HerdeW<sup>®</sup>“. Die gesamten RFD-Werte wurden in das

<sup>®</sup> dsp Agrosoft, Parez

Zuchtmanagementprogramm ZMS32<sup>®</sup>, das mit einem extra Modul zur Eingabe der RFD-Werte ausgestattet ist, eingetragen. Durch eine monatliche Sicherung des HerdeW<sup>®</sup>-Programms der Betriebe konnten sämtliche Daten auf das Zuchtmanagerprogramm übertragen werden. So konnten die RFD-Werte mit den Milch-, Fruchtbarkeits- und Krankheitsdaten zusammengeführt und ausgewertet werden. Um eine Vergleichbarkeit der Daten aller Tiere zu gewährleisten, wurden zur Auswertung aus jedem Tierdatensatz folgende neun markante Zeitpunkte ausgewählt und mit den dazugehörigen RFD-Werten verknüpft (Abb. 8):

1. Trockenstehphase: 34 - 42 Tage ante partum
2. Kalbezeitpunkt:  $0 \pm 7$  Tage
3. Frühaktation:  $28 \pm 4$  Tage pp
4. Tiefpunkt Nadir + 3 mm RFD (Minimum1)
5. Tiefpunkt in mm RFD (Nadir)
6. Ende Tiefpunkt Nadir in mm RFD (Anstieg1)
7. Ende Tiefpunkt Nadir + 2 mm RFD (Anstieg2)
8. Erstbesamung und jeweilige RFD-Werte
9. Konzeption und jeweilige RFD-Werte

Des Weiteren wurde zu jedem Tier die 100- und 305-Tage-Leistung mit den durchschnittlichen Milchinhaltsstoffen, die Fruchtbarkeitsparameter und eventuelle Krankheitsdaten sowie die Laktationsnummer und das Laktationsstadium notiert. Die ausgewählten Fruchtbarkeitsparameter waren:

1. Rastzeit (Kalbung – 1. Besamung)
2. Zwischentragezeit (Kalbung – erfolgreiche Besamung)
3. Verzögerungszeit (Zeitdifferenz zwischen RZ und ZTZ)
4. Anzahl Besamungen bis zur Konzeption

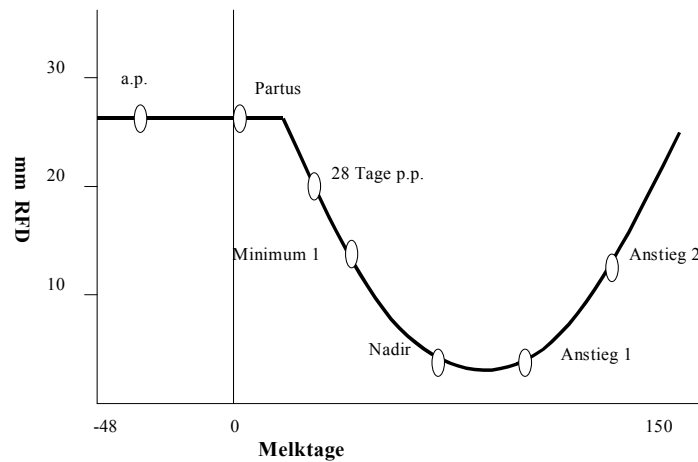


Abb. 8: Auswertungspunkte jedes Tierdatensatzes.

### 3.5 Statistische Auswertung

Die gesammelten RFD-Daten wurden zusammen mit den Fruchtbarkeits- und Leistungsdaten in eine Microsoft Excel-Datenbank überführt und dort in eine auswertbare Form gebracht.

Zur statistischen Beschreibung wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse mit Hilfe der einfaktoriellen ANOVA – Prozedur aus SPSS 8.0 for Windows durchgeführt. Dabei wurden die RFD a.p., RFD zur Kalbung, RFD 1 Monat p.p., RFD zum Nadir (Minimum 1, Nadir, Anstieg 1, Anstieg 2), RFD zur RZ, RFD zur ZTZ sowie RZ, ZTZ, Laktationszahl, 100- und 305-Tage-Milchleistung sowie die Melktage zum Nadir als abhängige Variable und jeweils gruppierte Leistungs- und RFD-Parameter als unabhängige Variable einbezogen. Für den Vergleich von Mittelwerten und der Feststellung auf Trends für mehrere Kategorien wurde der Post-Hoc-Test nach Duncan verwendet. Für die Regressionsanalysen wurde das Verfahren

Regression mit Kurvenanpassung aus SPSS 8.0 for Windows genutzt. Die Korrelationen wurden mit der Funktion Bivariate Korrelation aus SPSS 8.0 for Windows mit dem Korrelationskoeffizienten nach Pearson berechnet. Generell gilt ein Signifikanzniveau von  $p = 0,05$ .

Zur Beschreibung der RFD-Entwicklung von der Trockenstehphase bis zum 150. Laktationstag wurden die verschiedenen RFD-Parameter mittels der SPSS-Funktion „Transformieren, Variable kategorisieren“ in 3 bis 4 Gruppen unterteilt und untereinander verglichen. Die Gruppengrößen sind dabei nicht identisch, sondern es wurde ein harmonisches Mittel der Gruppengröße verwendet. Daneben wurden Gruppen gezielt nach entsprechenden Erfahrungswerten aus der Literatur (SCHRÖDER, 2000) gebildet. Gruppe 1 stellt jeweils die Tiere mit der niedrigsten Kondition zu den geprüften Parametern, Gruppe 4 diejenigen mit der höchsten Kondition dar.

Um den Auf- bzw. Abbau von Körperfett beim Einzeltier pro Tag zu beschreiben, wurden die Differenzen zwischen den Messwerten gebildet und durch die zwischen den Messungen liegende Anzahl an Tagen dividiert. Der entstandene Wert beschreibt den mittleren Auf- bzw. Abbau von Fettgewebe pro Zeitraum bzw. pro Tag, wobei Abnahmen durch ein negatives Vorzeichen gekennzeichnet sind.

Alle RFD-Werte sind Millimeter- (mm) Angaben. Alle MT-Angaben sind in Tagen angeführt.

Die Ergebnisse sind tabellarisch dargestellt, wobei die hochgestellten Buchstaben ein Signifikanzniveau von  $p < 0,05$  beschreiben. Anhand der Tabellen ist ersichtlich, zu welchem Zeitpunkt jeweils zwischen den Gruppen statistisch auffällige Unterschiede bestehen. Für jede Gruppe wurde die Anzahl der Fälle, Mittelwert, Standardabweichung, Minimum, Maximum und der Median berechnet.