Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 142 (2000)

Heft: 12: *

Artikel: Rückenfettdicke und Fruchtbarkeit bei Braunviehkühen

Autor: Mösenfechtel, S. / Eigenmann, U.J. / Wanner, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-593633

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

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

Rückenfettdicke und Fruchtbarkeit bei Braunviehkühen*

St. Mösenfechtel[1], U. J. Eigenmann[1], M. Wanner[2], P. Rüsch[3]

[1] Praxis Dr. U. J. Eigenmann, Degersheim, [2] Institut für Tierernährung der Universität Zürich,
[3] Bundesamt für Veterinärwesen, Bern

Zusammenfassung

Bei 94 Kühen wurde die durchschnittliche Rückenfettdicke (RFD) am 275. Tag der Trächtigkeit und 2–3 Tage nach der Abkalbung (peripartal) sowie an den Tagen 42–44 nach der Abkalbung (postpuerperal) sonographisch ermittelt. Alle peripartal und postpuerperal untersuchten Kühe wurden aufgrund der RFD in eine über-, optimal und unterkonditionierte Gruppe eingeteilt.
Peripartal überkonditionierte Kühe hatten häufiger Ovarialzysten ($p<0.05$) und es waren mehr sterilitätsbedingte Abgänge ($p<0.1$) zu verzeichnen als bei peripartal optimal und unterkonditionierten Tieren. Das Abkalbe-Konzeptions-Intervall unterschied sich hingegen bei Tieren mit unterschiedlicher peripartaler Körperkondition nicht signifikant. Postpuerperal überkonditionierte Tiere hatten häufiger Ovarialzysten ($p<0.05$) und wiesen vermehrt sterilitätsbedingte Abgänge auf ($p<0.05$) als postpuerperal optimal und unterkonditionierte Tiere. Kühe, die postpuerperal über- oder unterkonditioniert waren, hatten ein signifikant längeres Abkalbe-Konzeptions-Intervall als postpuerperal optimal konditionierte Tiere. Der Korrelationskoeffizient zwischen der peripartalen und postpuerperalen RFD betrug 0.82 ($p<0.05$).
Die RFD-Abnahme vom peripartalen zum postpuerperalen Zeitpunkt hatte auf die Ovarialzystenfrequenz, das Abkalbe-Konzeptions-Intervall und die sterilitätsbedingten Abgänge keinen signifikanten Einfluss.

Schlüsselwörter: Kuh – Körperkondition – Ultraschall – Fruchtbarkeit – Ovarialzysten

Body condition and fertility in Brown Swiss cows

In a total of 94 cows the mean back fat thickness (BFT) on Day 275 of pregnancy and 2 to 3 days after calving (peripartal) as well as between Days 42 and 44 post partum (postpuerperal) has been examined sonographically. Based on their BFT levels all examined cows have been divided into three groups: overconditioned, optimal conditioned and underconditioned cows.
Cows which were peripartal overconditioned had more often ovarian cysts ($p<0.05$) and were culled more frequently ($p<0.1$) because of infertility than peripartal cows which were optimal or underconditioned. Nevertheless, the interval from calving to conception of peripartal cows being in different physical conditions was not significantly different. Postpuerperal cows which were overconditioned had more often ovarian cysts ($p<0.05$) and were more frequently ($p<0.05$) slaughtered because of infertility than postpuerperal cows which were optimal or underconditioned. Postpuerperal cows which were over- or underconditioned had a significantly longer interval from calving to conception than cows which were optimal conditioned 6 weeks after calving. The correlation coefficient between peripartal and postpuerperal BFT was 0.82 ($p<0.05$).
The decrease of BFT between the peripartal and postpuerperal timepoint had no significant influence on the frequency of ovarian cysts, the interval from calving to conception and the infertility caused culling rate.

Key words: cow – body condition – ultrasound – fertility – ovarian cysts

Einleitung

Die Energieversorgung und die Energiedepots in Form von Körperfett spielen im Stoffwechsel der Milchkuh eine entscheidende Rolle. Sind sie nicht optimal, treten vermehrt Stoffwechsel- und Fruchtbarkeitsstörungen auf (Wanner, 1991). Aus diesem Grund wurde seit Beginn der achtziger Jahre versucht, durch manuelle und visuelle Beurteilung die Körperfettreserven der Kuh zu schätzen. Diese als «Body Condition Scoring» bezeichnete Beurteilung wird meist nach dem Beurteilungsschema von Edmonson (1989) durchgeführt. Bei dieser Beurteilung bekommen Kühe aufgrund des geschätzten Fettanteils Körperkonditionsindizes zwischen 1 und 5; den Index 1 erhalten sehr magere, den Index 5 stark verfettete Kühe.

* Diese Publikation wurde als Dissertation eingereicht

In wissenschaftlichen Untersuchungen wurde bisher das Body Condition Scoring fast ausschliesslich bei Holstein-Frisian Kühen angewandt, die in der Bemuskelung ziemlich einheitlich und damit vom Fettansatz her gut zu beurteilen sind. Doch selbst bei Holstein-Frisian Kühen ist die Körperkonditionsbeurteilung stark vom Untersucher abhängig (Evans, 1978; Nicoll, 1981; Edmonson et al., 1989). Hinzu kommt, dass der Body Condition Score (BCS) oder die postpartale Abnahme desselben in verschiedenen Untersuchungen keinen (Ruegg und Milton, 1995; Heuer et al., 1999) oder einen sehr geringen Einfluss (Gearhart et al., 1990) auf die Fertilität hatten. Schweizer Braunviehkühe sind stark unterschiedlich in der Bemuskelung, daher ist ihr Körperfettanteil noch schwieriger zu schätzen als derjenige von Holstein-Frisian Kühen. Um bei Braunviehkühen den Ernährungsgrad zu objektivieren, schien es deshalb nicht sinnvoll, die Körperkondition visuell und manuell zu bestimmen und ihren Einfluss auf die Fruchtbarkeit zu prüfen. Naheliegend aber war, bei Braunviehkühen die Rückenfettdicke im Kruppenbereich nach der Methode von Staufenbiel (1997) sonographisch zu ermitteln. Die Rückenfettdicke im Kruppenbereich liefert nach den Angaben von Klawuhn (1992) ein gutes Mass ($r = 0.89$) für den Gesamtkörperfettgehalt. Gleichzeitig sollte der Einfluss der Rückenfettdicke und der postpartalen Rückenfettdickenabnahme auf die Fertilität der Braunviehkuh untersucht werden.

Tiere, Material und Methoden

Tiere

Die Untersuchung wurde an 94 Braunviehkühen (davon 25 erstlaktierende Tiere) mit unterschiedlichem Brown-Swiss-Einkreuzungsgrad durchgeführt. In der Untersuchung befanden sich nur klinisch gesunde Tiere, bei denen die Absicht bestand, sie wieder zu belegen. Kühe mit einer Zwillingsträchtigkeit oder einer Schwergeburt wurden nicht in die Untersuchung einbezogen.

Versuchsanordnung

Die Untersuchungen wurden in 6 Braunviehzuchtbetrieben zwischen dem 30.05.98 und dem 30.07.99 durchgeführt. Die Kühe der einzelnen Betriebe unterschieden sich hinsichtlich ihrer durchschnittlichen Körperkonditionszusammensetzung nicht. Die Winterfüttterung dauerte von Anfang November bis Ende April. Die Sommerfütterung bestand in einer täglichen Weidehaltung und einer zusätzlichen Grasfütterung im Stall. Sämtliche Tiere wurden in Anbindehaltung gehalten.

Bei 94 Kühen wurden nach einer Trächtigkeitsdauer von 275 Tagen sowie 2–3 Tage nach der Abkalbung die Rückenfettdicke sowie die Plasmakonzentration der β-Hydroxybuttersäure und der Freien Fettsäuren bestimmt. Zu den Zeitpunkten 24–28 Tage und 42–44 Tage nach der Abkalbung wurde eine gynäkologische Untersuchung durchgeführt und wiederum die Plasmakonzentrationen der β-Hydroxybuttersäure und der Freien Fettsäuren bestimmt. Zum Zeitpunkt 42–44 Tage p.p. wurde zusätzlich die Rückenfettdicke ermittelt. Die minimale Rastzeit wurde bei allen Tieren auf 42 Tage festgelegt. Kühe, die zwischen dem 42. und 65. Tag in Brunst kamen, wurden besamt. Sämtlichen Tieren, die bis zum 65. Tag keine Brunst zeigten, wurde intravaginal eine progesteronabgebende Spirale[1] eingesetzt und 10 Tage später 15 mg Luprostinol[2] i.m. verabreicht. 12 Tage nach Einsetzen der Spirale wurde sie wieder entfernt und sämtliche Kühe 60–72 Stunden später besamt. Tiere, die nach einer Besamung erneut eine Brunst zeigten, wurden nachbesamt. Kühe, die nach einer Besamung keine Brunst mehr zeigten, wurden zwischen dem 38. und 40. Tag nach der Besamung manuell auf Trächtigkeit untersucht. Bei Tieren, die nicht tragend waren, wurde bis zum 45. Tag nach der letzten KB zugewartet. Trat bei den «leeren» Tieren bis zum 45. Tag nach der letzten KB keine Brunst auf, wurde ihnen während 10 Tagen im Abstand von 24 Stunden 20 mg Chlormadinon-Azetat[3] oral verabreicht. 36–48 Stunden vor der letzten peroralen Verabreichung von Chlormadinonazetat wurde den Kühen 15 mg Luprostinol i.m. injiziert. Sämtliche mit Chlormadinonazetat behandelte Tiere konnten 4-6 Tage nach der letzten oralen Verabreichung besamt werden.

Fütterung

Unabhängig vom Laktationsstadium erhielten die Tiere ca. 50 g Viehsalz und als Grundfutter während der Sommerfütterung Gras ad libitum und ca. 2 kg Heu, während der Winterfütterung Heu ad libitum. Abhängig vom Laktationsstadium wurde zusätzlich folgendermassen gefüttert: In der Vorbereitungsphase (2 Wochen a.p. bis zum Partus) bekamen die Kühe in zunehmendem Masse derart Kraftfutter, dass sie zum Partus hin etwa 2 kg Kraftfutter (während der Sommerfütterung eine Getreidemischung, während der Winterfütterung ein aus-

[1] EAZI-breed B®: inertes Silikon-Elastomer mit 1.9 g Progesteron, Veterinaria AG, 8021 Zürich
[2] Prosolvin LV®: 7.5 mg Luprostinol pro ml, Veterinaria AG, 8021 Zürich
[3] Chronosyn® 20 Tabletten: 20 mg Chlormadinonazetat pro compr., Veterinaria AG , 8021 Zürich

geglichenes Milchviehfutter) aufnahmen. In der Startphase (erste 3 Monate p.p.) erhielten die Tiere ca. 100 g einer Mineralsalzmischung (Calcium – Phosphor-Verhältnis 2:1). Zusätzlich wurde ihnen während der Sommerfütterung ab einer Milchleistung von 20 kg/Tag pro 2 kg Mehrleistung an Milch 1 kg Getreidemischung, während der Winterfütterung ab einer Milchleistung von 18 kg/Tag pro 2 kg Mehrleistung an Milch 1 kg Milchviehfutter vorgelegt. In der Produktionsphase wurden die Kühe gleich gefüttert wie in der Startphase mit der einzigen Ausnahme, dass als Kraftfutter auch während der Winterfütterung lediglich eine Getreidemischung verabreicht wurde.

Messung der Rückenfettdicke (RFD) und Reproduzierbarkeit

Die Rückenfettdickenmessung erfolgte nach der Methode von Staufenbiel (1997) mittels Ultraschall. Hierzu wurde ein transportables Ultraschallgerät[4] mit einem 5 MHz-Schallkopf verwendet. Der Messpunkt dieser Methode liegt auf der Verbindungslinie zwischen dem oberen Bereich des Tuber ischiadicum und dem oberen Bereich des Tuber coxae, etwa eine Handbreit kranial des Tuber ischiadicum. Als Kopplungsmittel wurde 96%iger Alkohol auf die nicht enthaarte Haut aufgetragen. Gemessen wurde die Haut und das darunterliegende Fett bis zur Fascia trunci profunda, welche auf dem Ultraschallbild deutlich zu identifizieren ist. Sämtliche RFD-Angaben wurden in mm festgehalten und beinhalten neben der Fettdicke auch die Hautdicke.

Um die Reproduzierbarkeit der Rückenfettdickenmessung durch den gleichen Untersucher zu überprüfen, bestimmte der gleiche Untersucher bei 100 Kühen die Rückenfettdicke zweimal auf der rechten Kruppe, der Korrelationskoeffizient betrug 0.98. Des Weiteren wurde die Reproduzierbarkeit der Rückenfettdickenbestimmung durch 2 verschiedene Untersucher ermittelt. Dazu wurde am gleichen Tag bei 50 Kühen die Rückenfettdicke auf der rechten Kruppe von zwei Untersuchern bestimmt. Der Korrelationskoeffizient zwischen den Messreihen der beiden Untersucher betrug ebenfalls 0.98.

Gruppenbildung

Die RFD am 275. Tag der Trächtigkeit bis zum Zeitpunkt 2–3 Tage p.p. nahm nur um 1 ± 0.25 mm ab ($p < 0.05$). Der Korrelationskoeffizient zwischen den Werten am 275. Tag der Trächtigkeit und 2–3 Tage p.p. betrug 0.92 ($p < 0.05$). Daher wurden für die Darstellung der Ergebnisse bei jedem Tier der Durchschnitt des Wertes am 275. Trächtigkeitstag und desjenigen 2–3 Tage p.p. errechnet. Der so ermittelte Wert wurde «peripartale RFD» genannt. Die am 42.–44. Tag p.p. ermittelte RFD wurde «postpuerperale RFD» genannt. Sämtliche Kühe wurden aufgrund der RFD zum peripartalen und postpuerperalen Zeitpunkt gemäss Tabelle 1 in überkonditionierte, optimal konditionierte und unterkonditionierte Tiere eingeteilt. Daneben wurden sämtliche Tiere aufgrund der RFD-Abnahme vom peripartalen bis zum postpuerperalen Zeitraum in eine Gruppe mit geringem (RFD-Abnahme 0 bis 6 mm), mässigem (RFD-Abnahme über 6 bis 9 mm) und hohem Konditionsverlust (RFD-Abnahme über 9 mm) eingeteilt.

Tabelle 1: Peripartale und postpuerperale Kondition

peripartale Kondition	postpuerperale Kondition	
RFD 29–33 mm	RFD < 28 mm	Unterkonditioniert
RFD > 33–38 mm	RFD 28–34 mm	Optimal konditioniert
RFD > 38 mm	RFD > 34 mm	Überkonditioniert

Therapie von Allgemeinerkrankungen, Ovarialzysten und chronischen Endometritiden

Tiere, die im Zeitraum 275 Tage post inseminationem (p.i.) bis 100 Tage post partum (p.p.) an einer Allgemeinerkrankung erkrankten, wurden nach üblichen Standardverfahren behandelt (Hoffmann, 1998). Die Diagnose «Ovarialzyste», erfolgte gemäss den Angaben von Grunert (1999). Die Zysten wurden manuell gesprengt und zur Induktion eines neuen Zyklus erfolgte eine intravenöse Injektion von 0.02 mg Buserelinazetat[5]. Die Diagnose chronische Endometritis wurde dann gestellt, wenn bei der vaginoskopischen Untersuchung mukopurulenter oder purulenter Ausfluss aus der Zervix trat (de Kruif, 1999). Die Therapie der chronischen Endometritis bestand in der intrauterinen Instillation von 100 ml einer wässrigen Polyvidon-Jod-Lösung[6].

Fruchtbarkeitskennzahlen

Die Fruchtbarkeitskennzahlen Abkalbe-Konzeptions-Intervall (AKI), Verzögerungszeit (VZ), Trächtigkeitsindex (TI) sowie Erstbesamungserfolg (EBE) wurden nach den Angaben von Mansfeld et al. (1999) berechnet mit der einzigen Ausnahme, dass bei den Kennziffern AKI, VZ und TI die steri-

[4] Ultra-Scan™®: Fa. Alliance Medical Inc., Montreal Canada, Vertrieb Schweiz: Fa. Pameda AG

[5] Receptal®: 0.004 mg Buserelinazetat pro ml, Vertrieb: Provet AG, 3421 Lyssach

[6] Jodoplex®-Lösung: 10 mg Polyvidon-Jod pro ml, Streuli AG, 8730 Uznach

litätsbedingten Abgänge folgendermassen berücksichtigt wurden: Kühe, welche sterilitätsbedingt abgingen, wurden mit einem AKI und einer VZ von 172 Tagen bzw. 175 Tagen die Rastzeit belastet. Bei der Ermittlung des Trächtigkeitsindex wurden Kühe, die wegen Fruchtbarkeitsstörungen ausschieden, als tragend eingestuft, aber mit der Anzahl Besamungen bis zum 172. Tag p.p. belastet. Das AKI von 172 Tagen ergab sich aufgrund folgender Gegebenheiten: Die Kuh, die am frühesten sterilitätsbedingt ausschied, wurde zum letzten Mal 130 Tage p.p. besamt, wurde aber nicht tragend. Die Kuh hingegen, die in dieser Untersuchung das längste AKI aufwies, wurde 214 Tage p.p. tragend. Daher wurde bei Tieren, die sterilitätsbedingt ausschieden, der Mittelwert von 130 und 214 Tagen, d.h. 172 Tage, als AKI eingesetzt.

Bestimmung von Milchmenge und Milchinhaltsstoffen sowie Fetteiweissquotient (FEQ)

Die Milchmenge sowie der Milchfett- und Milcheiweissgehalt wurden bei allen Kühen im Abstand von 31–37 Tagen vom Zuchtverband ermittelt. Daraus wurde die Milchleistung, der durchschnittliche Milchfett- und Milcheiweissgehalt sowie der mittlere FEQ während der ersten 100 Laktationstage errechnet.

Bestimmung von β-Hydroxybuttersäure (BHB) und Freien Fettsäuren (FFS)

Bei jeder Kuh wurde zum Zeitpunkt 275 Tage p.i., 2–3, 21–28 und 42–44 Tage p.p. 10 ml EDTA-Blut aus der V. epigastrica caudalis entnommen, zentrifugiert, das Plasma abgehebert und tiefgefroren. Die Bestimmung der BHB und der FFS erfolgte photometrisch mit dem Test B-HBA Nr. 310[7] bzw. mit dem NEFA C-Test[8] gemäss Firmenangaben. Der Variationskoeffizient bei der Präzision in der Serie von Tag zu Tag betrug bei der Bestimmung der BHB und den FFS weniger als 2%.

Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte nach Weber (1980). In sämtlichen Tabellen wurden Mittelwert und Standardfehler des Mittelwertes dargestellt, bei Häufigkeitsverteilungen gelangte die absolute und/oder prozentuale Anzahl zur Auswertung. Bei Mittelwertvergleichen normalverteilter Stichproben (Milchleistung, Milchinhaltsstoffe, FEQ, BHB, FFS) wurde eine einfache Varianzanalyse mit anschliessendem multiplem t-Test nach Duncan durchgeführt. Bei Mittelwertvergleichen nicht normalverteilter Stichproben (AKI, VZ, TI) wurde ein nichtparametrisches Verfahren, der U-Test von Mann und Whitney, durchgeführt. Häufigkeitsverteilungen wurden mit dem χ^2-Test auf signifikante Unterschiede geprüft. Korrelationskoeffizienten wurden bei der Reproduzierbarkeit der RFD sowie zwischen der peripartalen und postpuerperalen RFD errechnet. Den statistischen Auswertungen wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0.05$ zugrunde gelegt.

[7] (β-HBA Test®: Fa. Sigma Diagnostics, St. Louis USA

[8] NEFA C® – enzymatischer Farbtest: Fa. Wako Chemicals GmbH, Neuss BRD

Ergebnisse

Allgemeinerkrankungen und chronische Endometritiden

Vom 275. Tag der Trächtigkeit bis 100 Tage p.p. erlitten insgesamt 18 Tiere (19%) eine Allgemeinerkrankung: Drei Kühe eine Retentio secundinarum, drei Kühe eine akute Endometritis, ein Tier eine primäre Ketose, sieben Tiere eine Gebärparese und vier Kühe eine akute Mastitis. Sämtliche Tiere sprachen auf eine ein- bis zweimalige Behandlung an. Vier der insgesamt 94 Tiere erkrankten an einer chronischen Endometritis. Nach einer einmaligen Uterusbehandlung waren die Endometritiden klinisch abgeheilt. Die Tierzahl in den einzelnen Gruppen im Verhältnis zur Inzidenz der Allgemeinerkrankungen und der chronischen Endometritiden war zu gering, um über den Einfluss der Kondition oder des Konditionsverlustes eine Aussage zu treffen. Daher wird im Folgenden nicht mehr auf die Allgemeinerkrankungen und die chronischen Endometritiden eingegangen.

Peripartale Kondition, Häufigkeit von Ovarialzysten und Brunstinduktionen, Fruchtbarkeitskennzahlen und sterilitätsbedingte Abgänge

Die überkonditionierten Kühe hatten in 46% der Fälle und damit signifikant mehr Ovarialzysten als die optimal und unterkonditionierten Tiere, die lediglich in 13% bzw. 11% der Fälle Ovarialzysten aufwiesen (Abb. 1). Bei den peripartal unterkonditionierten Kühen musste die Brunst in 53% der Fälle und damit wesentlich häufiger ($p < 0.05$) induziert werden als bei den peripartal optimal konditionierten Tieren, bei denen in lediglich 24% der Fälle eine Brunstinduktion erforderlich war (Abb. 2). AKI, VZ, TI und EBE (Tab. 2) unterschieden sich bei Tieren mit unterschiedlicher peripartaler RFD nicht signifikant. Sterilitätsbedingte Abgänge (Tab. 2) waren bei den peripartal überkonditionierten Tieren in 19% der Fälle und damit wesentlich häufiger ($p < 0.05$) zu verzeichnen als bei den peripartal unter-

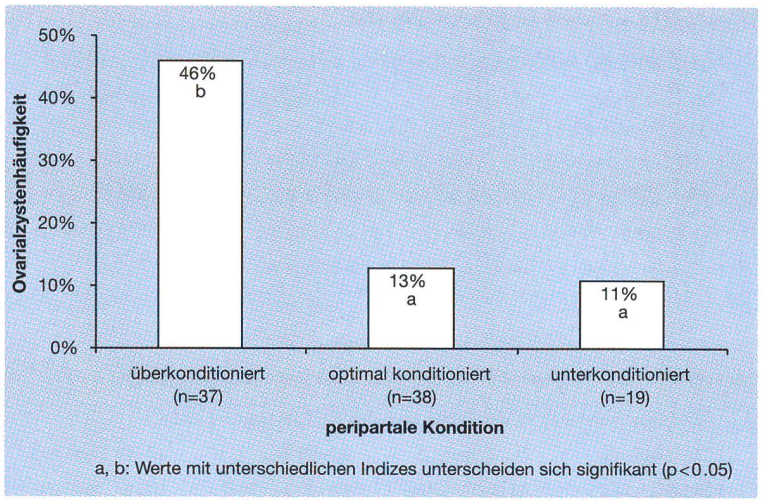

Abbildung 1: Ovarialzystenhäufigkeit (%) bei unterschiedlicher peripartaler Kondition

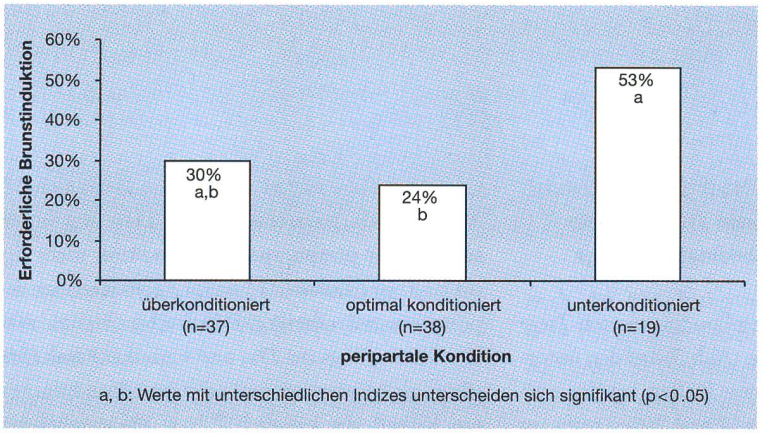

Abbildung 2: Erforderliche Brunstinduktion bei unterschiedlicher peripartaler Kondition

konditionierten Tieren, die keinen einzigen sterilitätsbedingten Abgang aufwiesen.

Peripartale Kondition, Milchleistung, Milchinhaltsstoffe und FEQ, Konzentration von BHB und FFS

Die Milchleistung der peripartal überkonditionierten Kühe (Tab. 3) betrug im Mittel 2188 ± 89 kg und lag damit signifikant tiefer als diejenige der peripartal optimal konditionierten Tiere (2511 ± 57 kg). Milchfett- und Milcheiweissgehalt unterschieden sich bei Kühen mit unterschiedlicher peripartaler Kondition nicht signifikant. Hingegen wiesen die peripartal überkonditionierten Tiere einen signifikant tieferen FEQ auf als die optimal und unterkonditionierten Tiere. Die Plasmakonzentration der BHB (Tab. 4) war bei den Kühen mit unterschiedlicher peripartaler RFD zu den Zeitpunkten 275 Tage p.i., 2–3 sowie 42–44 Tage p.p. nicht signifikant verschieden. Einzig zum Zeitpunkt 21–28 Tage p.p. betrug die Konzentration der BHB bei den peripartal unterkonditionierten Tieren lediglich 578 µmol/l, während sie bei den peripartal über- und optimal konditionierten Kühen zu diesem Zeitpunkt mit 832 bzw. 835 µmol/l signifikant höher war. Die Plasmakonzentration der FFS (Tab. 4) war bei den Kühen mit unterschiedlicher peripartaler Kondition zu keinem Messzeitpunkt signifikant unterschiedlich.

Tabelle 2: Fruchtbarkeitskennzahlen und sterilitätsbedingte Abgänge bei unterschiedlicher peripartaler Kondition

Peripartale Kondition		Fruchtbarkeitskennzahlen				sterilitätsbedingte Abgänge
		AKI (Tage)	VZ (Tage)	TI	EBE (%)	Anzahl / %
überkonditioniert	(n=37)	102± 7.7[a]	37±7.7[a]	2.0±0.20[a]	54%[a]	7 / 19%[a]
optimal konditioniert	(n=38)	90± 7.7[a]	30±5.2[a]	1.8±0.16[a]	47%[a]	2 / 5%[a,b]
unterkonditioniert	(n=19)	107±10.2[a]	36±7.6[a]	1.9±0.17[a]	32%[a]	0 / 0%[b]

a, b: Werte mit unterschiedlichen Indizes in der gleichen Spalte unterscheiden sich signifikant (p<0.05)

Tabelle 3: Milchleistung und Milchinhaltsstoffe bei unterschiedlicher peripartaler Kondition

Peripartale Kondition		Milchleistung und Milchinhaltsstoffe in den ersten 100 Tagen p.p. ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)			
		Milchleistung (kg)	Milchfett (%)	Milcheiweiss (%)	Fett/Eiweiss Quotient
überkonditioniert	(n=37)	2188±89[a]	3,6±0,11[a]	3,2±0,09[a]	1,1±0,01[a]
optimal konditioniert	(n=38)	2511±57[b]	3,8±0,06[a]	3,2±0,04[a]	1,2±0,02[b]
unterkonditioniert	(n=19)	2370±93[a,b]	3,7±0,06[a]	3,2±0,01[a]	1,2±0,01[b]

a, b: Werte mit unterschiedlichen Indizes in der gleichen Spalte unterscheiden sich signifikant ($p<0.05$)

Tabelle 4: Konzentration der β-Hydroxybuttersäure und der Freien Fettsäure bei unterschiedlicher peripartaler Kondition

Peripartale Kondition		Plasmakonzentration der BHB und der FFS in µmol/l ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)							
		275 Tage p.i.		2–3 Tage p.p.		21–28 Tage p.p.		42–44 Tage p.p.	
		BHB	FFS	BHB	FFS	BHB	FFS	BHB	FFS
überkonditioniert	(n=37)	538±26[a]	255±45[a]	566±31[a]	305±27[a]	832±83[a]	261±23[a]	653±58[a]	227±16[a]
optimal konditioniert	(n=38)	513±29[a]	177±19[a]	528±21[a]	255±20[a]	835±85[a]	233±14[a]	672±53[a]	179±27[a]
unterkonditioniert	(n=19)	505±29[a]	217±44[a]	531±29[a]	307±37[a]	578±40[b]	243±24[a]	621±44[a]	188±18[a]

a, b: Werte mit unterschiedlichen Indizes in der gleichen Spalte unterscheiden sich signifikant ($p<0.05$)

Postpuerperale Kondition, Häufigkeit von Ovarialzysten und Brunstinduktionen, Fruchtbarkeitskennzahlen und sterilitätsbedingte Abgänge

60% der postpuerperal überkonditionierten Tiere entwickelten Ovarialzysten (Abb. 3), bei den unter- und optimal konditionierten Kühen lag der entsprechende Prozentsatz mit 12 bzw. 20% signifikant tiefer. Die Brunst (Abb. 4) musste bei den postpuerperal unterkonditionierten Kühen in 56% der Fälle und damit signifikant häufiger induziert werden als bei den postpuerperal optimal konditionierten Tieren. Bei letzteren war dies in lediglich 19% der Fälle erforderlich. Die Fruchtbarkeitskennzahlen AKI, VZ, TI, EBE und sterilitätsbedingte Abgänge sind in Tabelle 5 dargestellt. Bezüglich AKI unterschieden sich die über- und unterkonditionierten Tiere nicht signifikant; die mittleren Intervalle dieser beiden Gruppen lagen bei 114 ± 29.4 bzw. 118 ± 11.8 Tagen und somit signifikant höher als dasjenige der optimal konditionierten Tiere mit 84 ± 5.0 Tagen. Bezüglich VZ, TI und EBE unterschieden sich Tiere mit unterschiedlicher postpuerperaler Kondition nicht signifikant voneinander. Hingegen schieden bei den postpuerperal überkonditionierten Tieren 40% sterilitätsbedingt aus. Das sind signifikant mehr Abgänge als bei den optimal oder unterkonditionierten Kühen, die lediglich 2 bzw. 8% sterilitätsbedingte Abgänge aufwiesen.

Einer besonderen Beachtung bedürfen auch die 22 Tiere, die peripartal überkonditioniert aber postpuerperal optimal konditioniert waren. Sie wiesen eine Ovarialzystenfrequenz von 36% auf, also wesentlich höher ($p<0.05$) als bei den postpuerperal optimal oder unterkonditionierten Kühen. Bezüglich der erforderlichen Brunstinduktionen, der Fertilitätskennzahlen und der sterilitätsbedingten Abgänge zeigten diese Tiere folgende Ergebnisse: Lediglich bei 18% der Tiere war eine Brunstinduktion erforderlich, der EBE lag bei 59%, das AKI betrug 86 Tage und die sterilitätsbedingten Abgänge 5%.

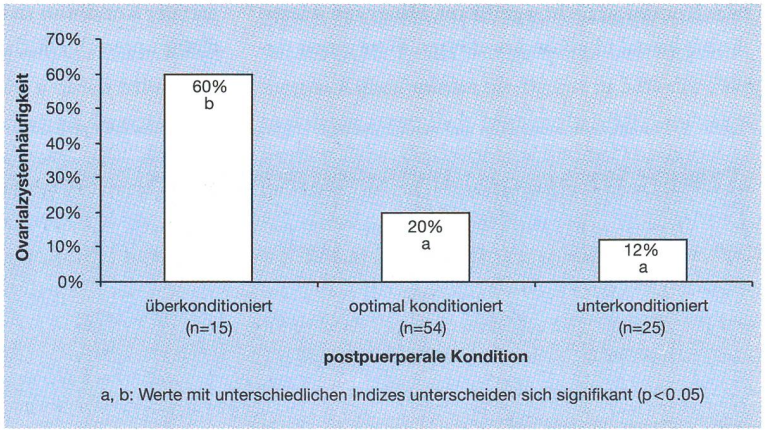

Abbildung 3: Ovarialzystenhäufigkeit (%) bei unterschiedlicher postpuerperaler Kondition

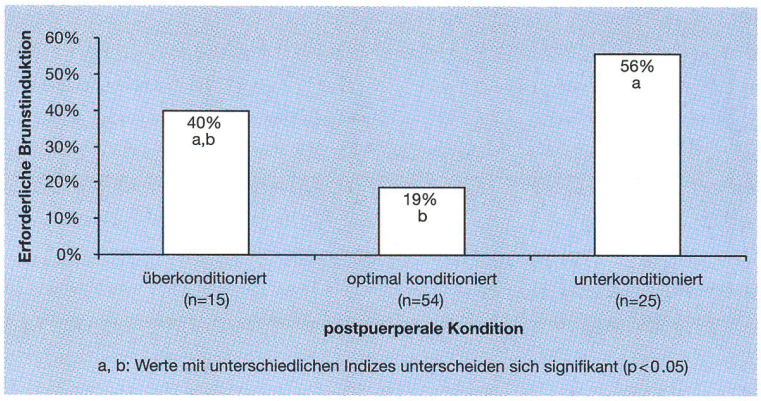

Abbildung 4: Erforderliche Brunstinduktion bei unterschiedlicher postpuerperaler Kondition

Tabelle 5: Fruchtbarkeitskennzahlen und sterilitätsbedingte Abgänge bei unterschiedlicher postpuerperaler Kondition

Postpuerperale Kondition		Fruchtbarkeitskennzahlen				sterilitätsbedingte Abgänge
		AKI (Tage)	VZ (Tage)	TI	EBE (%)	Anzahl / %
überkonditioniert	(n=15)	114±29.4[a]	45±13.5[a]	1.8±0.26[a]	47[a]	6 / 40%[a]
optimal konditioniert	(n=54)	84± 5[b]	25± 4.6[a]	1.7±0.13[a]	54[a]	1 / 2%[b]
unterkonditioniert	(n=25)	118±11.8[a]	46± 9.2[a]	2.0±0.20[a]	32[a]	2 / 8%[b]

a, b: Werte mit unterschiedlichen Indizes in der gleichen Spalte unterscheiden sich signifikant ($p<0.05$)

Postpuerperale Kondition, Milchleistung, Milchinhaltsstoffe und FEQ, Konzentration von BHB und FFS

Milchleistung, Milchfett- und Milcheiweissgehalt sowie Fetteiweissquotient während der ersten 100 Laktationstage waren bei den postpuerperal über-, optimal und unterkonditionierten Kühen nicht signifikant verschieden. Die Konzentration der BHB (Tab. 6) war einzig zum Zeitpunkt 21–28 Tage p.p. bei den postpuerperal unterkonditionierten Kühen mit 620 ± 48 µmol/l signifikant tiefer als bei den optimal konditionierten Kühen, deren BHB zu diesem Zeitpunkt bei 853 ± 75 µmol/l lag. Die Konzentration der FFS (Tab. 6) bei den postpuerperal über- , optimal und unterkonditionierten Tieren war zu keinem Zeitpunkt signifikant verschieden.

Beziehung zwischen peripartaler und postpuerperaler RFD

Der Korrelationskoeffizient zwischen der Rückenfettdicke beim Abkalben und derjenigen 6 Wochen nach der Abkalbung war signifikant und betrug 0.79, das entsprechende Bestimmtheitsmass lag bei 62% (Abb. 5). Von den peripartal überkonditionierten Tieren waren 40% 6 Wochen nach der Abkalbung immer noch überkonditioniert (Abb. 6), die restlichen 60% waren optimal konditioniert. Von den peripartal optimal konditionierten Tieren wiesen 74% auch postpuerperal eine optimale Körperkondition auf, lediglich 26% der Kühe dieser Gruppe waren postpuerperal unterkonditioniert. Von den peripartal unterkonditionierten Tieren wiesen 79% auch postpuerperal einen zu geringen Fettansatz auf. Nur 21% dieser Gruppe schaffte den Sprung in die postpuerperal optimal konditionierte Gruppe.

Konditionsverlust, Häufigkeit von Ovarialzysten und Brunstinduktionen, Fruchtbarkeitskennzahlen und sterilitätsbedingte Abgänge

Die Häufigkeiten von Ovarialzysten und Brunstinduktionen sowie das AKI, der TI, die VZ, der EBE

Tabelle 6: Konzentration der β-Hydroxybuttersäure und der Freien Fettsäure bei unterschiedlicher postpuerperaler Kondition

Postpuerperale Kondition		Plasmakonzentration der BHB und der FFS in µmol/l ($\bar{x}\pm s_{\bar{x}}$)							
		275 Tage p.i.		2–3 Tage p.p.		21–28 Tage p.p.		42–44 Tage p.p.	
		BHB	FFS	BHB	FFS	BHB	FFS	BHB	FFS
überkonditioniert	(n=15)	515±14[a]	299±99[a]	545±49[a]	307±33[a]	785±112[ab]	213±12[a]	649±57[a]	188±12[a]
optimal konditioniert	(n=54)	540±25[a]	196±20[a]	543±22[a]	286±22[a]	853±75[a]	246±17[a]	633±48[a]	207±12[a]
unterkonditioniert	(n=25)	485±35[a]	215±34[a]	551±35[a]	270±24[a]	620±48[b]	266±22[a]	717±66[a]	191±16[a]

a, b: Werte mit unterschiedlichen Indizes in der gleichen Spalte unterscheiden sich signifikant ($p<0.05$)

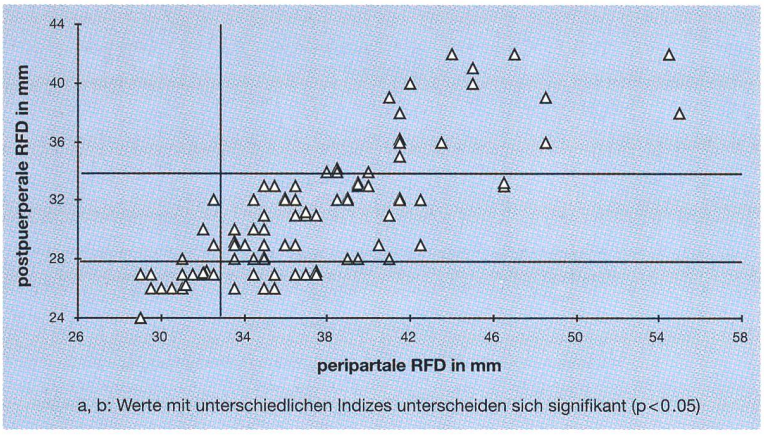

Abbildung 5: Beziehung zwischen peripartaler und postpuerperaler RFD

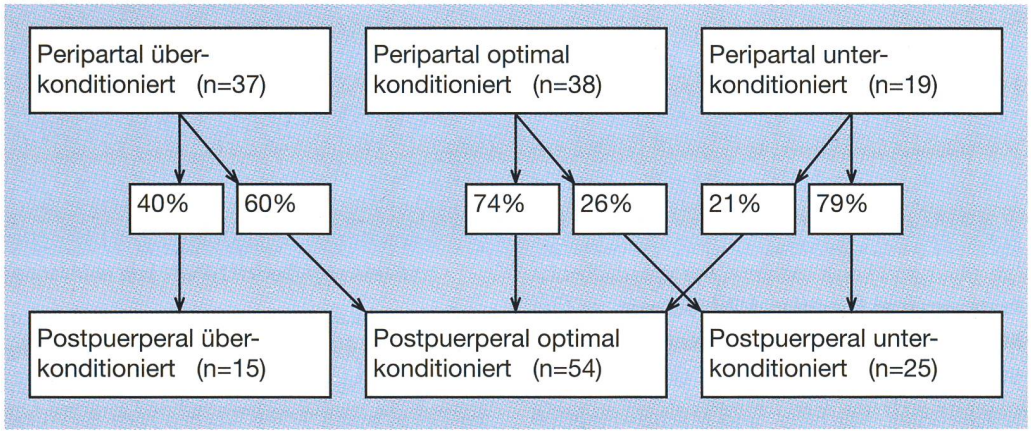

Abbildung 6: Peripartale und postpuerperale Kondition sämtlicher Tiere

und die sterilitätsbedingten Abgänge waren bei den 3 Gruppen mit unterschiedlichem Konditionsverlust nicht signifikant verschieden.

Konditionsverlust, Milchleistung, Milchinhaltsstoffe und FEQ, Konzentration von BHB und FFS

Die Milchleistung, der Milchfett- und Milcheiweissgehalt sowie der Fetteiweissquotient (FEQ) bei den Tiergruppen mit unterschiedlichem Konditionsverlust waren nicht signifikant verschieden. Die Konzentration der BHB (Tab. 7) war einzig zum Zeitpunkt 21 bis 28 Tage p.p. bei Tieren mit hohem Konditionsverlust signifikant höher als bei Tieren mit geringem Konditionsverlust. Die Konzentration der FFS (Tab. 7) war zum Zeitpunkt 21–28 Tage p.p. bei den Tieren mit dem höchsten Konditionsverlust signifikant höher als bei den Kühen mit geringem Konditionsverlust. 42–44 Tage p.p. war die Konzentration der FFS bei Tieren mit hoher Konditionseinbusse signifikant höher als bei Tieren mit geringem oder mässigem Konditionsverlust.

Diskussion

Die beim Abkalben überkonditionierten Kühe erkrankten etwa 4-mal häufiger an Ovarialzysten als peripartal optimal oder unterkonditionierte Tiere.

Tabelle 7: Konzentration der β-Hydroxybuttersäure und der Freien Fettsäure bei unterschiedlichen Konditionsverlusten

Konditionsverlust		Plasmakonzentration der BHB und der FFS in µmol/l ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)							
		275 Tage p.i.		2–3 Tage p.p.		21–28 Tage p.p.		42–44 Tage p.p.	
		BHB	FFS	BHB	FFS	BHB	FFS	BHB	FFS
gering	(n=53)	508±20[a]	195±30[a]	523±19[a]	271±20[a]	739± 68[a]	244±11[a]	659± 56[a]	182± 8[a]
mässig	(n=19)	509±37[a]	226±34[a]	533±41[a]	258±29[a]	746± 70[a,b]	256±26[a,b]	672± 60[a]	186±13[a]
hoch	(n=22)	525±48[a]	242±56[a]	562±46[a]	333±40[a]	1083±198[b]	318±38[a,b]	673±127[a]	259±30[a,b]

a, b: Werte mit unterschiedlichen Indizes in der gleichen Spalte unterscheiden sich signifikant (p<0.05)

Auch Gearhart et al. (1990) und Morrow et al. (1979) stellten bei peripartal überkonditionierten Kühen wesentlich häufiger Ovarialzysten fest. Warum bei peripartal überkonditionierten Kühen häufiger Ovarialzysten auftreten, ist bisher unbekannt. Die Brunst musste in der peripartal unterkonditionierten Gruppe wesentlich häufiger induziert werden als bei peripartal optimal konditionierten Kühen. Dies erstaunt umso weniger, da 79% der peripartal unterkonditionierten Kühe postpuerperal auch unterkonditioniert waren. Bei der Gruppe der peripartal überkonditionierten Kühe waren auch wesentlich mehr sterilitätsbedingte Abgänge zu verzeichnen als bei der peripartal unterkonditionierten Tiergruppe, eine Beobachtung, die mit den Ergebnissen von Gearhart et al. (1990) übereinstimmt.

Die peripartal überkonditionierten Kühe gaben in den ersten 100 Tagen der Laktation signifikant weniger Milch als peripartal optimal konditionierte Tiere. Diese Tiere besitzen möglicherweise ein genetisch bedingtes geringeres Milchproduktionspotential und setzten daher, bei gleicher Fütterung, mehr Körperfett an. Denkbar wäre auch, dass peripartal fette Kühe, deren Futterverzehr nach der Abkalbung stark eingeschränkt und deren Energiedefizit besonders hoch ist, in der Startphase mit «absorbierbarem Protein Darm» unterversorgt sind und deshalb weniger Milch geben. Warum der FEQ bei der peripartal überkonditionierten Gruppe tiefer liegt als in der optimal und unterkonditionierten Gruppe, ist unklar. Der FEQ bei den peripartal überkonditionierten Tieren liegt allerdings nach Spohr et al. (1992) ebenfalls im Optimalbereich von 1.0 bis 1.25. Die Konzentrationen von BHB und FFS lagen bei Kühen mit unterschiedlicher peripartaler Kondition nach den Angaben von Rossow und Balduan (1994) zu sämtlichen Messzeitpunkten im Normalbereich. Die BHB war 3 bis 4 Wochen p.p. bei den peripartal unterkonditionierten Tieren am tiefsten, da die Kühe dieser Gruppe vom peripartalen bis zum postpuerperalen Zeitpunkt am wenigsten an Rückenfettdicke einbüssten.

Postpuerperal überkonditionierte Tiere wiesen eine massiv erhöhte Ovarialzystenfrequenz, ein wesentlich verlängertes AKI und eine stark erhöhte sterilitätsbedingte Abgangsrate auf. Sämtliche postpuerperal überkonditionierten Kühe (n = 15) stammten aus der Tiergruppe, die bereits peripartal überkonditioniert war. Unseres Wissens gibt es bisher keine Untersuchungen, die explizit darauf hinweisen, dass Tiere, die peripartal überkonditioniert sind und nach dem Abkalben überkonditioniert bleiben, erhebliche Fruchtbarkeitsprobleme aufweisen. Aus der Humanmedizin ist bekannt, dass obese Frauen ebenfalls eine verminderte Fertilität aufweisen (Frisch, 1988), wobei nach Frisch et al. (1992) Hyperöstrogenismus sowie teilweise erhöhte Testosteronkonzentrationen im Blut eine wesentliche Rolle spielen. Bei der Frau sind die Plasmakonzentrationen von Oestron und Oestradiol eng mit dem Körperfettanteil korreliert, da die im Fettgewebe vorkommende Aromatase Androgene in Östrogene umzuwandeln vermag. So macht die im peripheren Fettgewebe produzierte Östrogenmenge bei Frauen mit normalem Fettanteil etwa ein Dritttel der gesamten Östrogenproduktion aus. Bei Frauen mit erhöhtem Fettanteil ist die Östrogenproduktion im Fettgewebe noch wesentlich höher. Demzufolge wird bei obesen Frauen mit Fertilitätsproblemen durch eine Fettreduktion eine wesentliche Verbesserung der Fruchtbarkeit erzielt. Die Reduktion des Körperfettes ist bislang in der Humanmedizin die beste Therapie, um die Fertilitätslage obeser Frauen zu verbessern (Clark et al., 1998; Pasquali und Casimirri 1993).

Interessant sind aber nicht nur die 15 Kühe, die peripartal und postpuerperal überkonditioniert waren, sondern auch die 22 Kühe, die peripartal überkonditioniert waren, postpuerperal aber eine optimale Kondition aufwiesen. Es erstaunt, dass diese Gruppe, die in den ersten 6 Wochen nach der Abkalbung durchschnittlich 9 mm Rückenfettdicke einbüsste, eine optimale Fruchtbarkeit aufwies. Aufgrund unserer Untersuchungen muss davon ausgegangen werden, dass peripartal fette Kühe bis in den Optimalbereich abmagern müssen, damit ihre Fruchtbarkeit verbessert wird.

Die postpuerperal optimal konditionierten Kühe wiesen Fruchtbarkeitskennzahlen auf, die den Anforderungen an eine gute Fruchtbarkeitsleistung von Milchkühen sehr nahe kommen (Mansfeld et al., 1999). Im Gegensatz dazu musste bei den postpuerperal unterkonditionierten Tieren die Brunst wesentlich häufiger induziert werden und das AKI war stark verlängert. In der Literatur wird der Zusammenhang zwischen Körperkondition und Fruchtbarkeit kontrovers diskutiert (Heuer et al., 1999; Ruegg und Milton, 1995; Gearhart et al., 1990) und meistens wird nicht differenziert, ob der postpartale Fettabbau oder die Fettauflage per se die Fruchtbarkeit beeinflussen (Wildmann et al., 1982; Mc Cormack, 1978; Studer, 1998). Allerdings erwähnt Studer (1998), dass bei Kühen mit einem Körperkonditionsindex (5-Punkte-Skala) von 2 und weniger 60 Tage post partum während langen Perioden keine Funktionskörper auf den Ovarien vorhanden sind. In die gleiche Richtung zielt die Arbeit von Moreira at al. (2000), in der die Autoren zeigen konnten, dass ein Synchronisationsprogramm bei Tieren mit einem BCS von < 2.5 schlechteren Erfolg zeigte als bei Tieren mit einem höheren BCS-Index. Unserer Meinung nach be-

einflusst der momentan vorhandene Fettanteil die Fruchtbarkeit wesentlich mehr als das Ausmass des postpartalen Fettabbaus. Unsere Ansicht, dass es bei der Kuh für eine normale Zyklusaktivität und eine gute Fruchtbarkeit einen minimalen Fettanteil braucht, wird durch die Untersuchungen von Richards et al. (1989) sowie Imakawa et al. (1986) unterstützt. Die erwähnten Untersuchungen liefern ein weiteres Indiz, dass bei Unterschreiten eines bestimmten Körperfettanteils der Zyklus sistiert. Auch gibt es wiederum Parallelen zur Humanmedizin, wo bekannt ist, dass Athletinnen amenorrhoeisch werden, sobald ein minimaler Fett anteil unterschritten wird (Frisch et al., 1992). Weder Milchleistung, Milchinhaltsstoffe noch FEQ waren bei den Kühen mit unterschiedlicher postpuerperaler Kondition unterschiedlich. Die Konzentrationen der BHB hingegen waren bei der schon peripartal unterkonditionierten Gruppe auch zum Zeitpunkt 21 bis 28 Tage post partum am tiefsten. Dies dürfte damit zusammenhängen, dass die postpuerperal unterkonditionierten Kühe grösstenteils schon peripartal unterkonditioniert waren und nach dem Kalben weniger Körperfett abbauten.

Die postpuerperale RFD lässt sich zu 62% durch die bei der Abkalbung vorliegende RFD erklären. Die Körperkondition bei der Abkalbung hat also einen bedeutenden Einfluss auf die Kondition 6 Wochen nach der Abkalbung. Für eine Kuh ist es während

Epaisseur de la graisse dorsale et fertilité chez les vaches de la race brune

L'épaisseur de la graisse dorsale pendant le péripartum (valeur moyenne de l'épaisseur de la graisse entre le 275e jour de la gestation et 2 à 3 jours après le part) ainsi que celle pendant le post-partum (42 et 44 jours p.p.) ont été mesurées par sonographie chez 94 vaches.

Les vaches examinées pendant les périodes du péripartum et du post-partum ont été réparties en 3 groupes selon leur état d'embonpoint: trop gras, optimal et trop maigre.

Les vaches trop grasses pendant le péripartum avaient plus souvent des kystes ovariens ($p<0.05$) et des pertes liées à la fertilité ($p<0.1$) que des vaches dont l'état d'embonpoint était optimal ou moins qu'optimal. L'intervalle vêlage–conception n'était pas influencé par l'état d'embonpoint pendant le péripartum.

Les vaches dont l'état d'embonpoint était trop bon pendant le post-partum avaient plus souvent des kystes ovariens ($p<0.05$) et des pertes lieés à la fertilité ($p<0.05$) que les animaux dont l'état d'embonpoint était optimal ou moins qu'optimal. Les vaches trop grasses ou trop maigres au cours du post-partum étaient caractérisées par un intervalle vêlage–conception significativement plus long en comparaison avec les animaux dont l'état d'embonpoint était optimal 66 semaines après le part. Le coéfficient de corrélation entre l'épaisseur pendant le péripartum et le post-partum était de 0.82 ($p<0.05$).

L'influence de la diminution de la graisse dorsale de la période du péripartum à celle du post-partum n'était pas significative sur la fréquence des kystes ovariens, l'intervalle vêlage–conception et les pertes liées à la fertilité.

Spessore del grasso del dorso e fertilità nella razza bruna

In 94 mucche è stato determinato sonograficamente lo spessore del grasso del dorso peripartale (valore medio tra lo spessore del grasso del dorso il giorno 275 della gravidanza e 2 o 3 giorni dopo avere figliato) e lo spessore del grasso del dorso postpuerperale (RFD dal giorno 42 al giorno 44 p.p.).

Tutte le mucche esaminate sono state suddivise a seconda del RFD peripartale e postpuerperale in gruppi con condizione fisica superiore, ottimale e inferiore. Nel gruppo di mucche con condizione fisica peripartale superiore sono state riscontrate più frequentemente cisti ovariche ($p<0.05$) e perdite dovute a sterilità ($p<0.1$) che nel gruppo di mucche con condizione fisica peripartale ottimale e inferiore. L'intervallo tra il figliare ed il concepire non si differenziava in modo significativo fra i tre gruppi di condizione fisica peripartale differente.

Nel gruppo con gli animali con condizione fisica postpuerperale superiore sono state riscontrate più frequentemente cisti ovariche ($p<0.05$) e perdite dovute a sterilità ($p<0.05$) che nel gruppo degli animali con condizione fisica postpuerperale ottimale e inferiore. Le mucche con condizione fisica postpuerperale superiore o inferiore avevano un intervallo tra il figliare ed il concepire significativamente più lungo degli animali che 6 settimane dopo avere figliato avevano una condizione fisica ottimale. Il coefficiente di correlazione tra il valore RFD peripartale e postpuerperale ammontava a 0.82 ($p<0.05$).

Non è stata riscontrata influenza significativa della diminuzione del valore RFD dal periodo peripartale a quello postpuerperale sulla frequenza di cisti ovariche, sull'intervallo tra il figliare ed il concepire e sulle perdite dovute a sterilità.

der Rastzeit sehr schwierig, die Körperkondition zu verbessern. Dies bedingt, dass Korrekturen der Körperkondition bereits zum Abkalbezeitpunkt abgeschlossen und eine leistungsbezogene Fütterung in der Startphase gewährleistet sein muss.

Die vorliegenden Untersuchungen haben gezeigt, dass die Fertilität bei der Kuh vom Körperfettanteil und nicht vom Ausmass der Fettmobilisation abhängig ist. Ist der Fettanteil zu hoch oder zu niedrig, tritt eine wesentliche Minderung der Fruchtbarkeit ein. Mittels Ultraschall steht eine zuverlässige Methode zur Verfügung, die RFD zu messen und damit die Körperkondition bei Braunviehkühen objektiv zu beurteilen.

Dank

Wir danken der Fa. Veterinaria AG, 8021 Zürich, für die kostenlose Bereitstellung der Präparate EAZI-breed B® und Prosolvin LV®.

Literatur

Clark A.M., Thornley B., Tomlinson L., Galletley C., Norman R.J.: Weight loss in obese infertile women results in improvement in reproductive outcome for all forms of fertility treatment. Hum. Reprod. 1998, 13: 1502–1505.

De Kruif A.: Uteruserkrankungen. In: Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind. Hrsg. E. Grunert und M. Berchtold, Paul Parey Verlag, Berlin, 1999, 191–206.

Edmonson A.J., Lean I.J., Weaver L.D. ,Farver T. ,Webster G.: A body condition scoring chart for holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 1989, 72: 68–78.

Evans D.G.: The interpretation and analysis of subjective body condition scores. Anim. Prod. 1978, 72: 68–78.

Frisch R.E.: Fatness und Fertility. Sci. Am. 1988, 258: 88–95.

Frisch R.E., Snow R.C., Johnson L.A., Gerard B., Barbieri R., Rosen B.: Magnetic resonance imaging of overall and regional body fat, estrogen metabolism, and ovulation of athletes compared to controls. J. Clin. Endocrinol. Metab. 1992, 77: 471–477.

Gearhart M.A., Curtis C.R., Erb H.N., Smith R.D., Sniffen C.J., Chase L.E., Cooper M.D.: Relationship of changes in condition score to cow health in holsteins. J. Dairy Sci. 1990, 73: 3132–3140.

Grunert E.: Ovarielle Dysfunktionen. In: Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind. Hrsg. E. Grunert und M. Berchtold, Paul Parey Verlag, Berlin, 1999, 111–135.

Heuer C., Schukken Y.H., Dobbelaar P.: Postpartum body condition score and results from the first test day milk as predictors of disease, fertility, yield and culling in commercial dairy herds. J. Dairy Sci. 1999, 82: 295–304.

Hoffmann W.: Rinderkrankheiten Bd. 1. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1998.

Imakawa K., Day M.L., Garcia-Winder M., Zalesky D.D., Kittok R.J., Schanbacher B.D., Kinder J.E.: Endocrine changes during restoration of estrous cycles following induction of anestrus by restricted nutrient intake in beef heifers. J. Anim. Sci. 1986, 63: 565–571.

Klawuhn D.: Vergleich der Rückenfettdicke mit dem über die Gesamtkörperwasserbestimmung ermittelten Körperfettgehalt beim Rind. Diss. Berlin, 1992.

Mansfeld R., De Kruif A., Hoedemaker M., Heuwieser W.: Fruchtbarkeitsüberwachung auf Herdenbasis. In: Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind. Hrsg. E. Grunert und M. Berchtold, Paul Parey Verlag, Berlin, 1999.

Mc Cormack J.: Fat-cow syndrome and its complications. Vet. Med. Small Anim. Clin. 1978, 73: 1057–1060.

Moreira F., Risco C., Pires M.F.A., Ambrose J.D., Drost M., DeLorenzo M., Thatcher W.W.: Effect of body condition on reproductive efficiency of lacting dairy cows receiving a timed insemination. Theriogenology. 2000, 53:1 305–1319.

Morrow D.A., Hillman D., Dade A.W., Kitchen Y.: Clinical investigations of dairy herd with fat cow-syndrome. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1997, 174: 161–167.

Nicoll G.B.: Sources of variation in the condition scoring of cows. Ir. J. Agric. Res. 1981, 20: 27–33.

Pasquali R., Casimirri F.: The impact of obesity on hyperandrogenism and polycystic ovary syndrome in premenopausal woman. Clin. Endocrinol. 1993, 39: 1–16.

Richards M.W., Wettemann R.P., Schoenemann H.M.: Nutritional anestrus in beef cows: Body weight change, body condition, luteinizing hormone in serum and ovarian activity. J. Anim. Sci. 1989, 67: 1520–1526.

Rossow N., Bolduan G.: Stoffwechselstörungen bei Haustieren. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, 1994.

Ruegg P.L., Milton R.L.: Body condition scores of holstein cows on Prince Edward Island, Canada: Relationships with yield, reproductive performance, and disease. J. Dairy Sci. 1995, 78: 552–564.

Staufenbiel R.: Konditionsbeurteilung von Milchkühen mit Hilfe der sonographischen Rückenfettdickenmessung. Prakt. Tierarzt 78, Colleg. Vet. XXVII. 1997, 87–92.

Spohr M., Beening J., Scholz. H.: Informationen aus der Milch des Rindes zur Überprüfung von Fütterung und Gesundheit. Prakt. Tierarzt 73, Colleg. Vet. XXIII 1992, 52–56.

Studer E.: A veterinary perspective of on-farm evaluation of nutrition and reproduction. J. Dairy Sci. 1998, 81: 872–876.

Wanner M.: Fütterung und Fruchtbarkeit der Milchkuh. Prakt. Tierarzt 72, Colleg. Vet. XXII. 1991, 9–11.

Weber E.: Grundriss der biologischen Statistik. Gustav Fischer Verlag Stuttgart, 1980.

Wildman E.E., Jones G.M., Wagner P.E., Boman R.L., Troutt H.F., Lesch T.N., Lesch J.R.: A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. J. Dairy Sci. 1982, 65: 495–501.

Korrespondenzadresse

Stefan Mösenfechtel

Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe des Rindes der Tierärztlichen Hochschule Hannover

Bischofsholer Damm 15, D-30173 Hannover

stefan.moe@gmx.de

Manuskripteingang: 10. April 2000

In vorliegender Form angenommen: 4. August 2000