

4. Tierärztetagung

Raumberg-Gumpenstein 2011

Tierärztliche Bestandsbetreuung -
die Zukunft

26. bis 28. Mai 2011

HBLFA Raumberg-Gumpenstein

4. Tierärztetagung

Raumberg-Gumpenstein 2011

Tierärztliche Bestandsbetreuung
- die Zukunft

26. bis 29. Mai 2011

Organisiert von:

Lehr- und Forschungszentrum
für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft

Impressum

Herausgeber

Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft
Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning
des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft

Direktor

HR Prof. Mag. Dr. Albert Sonnleitner

Leiter für Forschung und Innovation

HR Mag. Dr. Anton Hausleitner

Für den Inhalt verantwortlich

die Autoren

Redaktion

Institut für Artgemäße Tierhaltung und Tiergesundheit

Satz

Sigrid Brettschuh
Brigitte Krimberger

Druck, Verlag und © 2011

Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning

ISSN: 1818-7722

ISBN 13: 978-3-902559-58-6

Wir bedanken uns bei folgenden Sponsoren für die finanzielle Unterstützung



Dieser Band wird wie folgt zitiert:

4. Tierärztetagung Raumberg-Gumpenstein 2011, 26. - 29. Mai 2011, Bericht LFZ Raumberg-Gumpenstein 2011

Inhaltsverzeichnis

Monitoring der Klauengesundheit in Milchviehherden und Funktionelle Klauenpflege <i>Johann Kofler</i>	5
Mineralstoffgehalt des Grund- und Kraftfutters in Österreich <i>Reinhard Resch, Leonhard Gruber, Karl Buchgraber, Erich M. Pötsch, Thomas Guggenberger und Günther Wiedner</i>	11
Pansen-pH-Monitoring – die Neuheit am Rindersektor <i>Johann Gasteiner</i>	21
Frühembryonale Sterblichkeit - als Ursache für Unfruchtbarkeit <i>Anette Forró</i>	25
Ursachen für Fruchtbarkeitsprobleme - Praxisbericht <i>Paul Jaklitsch</i>	29
Anwendung von Hormonen bei Milchkühen <i>Mark Drillich</i>	35
Kuhbeobachtung mit Fokus auf Fruchtbarkeit <i>Carola Fischer-Tenhagen und Wolfgang Heuwieser</i>	39
Stoffwechselüberwachung und Fruchtbarkeit <i>Manfred Fürll</i>	41
Ultraschalluntersuchungen bei der Milchkuh <i>Sonja Franz</i>	47
Fruchtbarkeitsmanagement im Milchviehbetrieb <i>Ulrich Janowitz</i>	53
Stallklima in Rinderstallungen <i>Eduard Zentner</i>	67

Monitoring der Klauengesundheit in Milchviehherden und Funktionelle Klauenpflege

Johann Kofler^{1*}

Moderne Milchkühe mit ihren Leistungen von bis zu 10.000 Litern Milch und darüber sind wie „Hochleistungssportler“, sie benötigen beste Bedingungen bei Haltung, Komfort, Fütterung, Betreuung und Klauenpflege, um die gewünschten Leistungen auf Dauer zu erbringen ohne dabei krank zu werden (GREENOUGH et al., 1997; VERMUNT u. GREENOUGH, 1997; KOFLER, 2001; SHEARER u. VAN AMSTEL, 2001; MANSKE et al., 2002; TOMLINSON et al., 2006; WANGLER et al., 2006; TELEZHENKO, 2007; BELL et al., 2009; ROUHA-MÜLLEDER et al., 2009; COOK u. NORDLUND, 2010).

Buchstäblich der gesamte Organismus unserer Milchrinder wird von den Klauen getragen. Ein guter Indikator für die Beurteilung der Klauengesundheit in einer Herde ist die aktuelle Lahmheitsprävalenz. Diese kann am stehenden Rind, sollte aber immer auch in der Bewegung im Schritt (im Laufgang, auf dem Weg zum/vom Melkstand) beurteilt werden.

Lahmheitsbeurteilung

Lahmheiten sind meist schmerzbedingte Störungen des Gangbildes, eine oder mehrere Gliedmaßen können gleichzeitig betroffen sein. Beidseitige Lahmheiten sind beim Rind häufig aufgrund gleichzeitiger Klauenerkrankungen an mehreren Klauen. Für den ungeübten Beobachter sind solche Lahmheiten oft schwerer festzustellen.

Zur Lahmheitsbeurteilung in der Praxis sowie auch für die Anwendung durch Landwirte hat sich das Locomotion-Scoring-System nach SPRECHER et al. (1997) mit Grad 1 (= nicht lahm) bis 5 (nur noch Belastung mit Klauenspitze oder gar nicht mehr) durchgesetzt, wo v.a. auf die Rückenlinie und auf Entlastungsstellungen bzw. –bewegungen geachtet wird.

Bei der *Lahmheitsbeurteilung am stehenden Tier* (z.B. im Fressgitter) wird die Rückenlinie (ist gerade bei Tieren ohne Lahmheit bzw. ggr. bzw. hgr. nach oben gekrümmt bei lahmen Rindern), die Entlastungsstellung einer Gliedmaße sowie hin-und-her-Trippeln beurteilt.

Bei der *Lahmheitsbeurteilung im Schritt* achtet man auf die Rückenlinie (gerade oder gekrümmt) und Entlastungsbewegungen (wie seitwärts Stellen der Gliedmaße bei Fußung, Einknicken der Gliedmaße im Moment der Fußung, Überköten im Fesselgelenk, Belastung nur an Klauenspitze bzw. fehlende Belastung). Auch die Beobachtung der Kühe beim Aufstehen und Niederlegen gibt Aufschlüsse über Lahmheiten (abnormale Weise, längere Dauer).

Wichtig ist eine regelmäßige Kontrolle auf Lahmheit etwa täglich vor/nach dem Melken (am Weg zum/vom/im Melkstand) oder zumindestens 1x wöchentlich, um Lahmheiten bereits frühzeitig zu erkennen und rasch behandeln zu können.

Wirtschaftliche Einbußen infolge von Lahmheiten

Wirtschaftliche Verluste infolge von Lahmheiten bei Milchrindern stehen an dritter Stelle, nach Verlusten infolge von Euterentzündungen und Fruchtbarkeitsstörungen (GREENOUGH et al., 1997; GREEN et al., 2002; HERNANDEZ et al., 2002; TOMLINSON et al., 2006). Die Ursachen für Lahmheiten liegen zu mehr als 90% in Erkrankungen der Klaue und der Haut um die Klauen (CLARKSON et al., 1998). Dies zeigt die großen bestehenden Einflüsse der Aufstallung und Haltung, der Hygiene aber auch der Fütterung auf die Klauengesundheit auf.

Der wirtschaftliche Schaden infolge von Lahmheiten bzw. Klauenerkrankungen ist enorm und setzt sich aus offensichtlichen Kosten (Tierärztkosten, Kosten für Zukauf neuer Tiere, erhöhte Abschaffungsrate mit notwendiger Remontierung) und verborgenen Kosten zusammen (verminderte Milchleistung; verminderte Brunstanzeichen, verlängerte Rast- und Zwischenkalbezeiten, erhöhter Besamungsindex; Abmagerung; gesteigerte Arbeitskosten für Management und Behandlung lahmer Rinder; Kosten durch Wartezeiten für Milch bei Medikamenteneinsatz). In österreichischen Milchviehherden wurden mittlere jährliche Lahmheitshäufigkeiten von 36% (ROUHA-MÜLLEDER et al., 2009) nachgewiesen, und 7,25% aller vorzeitigen Schlachtungen bei Milchkühen in Österreich erfolgten infolge von Lahmheiten (ZUCHTDATA 2009).

Der Milchverlust bei lahmen Kühen pro Laktation kann zwischen 160 bis 550 kg (im Mittel 360 kg) liegen (GREEN et al., 2002) bzw. bis zu 10% der 305-Tage-Laktationsleistung (HERNANDEZ et al., 2002) aber in Einzelfällen mit schweren und lang andauernden bzw. mehrmals wiederkehrenden Lahmheiten auch deutlich darüber; eine lahme Kuh kostet pro Jahr ca. 450-500 € (GREENOUGH et al., 1997; SOCHA et al., 2000).

Kühe mit Lahmheitsgrad 3 und größer weisen außerdem eine 2,8 mal größere Wahrscheinlichkeit auf verspätet erstbesamt zu werden, eine um den Faktor 15 höhere Wahrscheinlichkeit für eine verlängerte Gützeit, benötigen mehr Besamungen (bis 9) um neuerlich trüchtig zu werden, und haben ein 8 mal höheres Risiko aus der Herde abzugehen (ROBINSON u. JUAREZ, 2003).

¹ Veterinärmedizinische Universität Wien, Abteilung für Großtierchirurgie und Orthopädie, Veterinärplatz 1, A-1210 WIEN

* Ansprechperson: A.Prof. Dr. Dipl. ECBHM Johann Kofler, E-mail: johann.kofler@vetmeduni.ac.at

Tabelle 1: Beziehung zwischen dem Schweregrad der Lahmheit (Score 1 – 5; score 1= nicht lahm), der Trockenmasseaufnahme (je stärker die Lahmheit, umso weniger TM-Aufnahme), den Milchinhaltsstoffen (auch die Qualität der Milch sinkt) und der Milchleistung (Robinson u. Juarez, 2003).

Lahmheits-Grad	Trockenmasse Aufnahme % Reduktion	Milchinhaltsstoffe (Eiweiß, Fett) in kg	Milchleistungs- Reduktion %
1 (nicht lahm)	0	1,69	0
2	1	1,67	1
3	3	1,56	5
4	7	1,51	17
5	16	1,12	36

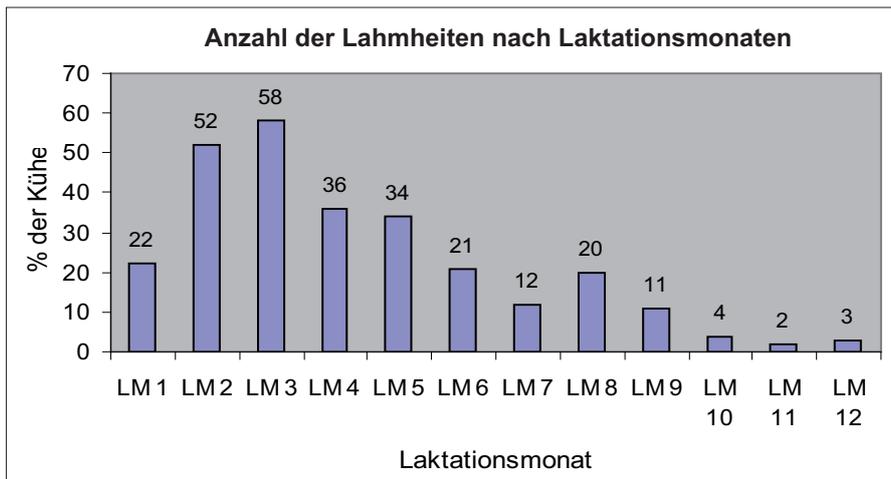


Abbildung 1: Auftreten von Lahmheiten während der Laktationsperiode: Am häufigsten treten Lahmheiten (Klauenerkrankungen) in den ersten 3 - 5 Monaten (LM: Laktationsmonat) nach der Geburt auf. Daher kann die Durchführung der Funktionellen Klauenpflege bei Kühen 2-3 Monate nach der Geburt eine sehr wichtige vorbeugende und wesentliche Kontrollmaßnahme für Klauenerkrankungen darstellen (Tabelle aus: Green et al., 2002; neu gestaltet).

Wieviel Lahmheit ist erlaubt?

In einem gut geführten Milchviehbetrieb sollten zumindest 90% der Kühe lahmfrei sein, die restlichen Kühe sollten nur geringe Lahmheiten (Grad 2 und max. 3) aufweisen dürfen. Der Herdendurchschnitt sollte nicht über einem Lahmheitsscore von 1,4 liegen (VERMUNT u. GREENOUGH, 1997; ROBINSON u. JUAREZ, 2003; TOMLINSON et al., 2006). Liegen die wirklichen Lahmheitshäufigkeiten deutlich höher, dann muss als sofortige Maßnahme eine Klauenuntersuchung und fachgerechte funktionelle Klauenpflege mit evtl. nötiger Entlastung von Defekten bei allen lahmen Kühen vorgenommen werden bzw. rasch eine fachgerechte tierärztliche (meist chirurgische) Behandlung erfolgen. Anschließend sind die Aufstallungsbedingungen, Hygiene, Fütterung etc. zu kontrollieren, um die zugrundeliegenden Ursachen herauszufinden und vorbeugende Maßnahmen zu ergreifen.

Die Methode der Funktionellen Klauenpflege (TOUSSAINT RAVEN, 1998)

Ziel der Klauenpflege ist die Kontrolle und Erhaltung der Klauengesundheit, die Erhaltung der natürlichen Form der Klauen und die Erhaltung ausgewogener Belastungsverhältnisse. Regelmäßige Kontrolle der Klauen (2 – 3 mal jährlich) ermöglicht die Früherkennung von Klauenerkrankungen und deren frühzeitige Behandlung!

Eine fachgerecht durchgeführte Klauenpflege bewirkt eine Korrektur der Lastverteilung an der Einzelklaue durch Schaffung von stabilen, ebenen Sohlenflächen, damit verteilt sich die Last auf eine größere Fläche. Ziel: Verlagerung der Last vom Ballen auf die gesamte Sohlenfläche, Korrektur der Lastverteilung innerhalb des Klauenpaares (gleichmäßige Lastverteilung auf beide Klauen), eine Minderung der Umwelteinflüsse auf Ballen und Haut des Zwischenklauenspaltes durch Gewinn an Trachtenwandhöhe über eine vertretbar kurze Vorderwandlänge und einen relativ hohen Ballenbereich.

Die Grundregeln der Funktionellen Klauenpflege:

An den Hintergliedmaßen ist die Innenklaue durch die geringe Belastung weniger krankheitsanfällig und es treten kaum Verformungen dieser Klaue auf. Sie kann daher leicht in eine Form gebracht werden, an der sich die Korrektur der deformierten und meist überbelasteten Außenklaue orientieren kann.

An den Hintergliedmaßen beginnt daher die funktionelle Klauenpflege an der **Innenklaue**.

An den Vordergliedmaßen ist die **Außenklaue** weniger belastet, daher wird sie zuerst bearbeitet.

Vor Durchführung der Klauenpflege wird die Kuh beim Hinführen zum Pflegestand beurteilt: Beurteilung von Fußung, Lahmheit, Gliedmaßenstellung. Die Kuh wird im Klauenpflgestand fixiert, die Klauen werden grob gereinigt, die Klauenform (normal, Stallklaue, Rollklaue, Reheklaue ...) und die Trachtenhöhe werden beurteilt, die Sohlenfläche wird auf abschilfernde Hornanteile, eingetretene Fremdkörper und Klauenerkrankungen untersucht.

Die Funktionelle Klauenpflege wird in 5 Arbeitsschritten durchgeführt:

Schritt 1: Richtiges Kürzen der Vorderwand und Beschneiden der Bodenfläche der Innenklaue: Mit einem Messstab wird an der Vorderwand der Innenklaue 7,5 cm (gilt als ungefähres Richtmaß für Holstein-Friesian- und Fleckviehkühe, bei Braunvieh-Kühen 8 cm) gemessen ab dem Übergang von der elastischen Haut des Kronsaumes zum harten Hornschuh, d.h. inklusive Saumband. Dann wird die Klauenspitze im rechten Winkel zur bestehenden Sohlenfläche und im rechten Winkel zur Mittelachse der Zehe mit der Zange oder dem Winkelschleifer gekürzt. Danach Schneiden einer ebenen Sohlenfläche an der Innenklaue, welche rechtwinkelig zur Mittelachse der Zehen steht, wobei an der Klauenspitze 7 mm des Anschnittes

stehen bleiben müssen. Diese 7 mm dick verbleibende Anschnittsfläche dient als Maß für die Bestimmung der richtigen Sohlendicke an der Klauenspitze.

Als Maß für die Bestimmung der Dicke im hinteren Sohlenabschnitt dient die Trachtenhöhe, die ausreichend hoch verbleiben muss und generell unterschiedlich an Hinter- (3 – 3,5 cm) und Vorderklauen ist (4 - 4,5 cm)! Normales dickes Sohlenhorn lässt sich mit dem Daumen nicht eindrücken. Lässt sich Sohlenhorn auf starken Daumendruck gerade eindrücken, nicht mehr weiter schneiden! Oberstes Gebot für hintere Innenklauen ist, dass die Trachtenhöhe ausreichend hoch verbleiben muss, d.h. wenn die Trachtenhöhe bereits zu nieder ist, darf am hinteren Teil der Fußungsfläche überhaupt nichts abgetragen werden!

Schritt 2: Anpassen der Außenklaue: Ziel ist die Entlastung der meist höheren und daher überbelasteten Außenklaue. Diese wird in Länge und Sohlendicke der Innenklaue angeglichen, sofern dies möglich ist. Wenn die gleiche Höhe an der Außenklaue nur durch übermäßiges Dünnschneiden derselben erreicht werden könnte, dann ist es für die Kuh besser, dass die Sohlendicke an der Außenklaue ausreichend stark und damit etwas höher als an der Innenklaue bleibt!

Um zu prüfen, ob die Außenklaue gleich lang und gleich hoch ist wie die Innenklaue, müssen die Vorderwände beider Klauen mit der Hand auf die gleiche Ebene, parallel, gebracht werden. Wichtig für die Kontrolle der Höhe beider Sohlenflächen ist der Blick von hinten auf die Ballen.

Schritt 3: Herausarbeiten einer Hohlkehlung im hinteren, axialen Bereich der Sohle, um eine Entlastung zu ermöglichen. Die Hohlkehlung gewährleistet die notwendige Mikrobewegung der Sohle und Selbstreinigung (Klauenmechanismus). Sie umfasst ca. 1/3 bis 1/2 der Sohlenbreite und muss ohne Kante in das Sohlen- und Ballenhorn übergehen. Anschließend werden überschüssiges Horn und Hornkanten um den Zwischenklauenspalt entfernt. Der innere Tragrand darf nicht beschnitten werden, da dies zu Instabilität der Klaue und zu Spreizklauen führen würde.

Schritt 4: Freilegen von Defekten im Sohlen- und Wandhorn und Entlastung erkrankter Sohlen- bzw. Wandabschnitte: Schritt 4 ist nur dann nötig, wenn solche Defekte überhaupt vorhanden sind. Veränderungen im Sohlen- und Wandhorn (lose Wände, Doppelsohlen, abgelöstes Ballenhorn, Sohlengeschwüre, Wandgeschwüre mit Hornklüften an abaxialer Wand) werden ausgeschnitten, auf jeden Fall sind solche Bereiche zu entlasten. Das Horn rund herum wird mit flachem Übergang zum gesunden Bereich ausgeschnitten, bei Sohlen- und Wandgeschwüren ist auch der Tragrand in diesem Bereich wegzunehmen, damit der gesamte Defekt nach Entlastung ohne Bodenkontakt „schwebt“. Bei großen Sohlendefekten, die über die halbe Sohlenlänge nach vorne reichen, ist ein Klotz auf die gesunde Nachbarklaue zu kleben. Bei tief reichenden Infektionen, sicher und leicht erkennbar an der dabei immer vorhandenen Schwellung an Ballen oder/und Krone) ist ein chirurgischer Eingriff durch den Tierarzt nötig.

Schritt 5: Entfernung von losem Horn, Kürzen der Afterklauen, Kontrolle der Haut des Zwischenklauenspaltes und

Entfernung von zerfurchtem Horn im Weichballenbereich bei Vorliegen von Ballenfäule. Der Tragrand wird nur dann bearbeitet, wenn scharfe Horngrate vorstehen, ansonsten wird der Tragrand nicht abgerundet („der Tragrand ist zum Tragen da“). Kürzen der Afterklauen („so lang wie breit“) mit der Zange. Abschließend Kontrolle der Haut des Zwischenklauenspaltes und des Kron- und Ballensaumes auf Schwellungen. Beim Verlassen des Standes, Kontrolle der Gliedmaßenstellung und des Gangbildes in der Bewegung.

Die Pflege gesunder Klauen unterscheidet sich grundsätzlich von der Lahmheitsbehandlung! Bei gesunden Klauen strebt man eine möglichst gleichmäßige Lastverteilung zwischen Innen- und Außenklaue an. Hingegen versucht man bei der Klauenpflege lahmer Tiere eine Entlastung der erkrankten Klaue herbeizuführen! Dies geschieht entweder durch Höhenreduzierung an der erkrankten Klaue unter Belassung der Höhe der gesunden Nachbarklaue oder durch Erhöhung der gesunden Klaue mittels Holz- oder Plastikklotz.

Funktionelle Klauenpflege regelmäßig vorbeugend durchführen

Die fachgerechte funktionelle Klauenpflege gilt heute als eine der wichtigsten Vorbeuge- und Kontrollmaßnahmen für die Klauengesundheit in Milchviehherden (SHEARER and VAN AMSTEL, 2001, MANSKE et al., 2002; FIEDLER et al., 2004; HUBER et al., 2004). Damit klauenpflegerische Maßnahmen aber diesen gewünschten und erwarteten positiven Effekt auch erbringen können, muss die Klauenpflege von gut ausgebildeten Fachleuten ausgeführt werden (KOFFLER, 2001). Weiters muss die Funktionelle Klauenpflege regelmäßig im Betrieb vorgenommen werden, und nicht nur dann, wenn die Kühe bereits lahm sind (TOUSSAINT RAVEN, 1998; FIEDLER et al., 2004). Man empfiehlt die sogenannte saisonale Pflege aller Kühe des Bestandes 2-3 mal jährlich oder auch öfters bei Rindern mit Rehe- und Rollklauen oder die Klauenpflege ausgerichtet am individuellen Geburtstermin der Kuh: d.h. beim Trockenstellen und wiederum 2 bis 3 Monate nach der Geburt. Auch Kühe mit freigelegten und entlasteten Klauendefekten sollten nach ca. 6 – 8 Wochen wiederum nachkontrolliert werden, um nun nachdem der Defekt mit neuem Horn aufgefüllt ist, eine funktionelle Klauenpflege vorzunehmen.

Einen nachhaltigen Effekt auf die Klauengesundheit der Milchkühe hat die Durchführung der Klauenpflege bereits bei der Erstbesamung der Kalbinnen. Untersuchungen haben gezeigt, dass, wenn bereits Kalbinnen vor der ersten Geburt Klauenprobleme und Lahmheiten zeigten, diese Tiere dann später ein bis zu 27 mal höheres Risiko aufwiesen in der Erstlaktation wiederum lahm zu werden (DRENDEL et al., 2005; BELL et al., 2009; CAPION et al., 2009).

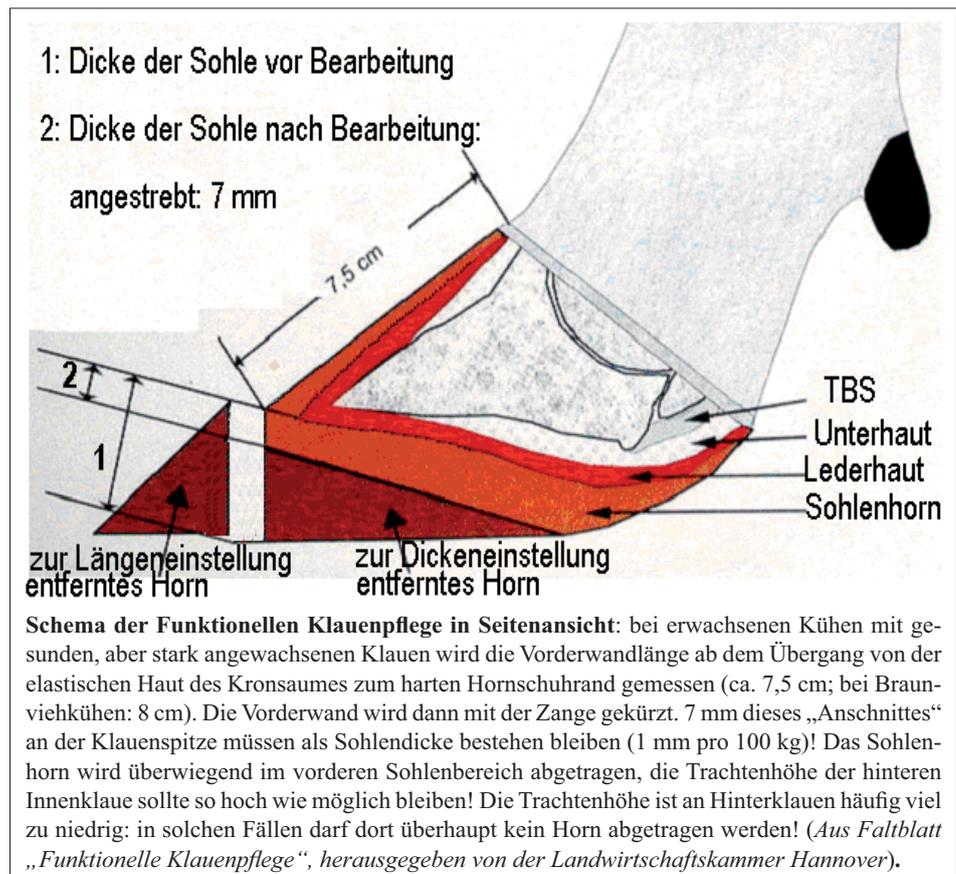
- **Klauenpflege bei der Erstbesamung der Kalbin mit ca. 18 Monaten,**
- **Klauenpflege beim Trockenstellen ca. 2 Monate vor der Geburt,**
- **Klauenpflege wiederum 2 - 3 Monate nach der Geburt (weil im Zeitraum 2 bis 5 Monate nach der Geburt Lahmheiten am häufigsten zu erwarten sind,**
- **Klauenpflege wiederum beim Trockenstellen,**
- **Rinder mit hgr. chronischen Reheklauen, Rollklauen bzw. mit erkrankten und anlässlich der Klauenpflege behandelten Klauen sollten auch noch ein weiteres Mal dazwischen (nach ca. 6 bis 8 Wochen) kontrolliert und klauengepflegt werden.**

Dokumentation bei der Klauenpflege

Unter den heutigen Bedingungen in der Milchwirtschaft (Qualitätsstandards in Produktion und Verarbeitung) ist die Dokumentation von Erkrankungen und der durchgeführten Behandlungsmaßnahmen (Ausschneiden von Defekten, Geschwüren, Klotz kleben ...) bei der Klauenpflege auf speziellen Protokollen unbedingt zu empfehlen. Die bei der Klauenpflege festgestellte Lahmheit (Grad 1 – 5) sowie die festgestellten Defekte und Klauenerkrankungen werden mit einem leicht merkbaren Kürzel (z.B. SG für Sohlengeschwür, BF für Ballenhornfäule, DD für Dermatitis digitalis usw.) oder mit einem Zahlenschlüssel protokolliert. Solche Protokolle sollten für jedes Tier einer Herde angelegt und durch den professionellen Klauenpfleger (bzw. Tierhalter oder Tierarzt) bei jeder Klauenpflege

und Klauenbehandlung ausgefüllt werden. Sie dienen der Dokumentation der Klauengesundheit in der Herde und ermöglichen einen guten Überblick über die Entwicklung und Kontrolle von Klauenerkrankungen bzw. von implementierten Verbesserungsmaßnahmen. Die erhobenen Daten können auch gleich vor Ort bei der Klauenpflege in ein digitales Klauenpflegeprotokoll eines Computers eingegeben oder später vom handschriftlich geführten Protokoll in einen Computer übertragen werden.

Derzeit etabliert sich das Softwareprogramm KLAUEN-MANAGER bei professionellen Klauenpflegern immer mehr, wo eine detaillierte elektronische Dokumentation der erhobenen Klauendaten erfolgt (KOFLENER et al., 2011) und dem Landwirt sofort nach Beendigung der Klauenpflege ein Protokoll ausgedruckt werden kann. Dies beinhaltet alle klauengepflegten Rinder mit allen festgestellten Klauenbefunden, geordnet nach Schweregraden. Weiters kann mit dem integrierten Softwareprogramm sofort eine breitgefächerte Analyse der Daten vorgenommen werden. So können die Prävalenzen der festgestellten Lahmheiten, der diagnostizierten Klauenerkrankungen und die bei den Kühen einer Herde am häufigsten betroffenen Klauenzonen dargestellt werden. Weiters kann das Programm den CCS (Kuh-Klauen-Score) jeder Kuh, den FCS (Farm-Klauen-Score) und den FZS (Farm-Zonen-Score) jeder Herde automatisch berechnen. Diese numerischen Parameter - v.a. der FCS-Wert - ermöglichen rasche und einfache Vergleiche der Klauengesundheit mit vorausgegangenen Besuchen bzw. einen Vergleich der Klauengesundheit verschiedener Herden. Außerdem erlauben diese Parameter zusammen mit den oben genannten Häufigkeitsraten der diagnostizierten

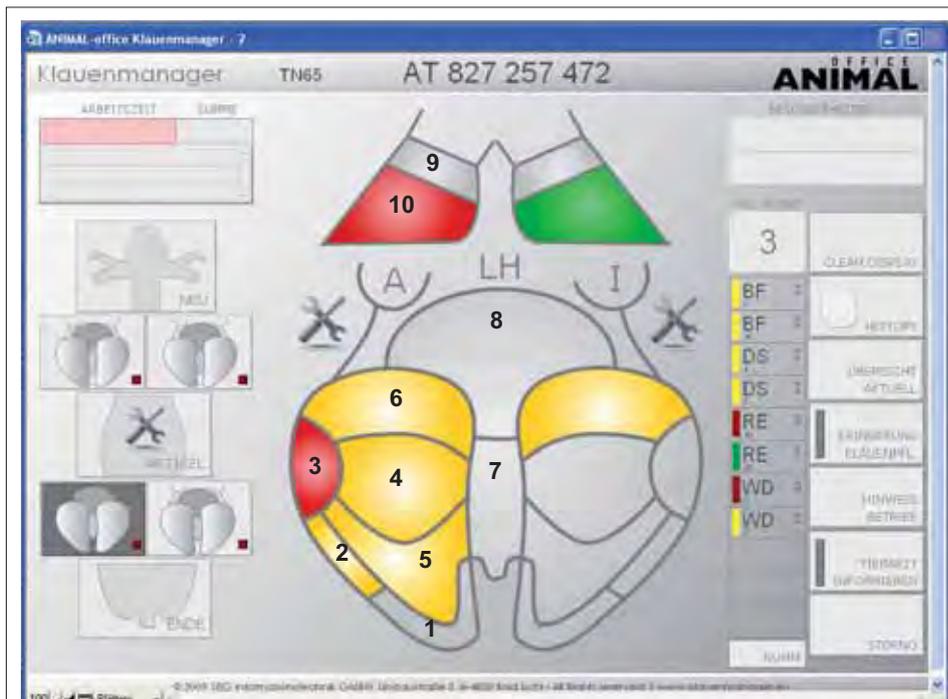


Klauenerkrankungen einer Herde einem Fachkundigen eindeutige Rückschlüsse auf ursächliche Risikofaktoren (KOFLENER et al., 2011).

Weiters ist auch eine elektronische Datenübermittlung zum betreuenden Hoftierarzt möglich, so dass dieser bei Bedarf alle relevanten und aktuellen Klauendaten zur Verfügung hat und damit zusammen mit den bereits routinemäßig verfügbaren Milchleistungs- und Fruchtbarkeitsdaten ein Monitoring der Klauengesundheit in den Herden etablieren kann.

Programm zur Erhaltung einer guten Klauengesundheit

1. Regelmäßige (tägliche / wöchentliche) Lahmheitskontrolle aller Tiere (Kalbinnen und Kühe) der Herde,
2. Lahme Rinder sofort fachgerecht untersuchen und behandeln (lassen),
3. Regelmäßige, fachgerechte funktionelle Klauenpflege bei Kalbinnen und Kühen (saisonal oder besser tierindividuell ausgerichtet nach dem Geburtstermin) durch gut ausgebildete Klauenpfleger 2 – 3 mal jährlich,
4. Bedarfs- und wiederkäuergerechte Fütterung und Kontrolle mittels BCS, und Daten der regelmäßigen Milchleistungskontrolle (Milcheinweiß-, Milchfett-, Milhharnstoffwert, Fett-Eiweißquotient)
5. Tiergerechte Lauf- und Liegeflächengestaltung und Kontrolle mittels Tierbeobachtung (Bewegungsfreudigkeit, Verhalten beim Aufstehen bzw. Niederlegen in Box, Meiden von Boxen, Stauzonen, enge Kurven, Betonkan-



Eingabemaske des digitalen Klauenmanager-Programms mit der „Navigationskuh“ links im Bild sowie dem Klauenpaar hinten links, welches gerade angeklickt wurde und nun alle eingetragenen Diagnosen zeigt. Jede Klaue ist 10 Zonen unterteilt, bei Anklicken der Zonen erscheinen automatisch alle Diagnosen, welche an dieser Zone der Klauen vorkommen können und man wählt nur noch die zutreffende aus und gibt den jeweiligen Schweregrad derselben (ggr. = grün = Schweregrad 1; mittelgradig = gelb = Schweregrad 2; hochgradig = rot = Schweregrad 3) an. NEU: Dokumentation der Klauendaten für eine neue Kuh; ENDE: Beendigung der Klauendokumentation; Artikel: Dokumentation und Verrechnung von Artikeln für die Klauenbehandlung. A: äußere Klaue; I: innere Klaue; LH: linker Hinterfuß; LOC Score: Locomotion Score.

In der Spalte unter dem LOC Score werden die dokumentierten Klauenläsionen in abgekürzter Form wiedergegeben: BF 2: Ballenfäule (Schweregrad 2); DS 2: Doppelsohle (Schweregrad 2); RE 3: chronische Reheklaue mit konkaver Vorderwand (Schweregrad 3); WD 3: Wanddefekt (Schweregrad 3). In der rechten Spalte beinhaltet das Programm noch weitere hilfreiche Applikationen wie HISTORY (dort können die Klauendaten vorausgegangener Dokumentationen sofort abgerufen werden); ERINNERUNG KLAUENPFLEGER bzw. TIERARZT INFORMIEREN, wo Kontrolltermine für den Klauenpfleger selber bzw. schriftliche Empfehlungen an den Landwirt festgehalten werden, bei speziellen Diagnosen unbedingt den Tierarzt zu verständigen.

ten in Lauffläche), Bewertung der Hautverschmutzung (Füße, Bauch, Euter) und Scoring von Druckstellen der Haut (seitlich am Sprunggelenk, vorne am Karpalgelenk) sowie Evaluierung der Lauf- und Liegeflächen mittels Checklisten zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit.

6. Genaue Protokollierung und Analyse aller Klauenbefunde, am besten mit dem digitalen Dokumentationsprogramm Klauenmanager.

Literatur

- BELL, N.J., BELL, M.J., KNOWLES, T.G., WHAY, H.R., MAIN, D.J., WEBSTER, A.J.F. (2009): The development, implementation and testing of a lameness control programme based on HACCP principles and designated for heifers on dairy farms. *Vet. J.* 180 (2), 178-188.
- CAPION N, THAMSBORG SM, ENEVOLDSEN C. (2009): Prevalence and severity of foot lesions in Danish Holstein heifers through first lactation. *Vet J* 182: 50–58.
- CLARKSON, M.J., DOWNHAM, D.Y., FAULL, W.B., HUGHES, J.W., MANSON, F.J., MERRIT, J.B., MURRAY, R.D., RUSSELL, W.B.,

SUTHERST, J.E., WARD, W.R. (1996): Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle. *Vet. Rec.* 138 (23), 563-567.

COOK N.B., NORDLUND K.V. (2010): The influence of the environment on dairy cow behaviour, claw health and herd dynamics. *Vet J* 179: 360–369.

DRENDEL, T.R., HOFFMAN, P.C., St-PIERRE, N., SOCHA, M.T., TOMLINSON, D.J., WARD, T.L. (2005): Effects of feeding zinc, manganese and copper amino acid complexes and cobalt glucoheptonate on claw disorders in growing dairy replacement heifers. *Professional Animal Scientist* 21 (3), 217-224.

FIEDLER, A., MAIERL, J., NUSS, K. (2004): Funktionelle Klauenpflege. In: FIEDLER, A., MAIERL, J., NUSS, K. (Eds.): *Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes*. Schattauer Verlag, Stuttgart, p. 44-62.

GREEN, L.E., HEDGES, V.J., SCHUKKEN, Y.H., BLOWEY, R.W., PACKINGTON, A.J. (2002): The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85, 2250-2256.

GREENOUGH, P.R., WEAVER, A.D., BROOM, D.M., ESSLEMONT, R.J., GALINDO, F.A. (1997): Basic concepts of bovine lameness. In: GREENOUGH, P.R., WEAVER, A.D. (Eds.): *Lameness in cattle*, 3. Ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia, 3-13.

HERNANDEZ, J., SHEARER, J.K., WEBB, D.W. (2002): Effect of lameness on milk yield in dairy cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 220, 640-644.

HUBER J., STANEK C., TROXLER J. (2004): Effects of regular claw trimming in different housing systems. *Proceedings of the 13th International Symposium on Lameness in Ruminants, Maribor Slovenia 2004*, 116–117.

KOFLER, J. (2001): Beziehungen zwischen Fütterung und Gliedmaßenkrankungen bei Rindern Diagnostik, Therapie und Prophylaxe. Abstracts der 28. Viehwirtschaftlichen Fachtagung der Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft 2001, BAL Gumpenstein, 75–91.

KOFLER, J. (2001): Claw disorders in cattle as a consequence of incorrect claw trimming – clinical and pathological findings. *Abstr. 3rd Middle European Congress for Buiatrics, Milovy, Czech Republic, May 3-25, 2001*, 155-159.

KOFLER, J., HANGL, A., PESENHOFER, R., LANDL, G. (2011): Evaluation of claw health in heifers in seven dairy farms using a digital claw trimming protocol and program for analysis of claw data. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. (im Druck)*.

- MANSKE, T., HULTGREN, J., BERGSTEN, C. (2002): The effect of claw trimming on the hoof health of Swedish dairy cattle. *Prev. Vet. Med.* 54, 113-129.
- ROBINSON P.H., JUAREZ S.T. (2003): Locomotion scoring your cows: use and interpretation. <http://www.txanc.org/proceedings/2003/LocomotionScoringofDairyCattle.PDF>. Accessed January 10, 2011.
- ROUHA MÜLLEDER, C., IBEN, C., WAGNER, E., LAAHA G., TROXLER, J., WAIBLINGER, S. (2009): Relative importance of factors influencing the prevalence of lameness in Austrian cubicle loose housed dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 92 (1-2), 123–133.
- SHEARER, J.K., VAN AMSTEL, S.R. (2001): Functional and corrective claw trimming. *Vet. Clin. North Am.-Food Anim. Pract* 17, 53-72.
- SPRECHER, D.J., HOSTELER, D.E., KANEENE, J.B. (1997): A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology* 47 (6), 1179-1187.
- TELEZHENKO E. (2007): Effect of flooring system on locomotion comfort in dairy cows: aspects of gait, preference and claw condition. Skara, Swedish University of Agricultural Sciences, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Doctoral Thesis No.2007:76.
- TOMLINSON D.J., SOCHA M.T., WARD T.L. (2006): Using locomotion scoring to put together a program to reduce lameness in the dairy. http://www.milkproduction.com/Library/Articles/Using_Locomotion_Scoring.htm; Accessed January 10, 2011.
- TOUSSAINT RAVEN, E. (1998): Klauenpflege beim Rind – Über die Entstehung und Vorbeuge von Sohlengeschwüren. Deutsche Übersetzung: Döpfer, D., ISBN 3-00-003219-3. Universität Utrecht, Niederlande. 83–91.
- VERMUNT, J.J., GREENOUGH, P.R. (1997): Management and control of claw lameness – an overview. In: GREENOUGH, P.R., WEAVER, A.D. (Eds.): *Lameness in cattle*. 3. Auflage, W.B. Saunders Company, Philadelphia u.a., pp. 308- 315.
- WANGLER A., HARMS J., RUDOLPHI B., BLUM E., BÖTTCHER I., KAVEN D. (2006): Verlängerung der Nutzungsdauer der Milchkühe durch eine gute Tiergesundheit bei gleichzeitig hoher Lebensleistung zur Erhöhung der Effizienz des Tiereinsatzes. Forschungsbericht (Nr. 2/22), Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Tierproduktion. http://agrarnet-mv.de/var/plain_site/storage/original/application/182bc036894c108f9a61f90f1f4-4802f.pdf; Accessed January 10, 2011.
- ZUCHTDATA (2009): Jahresbericht ZUCHTDATA Ausgabe 2009, ZuchtData EDV – Dienstleistungs GmbH, www.zuchtdata.at, Wien, S. 16.

Mineralstoffgehalt des Grund- und Kraftfutters in Österreich

Mineral content of forage and concentrates in Austria

Reinhard Resch^{1*}, Leonhard Gruber¹, Karl Buchgraber¹, Erich M. Pötsch¹,
Thomas Guggenberger¹ und Günther Wiedner²

Zusammenfassung

Die ausreichende Versorgung der Milchkuh mit Mengen- und Spurenelementen ist für Tiergesundheit und Leistungsvermögen von entscheidender Bedeutung. Erstrebenswert ist eine bedarfsgerechte Versorgung über das wirtschaftseigene Grundfutter, ergänzt durch die Zufuhr von Mineralstoffen aus Kraftfutter und einer abgestimmten Mineralstoffmischung.

Der Gehalt an Mengen- und Spurenelementgehalten in Futtermitteln wird durch unterschiedliche Einflüsse wie Standort, Bodenverhältnisse, Pflanzenbestand sowie Düngung, Nutzung und Futterkonservierung bestimmt. Mit Hilfe eines mehrfaktoriellen Analysemodells (GLM) ist es möglich, die signifikanten Einflussgrößen auf das jeweilige Element zu bestimmen. Die Varianzen der Mengen- und Spurenelemente aus Grünlandfutter konnten über ein GLM-Modell mit einem Bestimmtheitsmaß (R^2) zwischen 12,7 % und 58,1 % erklärt werden. Die modellhafte Analyse der Einflussfaktoren kann als Instrument zur Abschätzung von Elementgehalten im Futtermittel gute Dienste leisten, eine exakte Bestimmung der Elementkonzentrationen ist allerdings nur über die chemische Futtermittelanalyse möglich. Die Kenntnis der wesentlichen Effekte erlaubt eine gezielte Einflussnahme auf steuerbare Faktoren wie z.B. Pflanzenbestand, Düngung etc., um bestimmte Elementgehaltswerte im Futter anzuheben oder zu reduzieren.

Von Mineralstoffgehalten in Kraftfuttermitteln gab es in Österreich bisher keine tabellarischen Aufstellungen. Die Gehaltswerte von Mengen- und Spurenelementen für Energie- und Proteinkraftfuttermittel wurden zur Rationsberechnung von den DLG-Futterwerttabellen (1973) übernommen. In dieser Arbeit werden erstmals die Elementkonzentrationen für die wichtigsten Energie- und Proteinkraftfuttermittel aus österreichischer Herkunft dargestellt und mit Werten aus Deutschland (DLG) und Frankreich (INRA) verglichen.

Schlagwörter: Mengenelemente, Spurenelemente, Grundfutter, Kraftfutter

Summary

Adequate supply with mineral macro- and micronutrients is essential for health and productivity of dairy cows. It is desirable to cover the demand of mineral elements by home grown forage supplemented with minerals in concentrates and special mineral mixtures.

The amount of macro- and micronutrients in feed depends on different influences like location, soil properties, botanical composition and also fertilization, utilization and forage conservation. It is possible to identify significant effects on different mineral elements by using multifactorial linear models like GLM (General Linear Model). Variances of element contents could be described with an R^2 ranging between 12.7 % and 58.1 %. The GLM based estimation of different element concentrations in forage are often helpful for farmers, but only chemical analysis of feed provides exact and reliable data. The knowledge of essential effects allows an aimed control of alterable factors like botanical composition, fertilization etc. in order to increase or reduce certain element contents of forage.

So far no Austrian specific tables of mineral nutrient contents of energy and protein concentrates are existing. All calculations of mineral supply for dairy cows are based on data of the DLG Tables (1973). This paper is presenting contents of mineral and trace elements of the most important Austrian energy and protein concentrates for the first time in comparison with values of Germany (DLG) and France (INRA).

Keywords: mineral elements, trace elements, forage, concentrates

¹ LFZ Raumberg-Gumpenstein, Referat für Futterkonservierung und Futterbewertung, Institut für Nutztierforschung, Institut für Pflanzenbau und Kulturlandschaft, Abteilung für Grünlandmanagement und Kulturlandschaft, Abteilung für Innenwirtschaft und Ökolometrie, A-8952 Irdning

² Futtermittellabor Rosenau der Landwirtschaftskammer Niederösterreich, A-3252 Petzenkirchen

* Ansprechpartner: Ing. Reinhard Resch, email: reinhard.resch@raumberg-gumpenstein.at

1. Einleitung

Die Mineralstoffe im Futter sind ein wesentlicher Teil der Futterqualität. Wenn der Viehhalter über die einzelnen Mineralstoffgehalte im Futtermittel Bescheid weiß, so kann er eine bedarfsgerechte Fütterung erreichen, die sich positiv auf die tierische Gesundheit und die Leistungsfähigkeit auswirkt.

Ein Grund, warum die Auseinandersetzung mit Mengen- und Spurenelementgehalten im Grundfutter erforderlich war, ist die Tatsache, dass im Vergleich zur Fachunterlage von GRUBER et al. (1995), welche bis dato auf diese Thematik einging, mehr spezifisches Datenmaterial zur Verfügung steht. Aktuelle Datenauswertungen nehmen mit Hilfe von statistischen Rechenverfahren gleichzeitig auf verschiedene Einflussfaktoren wie z.B. Geologie, Bodenverhältnisse, Grünlandnutzung, Pflanzenbestand und Futterkonservierung Rücksicht, welche die Mengen- und Spurenelementgehalte im Grundfutter verändern können.

Erstmals werden in einer österreichischen Arbeit Gehaltstabellen für Mengen- und Spurenelemente von Energie- und Proteinkraftfuttermittel dargestellt und mit Ergebnissen aus Deutschland und Frankreich verglichen.

2. Material und Methodik

2.1 Datenbasis

Um den Einfluss unterschiedlicher Faktoren auf den Mineralstoffgehalt im Grundfutter auswerten zu können, wurde auf die umfangreiche Datenbasis aus dem MaB-Projekt 6/21 (Laufzeit 1997-2001) zurückgegriffen. In diesem Projekt wurden insgesamt 2.223 Futterproben aus 8 Testgebieten in Österreich auf den Nähr- und Mineralstoffgehalt analysiert. Gleichzeitig wurden die botanische Zusammensetzung der Futterbestände, der Boden, Standorts- sowie Nutzungsparameter von 1.911 Berggrünlandflächen erfasst (EUROMAB-Symposium 1999, MaB-Forschungsbericht 2000). Mit den MaB-Daten konnten die Fragestellungen für den Bereich Grünfutter abgedeckt werden.

Zur Klärung der Frage nach dem Einfluss von einzelnen Arten auf den Mineralstoffgehalt wurden Daten aus einem Kooperationsprojekt des LFZ Raumberg-Gumpenstein und der AGES-Linz herangezogen (PÖTSCH und RESCH 2005). Inwieweit die Futterkonservierung den Mineralstoffgehalt beeinflusst, konnte durch Daten der letzten 10 Untersuchungsjahre aus dem Futtermittellabor Rosenau (LK Niederösterreich) nachgegangen werden (RESCH et al. 2006). Die Mineralstoffgehalte von Silagen wurden den aktuellen Silageprojektstudien der Jahre 2003, 2005 und 2007 entnommen (RESCH 2008). In Bezug auf den Einfluss des Bodens wurden Empfehlungen aus den aktuellen Richtlinien für die Sachgerechte Düngung (6. Auflage, 2006) und Daten aus dem Interreg IIIA-Projekt „SeenLandWirtschaft“ (BOHNER und SCHINK 2007) verwendet.

Die Daten für die wichtigsten Einzelhandelsfuttermittel in Österreich stellte das Futtermittellabor Rosenau zur Verfügung. Nachdem in den vergangenen Jahren die Einzelhandelsfuttermittel nur sehr spärlich auf Mengen- und Spurenelementgehalte analysiert wurden, mussten aktuelle

Probenziehungen aus den Jahren 2007 und 2008 erfolgen, um repräsentative Stichprobenumfänge für österreichische Energie- und Proteinkraftfuttermittel zu gewährleisten. Die Analysenkosten dafür haben dankenswerterweise die ÖAG (Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland- und Futterbau) und das Futtermittellabor Rosenau getragen. Als Vergleichsbasis zu den österreichischen Einzelhandelsfuttermitteldaten dienen die Werte aus den DLG-Futterwerttabellen – Mineralstoffgehalte in Futtermitteln (1973) und den Tabellen nach SAUVANT et al. (2002).

2.2 Statistische Auswertung

Die mehrfaktorielle Auswertung der Daten erfolgte mit dem Softwarepaket Statgraphics Plus (Version 5.1), die deskriptiven Analysen wurden mit der Software SPSS 12.0 durchgeführt. Bei der mehrfaktoriellen Analyse wurde eine univariate Statistik in Form eines GLM-Modells (GLM = General Linear Model) angewendet. Dieses Modell kann gleichzeitig mehrere unabhängige Variable (kategorische und Regressionsvariablen) berücksichtigen. Mit diesem Modell ist es möglich, unterschiedliche Bedingungen wie pH-Wert im Boden, Rohfasergehalt etc. durch Adjustierung der Daten auszuschalten.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Mineralstoffgehalte in österreichischen Grundfuttermitteln

Die Untersuchung des Zusammenhangs von unterschiedlichen Einflussfaktoren auf Gehalte von Mengen- und Spurenelementen im Grundfutter war die zentrale Aufgabenstellung in dieser Arbeit. In *Tabelle 1* wird für einzelne Elemente die deskriptive Statistik dargestellt und darüber hinaus werden die signifikanten Einflussfaktoren nach dem Gewicht ihres Effekts in aufsteigender Ziffernfolge aufgelistet. Die Effekte werden nachstehend in den Ausführungen zu den Einflussfaktoren interpretiert.

3.1.1 Standorteinflüsse

Die Gehaltswerte an Mengen- und Spurenelementen im Grundfutter werden in Österreich durch das Ausgangsgestein der Böden stark beeinflusst. Futter aus dem kristallinen Zentralmassiv unterscheidet sich deutlich von jenem aus den Kalkalpen (*Tabelle 2*), dazu kommen auch noch kleinräumige, geologische Ausprägungen (Geologische Übersichtskarte von Österreich nach EGGER et al. 1999), die sich in spezifischen Elementgehalten niederschlagen. Anhand umfangreicher statistischer Auswertungen hat sich gezeigt, dass bei den Elementen Natrium und Kupfer der Einfluss der geologischen Formation auf den Gehaltswert im Grünlandfutter am höchsten ausgeprägt ist (*Tabelle 1*).

So sind z.B. im Tiroler Unterland mittlere Natriumwerte von 0,17 g/kg TM festgestellt worden, während im Waldviertel die Na-Werte bei 0,45 g/kg TM lagen. Sehr niedrige Kupfergehalte (unter 1 mg/kg TM) treten in Teilen Kärntens und im Salzburger Flachgau auf, hohe Kupferwerte sind im Salzburger Pinzgau (Ø 12,4 mg/kg TM) vorhanden. Mangan und Zink werden ebenfalls stark vom Grundgestein

Tabelle 1: Gehaltswerte und Einflussfaktoren von Mengen- und Spurenelementen im Dauerwiesenfutter (Datenquelle: MaB-Projekt 6/21, 1997-2001)

Mineralisches Element	Mengenelemente					Spurenelemente						
	Calcium (Ca)	Phosphor (P)	Magnesium (Mg) [g/kg TM]	Kalium (K)	Natrium (Na)	Eisen (Fe)	Mangan (Mn)	Zink (Zn)	Kupfer (Cu) [mg/kg TM]	Molybdän (Mo)	Kobalt (Co)	Selen (Se)
Anzahl Futtermittelanalysen	1.779	1.779	1.781	1.779	1.781	1.779	1.781	1.535	1.779	1.228	1.043	1.352
Gehaltswert - Mittelwert	9,3	3,0	3,2	21,7	0,21	618	129	40,9	7,9	1,8	0,27	0,029
Gehaltswert - Standardabweichung	3,4	1,0	1,2	6,4	0,21	801	82	16,4	7,0	1,8	0,36	0,051
Gehaltswert - Minimum	2,5	0,5	1,2	3,5	0,00	5	15	1,1	0,1	0,0	0,01	0,001
Gehaltswert - unteres Quartil (25 %)	7,0	2,2	2,4	16,9	0,08	193	75	32,7	6,6	0,7	0,09	0,009
Gehaltswert - oberes Quartil (75 %)	11,0	3,5	3,7	25,1	0,24	693	175	46,4	10,1	2,3	0,30	0,270
Gehaltswert - Maximum	48,3	7,0	21,8	60,1	2,06	9.259	1.004	466,2	150,1	22,1	5,09	0,581
Einflussfaktor												
Standort - Geologie	6	3	4	5	1	6	3	2	1	4	3	3
Standort - Seehöhe	n.s.	8	n.s.	9	4	n.s.	5	6	n.s.	2	n.s.	n.s.
Standort - Wasserverhältnisse	8	5	5	8	5	5	8	n.s.	5	n.s.	4	2
Boden - pH	4	n.s.	7	n.s.	3	3	1	1	n.s.	1	n.s.	4
Boden - Gehaltswert	n.s.	2	n.s.	3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	6	3	7	n.s.
Grünland - Nutzungshäufigkeit	7	4	6	7	n.s.	7	6	5	n.s.	5	6	n.s.
Grünland - Aufwuchs	5	6	2	6	2	4	2	4	4	6	5	n.s.
Grünfütter - Rohproteingehalt	2	1	8	1	n.s.	2	4	n.s.	2	n.s.	2	n.s.
Grünfütter - Rohfasergehalt	1	7	3	4	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Grünfütter - Rohaschegehalt	3	n.s.	1	2	n.s.	1	7	3	3	7	1	1
R² in % (adjustiert auf Freiheitsgrade)	50,1	53,6	35,5	44,9	24,9	55,7	39,3	12,7	36,2	36,1	58,1	47,9

Signifikanter Einfluss auf den Gehaltswert: 1 = größter Effekt, 2 = zweitgrößter Effekt, 3 = drittgrößter Effekt, usw. (P-Wert < 0,05)
n.s. = Effekt des Einflussfaktors ist nicht signifikant (P-Wert ≥ 0,05)

beeinflusst, die niedrigen Gehalte treten in Kalkgebieten auf, hohe Mangan- bzw. Zinkwerte finden sich auf sauren Standorten. Bei den Elementen Phosphor und Kobalt stellt die geologische Formation den drittstärksten Effekt in punkto Futtergehaltswert dar. Von den wichtigsten mineralischen Elementen ist nur der Gehalt an Eisen gering vom Grundgestein beeinflusst.

Räumliche Gegebenheiten in Bezug auf Mengen- und Spurenelementgehalte wurden bisher in der Futterwerttabelle der Österreichischen Grundfuttermittel (WIEDNER et al. 2001) berücksichtigt, weil hier neben der allgemeinen Situation auch die Haupt- und Kleinproduktionsgebiete ausgewiesen wurden. In den aktuellen Futterwerttabellen

für das Grundfutter im Alpenraum (RESCH et al. 2006) sind keine räumlichen Untergliederungen durchgeführt worden. Für die Zusammenstellung von neuen Tabellenwerken für Österreich ist es durchaus überlegenswert, stärker auf räumliche Aspekte einzugehen, um die Unterschiede in den Gehalten an Mengen- und Spurenelementen noch besser darstellen zu können.

Die Höhenlage des Grünlandes zeigt bei den meisten mineralischen Elementen keinen signifikanten Einfluss auf den Gehaltswert im Grünfütter. Geringe Effekte konnten bei Natrium, Mangan und Zink beobachtet werden. Bei Molybdän zeigte sich hingegen, dass der Gehalt im Grünfütter je 100 m Seehöhenzunahme um 0,16 mg/kg TM absinkt.

Tabelle 2: Mengen- und Spurenelemente im Dauerwiesenfutter bei unterschiedlichem Ausgangsgestein (Datenquelle: MaB-Projekt 6/21, 1997-2001)

Elementgehalte im Grünlandfütter in Abhängigkeit vom Ausgangsgestein		Silikatgestein			Kalkgestein			Ausgangsgestein mit Anteilen an Silikat- und Kalkgestein		
	Einheit	Proben	Mittelwert	Stabw.	Proben	Mittelwert	Stabw.	Proben	Mittelwert	Stabw.
Boden	pH	510	5,5	0,7	550	6,2	0,8	59	6,3	0,8
Mengenelemente im Grünlandfütter	Calcium (Ca)	954	8,5	2,7	695	10,8	3,7	68	9,3	2,2
	Phosphor (P)	954	2,8	1,0	695	3,0	1,0	68	3,1	1,0
	Magnesium (Mg) [g/kg TM]	954	3,0	0,9	695	3,6	1,5	68	3,3	0,8
	Kalium (K)	954	20,4	7,0	695	21,8	6,0	68	20,6	5,3
	Natrium (Na)	954	0,17	0,19	695	0,21	0,19	68	0,20	0,16
Spurenelemente im Grünlandfütter	Eisen (Fe)	954	529	590	695	678	851	68	1.038	1.639
	Mangan (Mn)	952	157	108	695	106	77	68	106	64
	Zink (Zn)	952	43,0	20,7	695	40,7	11,6	68	41,4	10,2
	Kupfer (Cu) [mg/kg TM]	767	8,9	3,5	609	9,2	4,8	55	10,7	3,1
	Selen (Se)	697	0,021	0,030	267	0,046	0,073	58	0,058	0,092
	Kobalt (Co)	638	0,20	0,29	245	0,31	0,47	56	0,48	0,75
Molybdän (Mo)	698	1,6	1,7	273	2,8	2,1	58	3,2	1,9	

Die Bodenwasserverhältnisse (*Tabelle 1*) des Standortes spielen bei gewissen Elementen eine Rolle, wenn es um den Gehaltswert im Grünfutter geht. Dabei ist ein Unterschied zwischen trockenen, frischen, wechselfeuchten und nassen Standorten feststellbar. Geringfügig tritt dieser Effekt in den Mineralstoffen Ca, K und Mn auf. Eine leichte Beeinflussung des Gehaltswertes konnte bei Cu, Co und Fe sowie bei P, Mg und Na beobachtet werden. Auf Zink und Molybdän hat die Wasserversorgung des Bodens keinen Einfluss (*Tabelle 1*). Speziell bei Selen nimmt der Gehalt im Futter deutlich zu, je mehr Wasser im Boden zur Verfügung steht.

3.1.2 Einfluss des Bodens

Die Verfügbarkeit von Pflanzennährstoffen hängt eng mit dem pH-Wert des Bodens zusammen, wobei der saure Bereich (5,0 bis 6,5) für die Elemente Eisen, Mangan, Bor, Kupfer sowie Zink optimal ist und für Phosphor, Kalium, Calcium, Magnesium sowie Schwefel (S) der schwach saure bis leicht basische pH-Bereich von 6,5 bis 7,0. Nach den Richtlinien für die Sachgerechte Düngung (BMLFUW, 6. Auflage, 2006) liegt der anzustrebende pH-Wert für Grünlandböden je nach Bodenschwere zwischen pH 5,0 und 6,0.

Die Azidität des Bodens übt auf die Futtergehaltswerte von Mangan und Zink den größten Einfluss aus (*Tabelle 1*). Diese Elemente gehen bei niedrigem pH-Wert in die Bodenlösung und können von bestimmten Pflanzen bevorzugt aufgenommen werden (*Abbildung 1*). Grünlandfutter von sauren Böden enthält daher höhere Gehaltswerte an Mn, Zn und Fe als Futter von kalkhaltigen Böden. Die Gehaltswerte an Calcium aber auch Selen steigen hingegen mit zunehmendem pH-Wert an. Bei einer Aufkalkung muss berücksichtigt werden, dass dadurch eventuell die Spurenelemente Eisen, Mangan, Zink und Kupfer schlechter verfügbar werden. Eine Aufkalkung sollte im Grünland erst dann erfolgen, wenn die in Abhängigkeit der Bodenschwere angestrebten pH-Werte unterschritten werden. Der dazu erforderliche Kalkbedarf kann auf Basis einer Bodenuntersuchung ermittelt werden.

Der Gehaltswert an Bodennährstoffen wird einerseits von der geologischen Formation und andererseits von der Nährstoffversorgung über die Düngung bestimmt. Für die Elemente Phosphor und Kalium sowie für Mo-

lybdän konnte ein hoch signifikanter Zusammenhang zwischen Boden- und Futtergehaltswert festgestellt werden (*Tabelle 1*). Je höher die Phosphor- und Kaliversorgung des Bodens ist, umso höher sind die Gehaltswerte dieser Elemente im Grünfutter. Speziell bei Phosphor ist deswegen eine ausreichende Nährstoffversorgung (0,7 bis 1,0 kg P₂O₅ je 100 kg Trockenmasseertrag) des Bodens über eine sachgerechte Düngung mit Wirtschaftsdüngern und eine bedarfsgerechte Ergänzungsdüngung in Abhängigkeit der Nutzungsform anzustreben.

Die Phosphorgehalte in den Grünlandböden liegen in Abhängigkeit von der Bewirtschaftung zu 70 bis 80 % in den Gehaltsklassen A oder B, also im sehr niedrigen bis niedrigen Bereich (*Abbildung 2*). In einer Projektstudie im oberösterreichischen Salzkammergut aus dem Jahr 2007 (BOHNER und SCHINK 2007) lagen 88 % der P-Gehalte in Gehaltsklasse A und 10 % in B, das ergibt in Summe 98 % an Grünlandböden mit nicht ausreichender P-Versorgung. Wenn die Gehaltsstufe C unterschritten wird, sollte eine Verbesserung der P-Versorgung durch eine gezielte Ergänzungsdüngung stattfinden (Richtlinien für die Sachgerechte Düngung, 6. Auflage, *Tabelle 34*), zumal durch Phosphormangel das Wachstum der Leguminosen leidet. Bei sehr niedriger und niedriger Versorgungsstufe für P und K kann auf Grünlandflächen ein Zuschlag zu diesen Empfehlungswerten von 40 bzw. 20 % gegeben werden!

Bio- bzw. UBAG-Betriebe (UBAG = Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen) dürfen eine allfällige P-Ergänzungsdüngung nur mit den in der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 bzw. (EG) Nr. 889/2008 angeführten Düngemitteln durchführen. Im Kalkgebiet gestaltet sich die P-Versorgung auf diesen Betrieben äußerst schwierig, weil die Düngung mit Superphosphat nicht erlaubt ist und die Zufuhr von Hyperphosphat den pH-Wert des Bodens weiter anhebt, wodurch der Phosphor im Boden festgelegt wird und der Pflanze nicht zur Verfügung steht. Für Teilnehmer an der ÖPUL-Maßnahme „Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Grünlandflächen“ gibt es in punkto P-Ergänzungsdüngung eine Ausnahmeregelung. Wenn der Phosphorgehalt im Boden im Rahmen einer Bodenuntersuchung bestimmt wird und unterhalb der Gehaltsklasse C liegt und gleichzeitig der pH-Wert des Bodens über 6,0 liegt, darf leichtlösliches Superphosphat im Ausmaß von maximal 30 kg/ha und Jahr ergänzt werden.

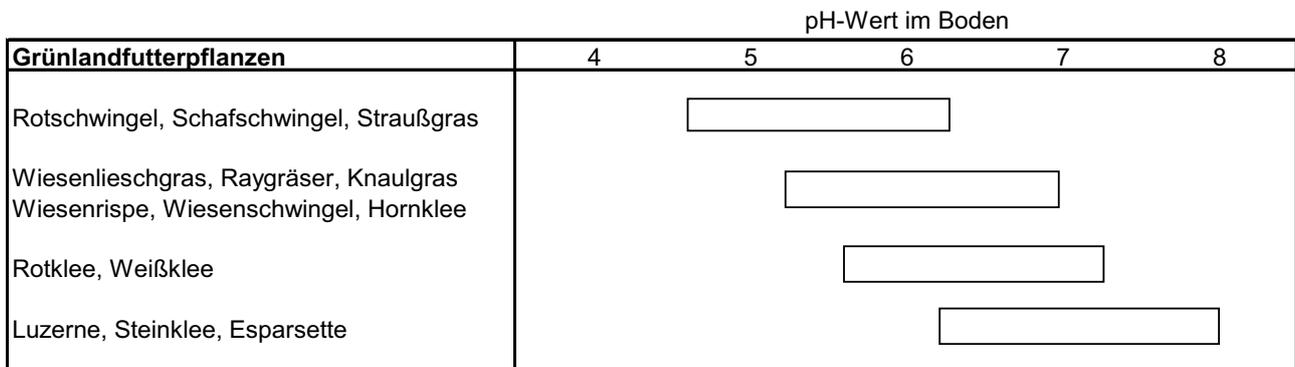


Abbildung 1: Günstige Boden-pH-Werte für verschiedene Grünlandpflanzen (Richtlinien für die Sachgerechte Düngung, BMLFUW 6. Auflage, 2006)

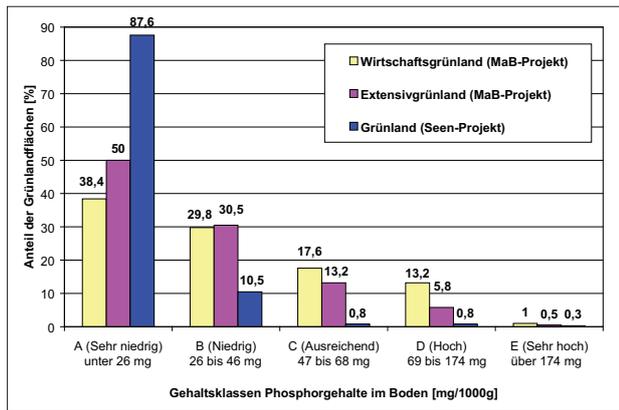


Abbildung 2: Phosphorgehalte österreichischer Grünlandböden (Datengrundlage: 1.044 Flächen aus MaB-Projekt 6/21, 1997-2001; 726 Flächen aus SEEN-Projekt, 2007)

Bei Kalium (K) sind die Futtergehaltswerte in der Praxis auf leistungsorientierten Betrieben eher im oberen Bereich (über 30 g/kg TM) angesiedelt, der Großteil der Grünlandbetriebe im Berggebiet hat Futterpartien mit Kaliumgehalten von 20 bis 30 g/kg TM. Bei der Grünlanddüngung ist eine Düngersplitting in mehrere und dafür mengenmäßig kleinere Teilgaben sinnvoll, damit die Kaliumwerte im Futter nicht über 30 g/kg TM steigen. Wird Kalium auf niedrig versorgten Böden ergänzt, so sollte die Düngung nicht gleichzeitig mit dem Wirtschaftsdünger erfolgen und eine Menge von max. 100 kg K₂O/ha nicht überschritten werden. Die Höhe des Bodengehaltswertes der Elemente Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn und Se übt keinen Einfluss auf den jeweiligen Elementgehalt im Futter aus.

3.1.3 Einfluss des Pflanzenbestandes

Die botanische Zusammensetzung des Grünlandfutters spielt eine zentrale Rolle in der Frage der Mineralstoffgehalte im Futter. Im Aufbau eines Grünlandpflanzenbestandes sind mindestens 60 % wertvolle Futtergräser und zwischen 10-30 % Leguminosen anzustreben, 10-30 % Kräuter (wenn möglich keine Unkräuter) werden toleriert. Gräser sind in ihrer stofflichen Zusammensetzung im Unterschied zu Leguminosen und Kräutern eher protein- und mineralstoffarme Pflanzen, die im Laufe ihrer Vegetation verstärkt Stängelmasse mit einem hohen Anteil an Strukturkohlenhydraten wie Hemizellulose, Zellulose und Lignin bilden. Die zweikeimblättrigen Pflanzen wie Leguminosen

Tabelle 3: Mengenelementgehalte unterschiedlicher Grünlandarten (Datenquelle: PÖTSCH und RESCH 2005)

Pflanzenart	Rohprotein [g/kg TM]	Rohfaser [g/kg TM]	Rohasche [g/kg TM]	Ca [g/kg TM]	P [g/kg TM]	Mg [g/kg TM]	K [g/kg TM]
Knaulgras	130	293	90	6,0	4,0	2,2	27,5
Englisches Raygras	127	265	87	6,5	3,5	2,3	26,0
Wiesenrispe	146	286	83	6,5	3,8	2,3	23,1
Wiesenfuchsschwanz	117	297	79	3,9	3,5	1,9	24,7
Timothe	116	282	72	4,9	3,1	1,5	21,8
Rotklee	197	222	93	13,3	3,6	3,2	23,2
Weißklee	213	201	100	13,8	4,1	2,9	25,6
Löwenzahn	171	218	106	11,5	3,8	4,4	31,2
Bärenklau/Kerbel	192	198	116	14,9	4,2	3,8	31,9
Stumpflättriger Ampfer	203	206	101	8,5	4,3	4,4	35,0

Tabelle 4: Mengen- und Spurenelementgehalte im Dauerwiesengrünfutter in Abhängigkeit vom Aufwuchs (Datenquelle: MaB-Projekt 6/21, 1997-2001)

Element	Einheit	Aufwuchs			
		1.	2.	3.	4. - 6.
Calcium (Ca)		7,3	9,5	9,8	8,7
Phosphor (P)		2,5	2,9	3,2	3,8
Magnesium (Mg) [g/kg TM]		2,6	3,3	3,5	3,4
Kalium (K)		19,4	20,8	23,7	24,9
Natrium (Na)		0,15	0,22	0,28	0,65
Mangan (Mn)		118,8	141,2	127,1	109,8
Zink (Zn)		37,1	38,8	41,9	37,1
Kupfer (Cu) [mg/kg TM]		5,6	7,3	9,3	4,7
Molybdän (Mo)		1,2	1,8	1,8	2,9
Selen (Se)		0,018	0,020	0,020	0,068

und Kräuter enthalten mehr Eiweiß und Mineralstoffe, sie bilden in ihrer Entwicklung meist nicht so viele Gerüstsubstanzen wie die Gräser. Der Zusammenhang zwischen Rohprotein- und Mineralstoffgehalt von unterschiedlichen Pflanzenarten erweist sich gerade bei österreichischen Mischbeständen des Dauergrünlandes zur Interpretation von Mengen- und Spurenelementgehalten als sehr vorteilhaft. Leguminosen und auch Kräuter haben wesentlich höhere Calciumgehalte als die Gräser (MEISTER und LEHMANN 1988). Unerwünschte Kräuter wie der Stumpflättrige Ampfer, aber auch Bärenklau etc. enthalten wiederum hohe Kaliumkonzentrationen (Tabelle 3).

Am stärksten wird der Phosphor- und der Kaliumgehalt von der botanischen Zusammensetzung beeinflusst. Je höher der Anteil an Klee- und Kräuterarten im Grünlandbestand ist, desto höher werden die P- und K-Werte im Futter. Klee- bzw. kräuterreiche Grünlandbestände enthalten mehr Calcium und Kupfer, die Gehalte an Eisen, Mangan und Kobalt sinken mit höherem Eiweißgehalt. Auf die Höhe des Gehaltswertes der Elemente Mg, Na, Zn, Se und Mo übt die Art des Pflanzenbestandes bzw. der Rohproteingehalt keinen Einfluss aus.

3.1.4 Einfluss der Grünlandnutzung

Mit Steigerung der Schnitthäufigkeit nehmen beim Wiesenwiesengrünfutter die Gehalte an Phosphor und Kalium zu, während Calcium und Magnesium signifikant abnehmen. Dieser Effekt bewirkt, dass das Calcium : Phosphor-Verhältnis bei extensiver Grünlandnutzung weit und somit für das Tier ungünstig wird (4,6 : 1 bei 2-Schnittnutzung). Bei intensiver Grünlandnutzung wird das Ca : P-Verhältnis enger (2,4 : 1 bei 5-Schnittnutzung) und aus Sicht der Tierernährung günstiger. Beim Element Mangan weisen extensiv genutzte Wiesen (1 bis 2 Schnitte jährlich) signifikant höhere Futtergehaltswerte auf als mehrschnittige Wiesen.

Die Gehaltswerte von Mengen- und Spurenelementen können in den einzelnen Grünlandaufwüchsen sehr unterschiedlich sein (Tabelle 4). Einen hohen Einfluss auf den Gehalt im Futter hat der Aufwuchs bei Magnesium, Natrium und Mangan. Der Effekt ist derart, dass die Gehalte im 1. Aufwuchs am geringsten sind und mit jedem weiteren Aufwuchs zunehmen. Der gleiche Effekt kann bei den Elementen Ca und Zn beobachtet werden. Selengehalte

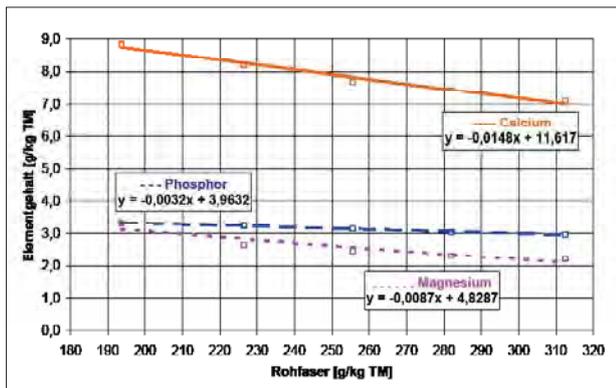


Abbildung 3: Abhängigkeit des Calcium-, Phosphor- und Magnesiumgehaltes vom Rohfasergehalt in Grassilagen (Datenquelle: LK Silageprojekt 2003/2005/2007)

werden im Grünfutter vom Aufwuchs nicht bzw. nur zufällig beeinflusst.

Das Futtermittellabor Rosenau (LK Niederösterreich) untersucht jährlich tausende Grundfuttermittel auf deren Nähr- und Mineralstoffgehalt, wodurch in Österreich umfangreiche Analysendaten von Silagen und Heu aus der Praxis zur Verfügung stehen. Diese Daten sind eine wertvolle Grundlage, um qualifizierte Aussagen über die Mineralstoffgehalte in Zusammenhang mit der Grundfutterqualität und der Futterkonservierung treffen zu können.

Der Rohfasergehalt von Grünlandfutter beeinflusst die Gehaltswerte von Calcium und Magnesium hoch signifikant (Tabelle 1 und Abbildung 3). Ganz genauso, jedoch nicht so stark ausgeprägt, verhält sich die Dynamik bei Kalium und Phosphor. Die Spurenelementgehalte werden vom Rohfasergehalt, der eng mit dem Nutzungszeitpunkt in Verbindung steht, nicht beeinflusst.

Der Gehalt an Rohasche, welcher stark von der botanischen Zusammensetzung (Tabelle 3) und durch mineralische Futtermittelverschmutzung mit Erde beeinflusst wird, zählt ebenfalls zu den wichtigen Einflussfaktoren auf Elementgehalte im Grundfutter. Die Zunahme des Rohaschegehaltes schlägt sich im Futter bei den Mengenelementen Magnesium, Kalium und Calcium sowie bei den Spurenelementen Fe, Se, Co, Zn und Cu mit signifikant höheren Gehaltswerten nieder. Hohe Rohaschegehalte führen meist zu hohen Eisenkonzentrationen, wirken sich aber auch auf das Verhältnis Calcium : Phosphor aus (Ca : P wird durch die einseitige Erhöhung von Calcium weit und ungünstig für die Milchkuh). Der Phosphor- und Natriumgehalt im Futter hängt mit dem Aschegehalt nur zufällig zusammen. Erdige Futtermittelverschmutzung kann durch Abschleppen von Erdhaufen im Frühjahr und Einstellung des Mähwerks auf eine Schnitthöhe von 5 cm oder höher und durch gutes Wirtschaftsdüngermanagement auf ein Minimum reduziert werden.

3.1.5 Futterkonservierung

Blattwerk von Grünlandpflanzen besitzt gegenüber den Stängeln eine höhere Konzentration an Mengen- und Spurenelementen. Blattreiche Partien mit hohem Leguminosen- und/oder Kräuteranteil sind hinsichtlich Abbröckelverluste empfindlicher als vergleichsweise grasreiches Futter. Mit Zunahme der Trockenmasse des Erntegutes nimmt der Gehalt an Mineralstoffen ab, speziell bei der Heubereitung (Tabelle 5).

Bei der Futterwerbung sollten niedrige Zapfwelldrehzahlen gefahren werden, um das Futter schonend zu wenden bzw. zu schwaden. Im Durchschnitt sind die Rohaschegehalte und damit auch die Mineralstoffgehalte von Bodentrocknungsheu um etwa 10 % niedriger als von Heu aus Warmbelüftungsanlagen. Das abgebröckelte Blattwerk

Tabelle 5: Mengen- und Spurenelementgehalte verschiedener Grundfuttermittel in Österreich in Abhängigkeit von der Futterkonservierung (Datengrundlage: ÖAG-Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum, RESCH et al. 2006)

Kulturart	Aufwuchs	Konservierung	Rohfaser Rohasche		Mengenelemente					Spurenelemente			
			(XF)	(XA)	Calcium (Ca)	Phosphor (P)	Magnesium (Mg)	Kalium (K)	Natrium (Na)	Eisen (Fe)	Mangan (Mn)	Zink (Zn)	Kupfer (Cu)
			[g/kg TM]		[g/kg TM]					[mg/kg TM]			
Dauerwiese	1.	Grünfutter	268	94	7,3	3,9	2,5	25,7	0,29	310	91	34	6,8
Dauerwiese	1.	Silage	271	102	7,6	3,3	2,4	30,6	0,49	696	90	50	7,9
Dauerwiese	1.	Heu	300	84	6,5	2,5	2,2	23,3	0,32	462	97	33	6,1
Dauerwiese	2. - 5.	Grünfutter	242	101	10,9	3,6	3,3	21,5	0,32	482	122	41	9,9
Dauerwiese	2. - 5.	Silage	259	109	9,6	3,5	2,9	29,0	0,53	746	103	46	8,7
Dauerwiese	2. - 5.	Grummet	271	99	8,4	3,1	2,8	25,4	0,42	637	109	37	7,3
Rotklee gras	1. - 4.	Grünfutter	246	132	10,1	3,8	3,3	22,8	0,51	549	95	34	10,2
Rotklee gras	1. - 4.	Silage	272	109	8,9	3,3	2,5	31,3	0,42	747	91	36	8,2
Rotklee gras	1. - 4.	Heu	320	85	7,8	3,0	2,0	28,6	0,26	290	69	27	7,1
Luzerne	1. - 4.	Grünfutter	255	113	13,1	3,8	2,3	30,3	0,20	-	-	-	-
Luzerne	1. - 4.	Silage	286	112	14,4	3,2	2,7	31,7	0,60	530	54	38	7,3
Luzerne	1. - 4.	Heu	351	91	13,1	2,5	2,6	25,9	0,90	283	36	24	8,7
Kurzrasenweide	1. - 9.	Grünfutter	202	105	8,3	4,2	2,5	27,3	0,40	678	78	33	11,2
Kulturweide	1. - 6.	Grünfutter	228	107	10,3	3,1	3,0	22,5	0,18	621	109	45	9,0
Hutweide	1. - 4.	Grünfutter	248	93	10,0	2,1	2,9	18,8	0,12	618	168	46	7,4
Silomais		Beginn Teigreife	211	40	2,4	1,9	1,4	11,1	0,16	160	24	26	4,3
Silomais		Ende Teigreife	192	36	2,3	2,0	1,5	9,9	0,15	125	27	38	3,9

enthält mehr als dreimal so viel Rohasche als das bodengetrocknete Heu am Schwad, somit wird deutlich, wie viel Mineralstoffe abhanden kommen können.

3.2 Mineralstoffgehalte in österreichischen Kraftfuttermitteln

Nachstehend werden Mittelwerte von Mengen- und Spurenelementgehalte der wichtigsten Einzelkomponenten aus dem Bereich Energie- und Proteinkraftfutter tabellarisch dargestellt (Tabelle 6 und 7). Die österreichischen Daten werden hier mit den bisher verwendeten Werten der DLG-Futterwerttabellen (1973) und den Tabellen aus INRA (2002) verglichen.

Die Betrachtung der relativen Gehaltswertdifferenzen zwischen den österreichischen Daten (Tabelle 8) und den Werten aus Deutschland bzw. Frankreich zeigt, dass die mittlere Abweichung bei den Elementen Calcium, Phosphor, Magnesium und Mangan gering ist und somit die

Kraftfuttermittel der unterschiedlichen Länder gut verglichen werden können. Bei einigen Kraftfuttermitteln kommen allerdings auch Elemente vor, bei denen die Differenz zwischen den Tabellen größer als 100 % ist.

Bei Kalium, Zink und Kupfer liegen die Gehaltswerte in Österreich im Allgemeinen höher als in Deutschland und Frankreich, die Natriumgehalte sind in österreichischen Kraftfuttermitteln im Vergleich zur DLG geringer und gegenüber INRA höher.

Die vielfach spezifischen Elementgehalte von österreichischen Kraftfuttermittel-Einzelkomponenten sollten bei entsprechendem Einsatz in der Ration Berücksichtigung finden, weil die Kalkulation mit DLG-Werten in manchen Fällen die bedarfsgerechte Mineralstoffversorgung (BEYER et al. 1986, 2007) der Milchkuh nicht optimal gewährleistet. Dazu wird es erforderlich werden, dass die Gehaltswerte der Mengen- und Spurenelemente von Energie- und Proteinkraftfuttermitteln in den Rationsprogrammen auf österreichische Verhältnisse adaptiert werden.

Tabelle 6: Vergleich von Mengen- und Spurenelementgehalten diverser Energiekraftfuttermittel aus Österreich, Deutschland (DLG) und Frankreich (INRA)

Futtermittel	Herkunft	Asche [g/kg TM]	Mengenelemente				Spurenelemente							
			Ca	P	Mg	K	Na	Fe	Mn	Zn	Cu	Mo	Co	Se
			[g/kg TM]				[mg/kg TM]							
Gerste (Sommer)	Österreich	29	0,8	4,3	1,3	5,9	1,50	42	19,3	27,2	4,5	-	-	-
	DLG	28	0,8	3,9	1,3	5,0	0,32	44	18,0	32,0	6,1	0,27	0,1	0,17
	INRA	25	0,8	3,9	1,3	5,5	0,12	182	18,5	34,6	10,4	0,51	0,15	0,13
Gerste (Winter)	Österreich	28	0,8	4,1	1,4	6,8	0,25	64	19,6	32,9	5,4	-	-	-
	DLG	29	0,7	4,1	1,2	4,0	0,86	-	-	-	-	-	-	-
	INRA	25	0,8	3,9	1,3	5,5	0,12	182	18,5	34,6	10,4	0,51	0,15	0,13
Hafer	Österreich	31	1,0	3,7	1,3	5,2	0,16	132	50,6	31,6	4,5	-	-	-
	DLG	33	1,2	3,5	1,4	5,0	0,38	65	48,0	36,0	4,7	0,38	0,07	0,22
	INRA	31	1,2	3,6	1,1	5,2	0,11	120	45,4	26,1	3,4	0,94	0,10	0,22
Mais (Körner)	Österreich	15	0,3	3,0	1,2	4,7	0,26	40	8,3	26,0	2,5	-	-	-
	DLG	17	0,4	3,2	1,0	3,0	0,26	32	9,0	31,0	3,8	0,28	0,13	0,10
	INRA	14	0,5	3,0	1,2	3,7	0,05	37	9,3	22,0	2,3	0,47	0,06	0,12
Malzkeime	Österreich	62	1,7	5,7	1,7	14,8	0,36	119	49,0	74,7	10,1	-	-	-
	DLG	74	2,6	8,1	1,5	21,0	0,61	130	41,0	79,0	12,8	0,49	0,07	-
Roggen	Österreich	20	0,9	4,2	1,4	6,1	0,13	42	27,5	57,0	4,9	-	-	-
	DLG	22	0,9	3,3	1,4	6,0	0,26	52	53,0	34,0	5,6	0,83	0,05	0,20
	INRA	21	1,1	3,4	1,3	5,2	0,03	65	52,7	25,2	5,7	0,63	0,03	0,08
Triticale	Österreich	21	0,6	4,0	1,4	5,7	0,15	39	39,9	35,7	6,2	-	-	-
	INRA	22	0,8	4,0	1,1	5,6	0,11	66	22,9	22,9	6,9	0,50	-	-
Trockenschnitzel	Österreich	89	9,6	1,1	2,2	17,9	4,36	605	67,6	27,4	6,0	-	-	-
	DLG	62	9,7	1,1	2,5	9,0	2,41	518	74,0	22,0	13,9	0,46	0,58	0,18
	INRA	76	14,8	1,0	2,0	4,8	3,25	675	78,6	21,3	5,6	0,75	0,21	0,12
Weizen (Sommer)	Österreich	21	1,2	4,3	1,5	6,0	0,18	233	49,9	39,7	5,7	-	-	-
	DLG	20	0,7	4,1	1,2	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Weizen (Winter)	Österreich	20	0,6	4,0	1,5	5,6	0,17	50	39,8	30,3	5,3	-	-	-
	DLG	20	0,7	3,8	1,3	5,0	0,17	45	35,0	65,0	7,0	0,32	1,10	0,12
	INRA	16	1,0	4,1	1,8	6,0	0,23	16	56,7	45,4	6,8	-	-	-
Weizenkleie	Österreich	57	1,5	13,4	5,4	16,8	0,16	193	156,6	99,6	13,4	-	-	-
	DLG	64	1,8	13,0	5,3	12,0	0,54	168	134,0	87,0	15,0	0,76	0,09	0,28
	INRA	57	1,6	11,4	4,8	14,1	0,11	164	128,6	85,0	19,5	1,61	0,10	0,54
Zuckerrübenschnitzel	Österreich	80	6,5	1,1	2,9	6,6	1,14	1025	84,2	21,1	6,6	-	-	-
	DLG	66	6,8	1,0	-	12,0	2,62	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 7: Vergleich von Mengen- und Spurenelementgehalten diverser Proteinkraftfuttermittel aus Österreich, Deutschland (DLG) und Frankreich (INRA)

Futtermittel	Herkunft	Asche [g/kg TM]	Mengenelemente					Spurenelemente						
			Ca	P	Mg [g/kg TM]	K	Na	Fe	Mn	Zn	Cu	Mo	Co	Se
Ackerbohnen (Samen)	Österreich	38	2,1	7,7	2,0	12,8	0,12	71	23,2	75,5	17,4	-	-	-
	DLG	41	1,6	4,8	1,8	13,0	0,18	86	33,0	46,0	12,3	0,52	0,03	-
	INRA	38	1,6	5,3	1,8	11,3	0,12	68	8,1	35,8	13,9	0,73	0,40	0,02
Bierhefe (getrocknet)	Österreich	80	3,0	14,2	2,8	22,7	1,53	96	8,9	161,5	6,5	-	-	-
	DLG	85	2,6	17,0	2,6	24,0	2,44	560	59,0	92,0	64	1,25	0,4	0,11
	INRA	76	3,4	12,4	2,4	19,0	1,82	104	42,9	68,6	50,4	1,18	0,21	0,88
Biertreber (getrocknet)	Österreich	49	4,4	6,0	2,5	4,0	0,45	195	57,0	104,1	14,9	-	-	-
	DLG	46	4,5	7,2	2,2	1,0	0,61	-	-	-	-	-	-	4,92
	INRA	17	2,3	6,3	2,6	3,7	0,33	131	46,8	89,2	19,6	1,41	0,10	0,41
Erbsen (Samen)	Österreich	39	1,6	4,8	1,6	12,1	0,19	169	18,1	91,0	14,9	-	-	-
	DLG	36	0,9	4,8	1,3	11,0	0,25	64	17,0	24,0	7,5	1,02	0,21	0,27
	INRA	35	1,3	4,6	1,6	11,3	0,12	106	10,4	37,0	8,1	2,31	0,10	0,17
Kürbiskernkuchen	Österreich	113	1,2	20,8	9,0	21,6	7,07	183	84,5	153,0	15,0	-	-	-
	DLG	87	2,1	14,2	8,2	12,0	2,45	-	76,0	-	15,7	-	-	-
Lupine blau (Samen)	Österreich	38	3,4	5,1	2,1	10,7	0,18	70	67,4	76,4	9,0	-	-	-
	DLG	30	3,7	4,6	1,7	8,0	-	88	34,0	-	5,0	2,63	0,03	-
	INRA	38	3,5	4,1	2,0	9,3	0,33	68	42,1	34,4	5,5	2,22	0,08	0,09
Malzkeime	Österreich	62	2	5,7	1,7	14,8	0,36	119	49,0	74,7	10,1	-	-	-
	DLG	74	2,6	8,1	1,5	21,0	0,61	130	41,0	79,0	12,8	0,49	0,07	-
Rapsextraktionsschrot	Österreich	77	9,2	12,1	5,6	16,3	0,74	190	76,2	78,9	7,1	-	-	-
	DLG	79	6,9	11,9	5,5	15,0	0,13	414	75,0	74,0	6,7	0,6	0,22	-
Rapskuchen 4 - 8 % Fett	Österreich	67	7,2	10,7	4,7	14,3	0,29	209	64,5	58,7	6,0	-	-	-
	DLG	87	6,3	10	5,1	13,0	0,80	640	57,0	60,0	8,4	1,2	0,25	-
Rapskuchen 8 - 12 % Fett	Österreich	67	7,1	11,4	5,0	15,6	0,38	-	63,4	63,1	5,5	-	-	-
Rapskuchen 12 - 20 % Fett	Österreich	67	7,4	10,9	4,8	14,5	0,27	-	65,0	60,3	5,9	-	-	-
Rapskuchen > 20 % Fett	Österreich	59	6,7	10,0	4,5	16,4	0,28	-	57,2	66,4	6,0	-	-	-
Schlempe (Bioethanolproduktion)	Österreich	52	1,7	9,3	3,4	12,7	2,25	160	75,2	65,0	10,0	-	-	-
Schlempe Mais (getrocknet)	Österreich	50	1,3	8,5	3,4	12,5	5,53	159	34,8	72,6	6,4	-	-	-
	DLG	40	1,3	8,0	3,2	9,0	2,02	300	42,0	97,0	70,0	-	0,1	-
Schlempe Weizen (getrocknet)	Österreich	44	2,0	9,5	3,3	12,7	2,42	154	91,4	67,5	11,1	-	-	-
	DLG	95	3,5	5,3	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sojabohne (Samen)	Österreich	62	2,4	6,7	2,6	19,9	0,12	103	30,5	51,5	15,8	-	-	-
	DLG	62	2,9	7,1	-	-	-	15	23,0	37,0	7,7	-	0,22	-
	INRA	59	3,5	6,2	2,6	21,0	0,91	166	26,1	45,4	38,6	4,54	0,00	0,32
Sojaextraktionsschrot 44	Österreich	76	3,7	6,9	3,5	25,6	0,30	301	42,0	56,9	18,6	-	-	-
	DLG	66	3,1	7,0	3,0	22,0	0,23	160	33,0	70,0	19,1	4,28	0,25	0,25
	INRA	74	3,9	7,1	3,3	24,2	0,05	-	40,0	-	-	-	-	-
HP Sojaextraktionsschrot	Österreich	84	3,5	7,2	3,4	27,4	0,25	303	50,5	59,0	15,9	-	-	-
	INRA	72	3,9	7,1	3,3	24,0	0,34	203	38,8	53,7	19,4	3,42	0,11	0,24
Sonnenblumenextraktionsschrot (geschält)	Österreich	84	5,5	12,4	6	25,5	0,25		36,9	105,2	32,5	-	-	-
	DLG	66	4,4	9,9	5,4	13,0	0,12	262	49	64	25,3	0,65	0,14	0,10
Sonnenblumenextraktionsschrot (teilgeschält)	Österreich	76	4,5	14,2	6,8	21,2	0,46	349	45,0	111,0	37,0	-	-	-
	DLG	66	4	10,7	5,2	13,0	0,5	525	56,0	46,0	29,1	0,63	0,49	-
	INRA	75	4,6	12,0	6,1	18,1	0,11	231	53,5	76,9	69,1	1,78	0,14	0,55
Sonnenblumenkuchen (geschält)	Österreich	62	3,9	10,9	5,5	17,7	0,21	177	33,5	79,1	28,5	-	-	-
	DLG	66	2,5	12,5	7,4	12,0	0,08	135	47,0	52,0	31,5	0,75	0,11	-

4. Fazit für die Praxis

Die Gehalte an Mengen- und Spurenelementen im Grundfutter unterliegen starken Einflüssen seitens des Standortes, des Pflanzenbestandes, der Düngung, aber auch des Grünlandmanagements und der Futtermittelkonservierung. Trotz der komplexen Wirkung von verschiedenen Einflussfaktoren ist eine Abschätzung der Mineralstoffkonzentration im Futter möglich. Will man exakte Gehaltswerte von Mengen- und

Spurenelementen im Grundfutter wissen, so kommt man an einer chemischen Mineralstoffanalyse nicht vorbei.

Hinsichtlich der teilweise hohen Gehaltswertdifferenzen bei einzelnen Kraftfuttermitteln zwischen Österreich und Deutschland erscheint der Aufbau von österreichischen Mineralstofftabellen für Energie- und Proteinkraftfutter sinnvoll, damit die Berechnung der bedarfsgerechten Mineralstoffration für Milchkühe auf eine sichere Basis gestellt werden kann.

Tabelle 8: Darstellung relativer Differenzen zwischen Mengen- und Spurenelementgehalten von Kraftfuttermitteln aus Österreich zu jenen aus Deutschland und Frankreich

	Asche	Ca	P	Mg	K	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
Abweichung zur DLG (1973)	Relative Abweichung zum Absolutwert in %									
Median	-2,1	-1,3	2,9	9,7	17,5	-24,9	-8,7	1,6	6,7	6,0
Mittlere Abweichung	2,2	8,5	9,0	7,8	38,2	55,5	35,3	-1,4	35,2	26,0
Max. negative Abweichung	-49,5	-54,9	-29,8	-44,6	-56,4	-70,3	-82,9	-84,9	-53,4	-9,6
Max. positive Abweichung	43,5	85,7	66,7	31,0	302,6	473,0	586,6	98,3	279,3	98,4
Abweichung zu INRA (2002)	Relative Abweichung zum Absolutwert in %									
Median	5,0	-9,5	4,9	4,9	12,8	34,0	3,0	5,1	17,2	25,6
Mittlere Abweichung	17,4	-4,8	9,8	5,5	26,4	108,8	14,6	14,3	46,9	36,2
Max. negative Abweichung	-3,0	-38,9	-4,3	-17,8	-7,5	-47,3	-77,0	-79,3	-33,2	6,5
Max. positive Abweichung	179,0	94,1	44,1	19,7	271,8	558,9	216,2	187,0	145,8	83,6

5. Literatur

- BEYER, M., A. CHUDY, L. HOFFMANN, W. JENTSCH, W. LAUBE, K. NEHRING und R. SCHIEMANN, 1986: DDR-Futterbewertungssystem. Kennzahlen des Futterwertes und Futterbedarfes für Fütterung und Futterplanung. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 5. Auflage, ISBN 3-331-00114-7.
- BEYER, M., A. CHUDY, L. HOFFMANN, W. JENTSCH, W. LAUBE, K. NEHRING und R. SCHIEMANN, 2007: Rostocker Futterbewertungssystem. Kennzahlen des Futterwertes und Futterbedarfes auf der Basis von Nettoenergie. ISBN 3-00-014757-8.
- BMLFUW, 2006: Richtlinien für die Sachgerechte Düngung., 6. Auflage, 80 S.
- BOHNER, A. und M. SCHINK, 2007: Ausgewählte Ergebnisse des Interreg IIIA-Projektes „SeenLandWirtschaft“, BMLFUW, Schriftenreihe BAW, Band 26.
- DLG-Futterwerttabellen, 1973: Mineralstoffgehalte in Futtermitteln. DLG-Verlag, Band 62, 2. erweiterte und neu gestaltete Auflage, ISBN 3-7690-3081-8.
- EGGER, H., H.G. KRENMAYR, G.W. MANDL, A. MATURA, A. NOWOTNY, G. PASCHER, G. PESTAL, J. PISTOTNIK, M. ROCKEN-SCHAUB und W. SCHNABEL, 1999: Geologische Übersichtskarte der Republik Österreich. Geologische Bundesanstalt, Wien.
- GRUBER, L., G. WIEDNER und K. BUCHGRABER, 1995: Mineralstoffe aus dem Grundfutter für das Rind. Sonderbeilage „Der Fortschrittliche Landwirt“, Heft 3/1995, 8 S.
- MaB-Forschungsbericht zum Thema „Das Grünland im Berggebiet Österreichs. Nutzung und Bewirtschaftung im Spannungsfeld von Vegetationsökologie und Sozioökonomik“. BAL Gumpenstein, Irnding, 22.-23.09.2000, 195 S.
- MEISTER, E. und J. LEHMANN, 1988: Nähr- und Mineralstoffgehalt von Wiesenkräutern aus verschiedenen Höhenlagen in Abhängigkeit vom Nutzungszeitpunkt. Schweiz. Landw. Forschung 26, 127-137.
- Proceedings EUROMAB-Symposium for General Theme „Changing Agriculture and Landscape: Ecology, Management and Biodiversity Decline in Anthropogenous Mountain Grassland“. Vienna, 15.-19.09.1999, 99 S.
- PÖTSCH, E.M. und R. RESCH, 2005: Einfluss unterschiedlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Nährstoffgehalt von Grünlandfutter. Bericht über die 32. Viehwirtschaftliche Fachtagung zum Thema „Milchviehfütterung, Melkroboter, Züchtung, Ökonomik, Haltung. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irnding, 13.-14.04.2005, S. 1-14.
- RESCH, R., 2008: Praxisorientierte Strategien zur Verbesserung der Qualität von Grassilagen in Österreich. Abschlussbericht Silageprojekt 2003/2005/2007, 50 S.
- RESCH, R., T. GUGGENBERGER, G. WIEDNER, A. KASAL, K. WURM, L. GRUBER, F. RINGDORFER und K. BUCHGRABER, 2006: Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum. Der Fortschrittliche Landwirt, (24), Sonderbeilage, 20 S.
- SAUVANT, D., J.-M. PEREZ und G. TRAN, 2002: Tables of composition and nutritional value of feed animals. INRA, ISBN 2-7380-1046-6.
- WIEDNER, G., T. GUGGENBERGER und H. FACHBERGER, 2001: Futterwerttabelle der Österreichischen Grundfuttermittel. Niederösterreichische Landeslandwirtschaftskammer.
- RESCH R., L.GRUBER, K. BUCHGRABER, E. M. PÖTSCH, T. GUGGENBERGER und G. WIEDNER, 2009: Mineralstoffgehalt des Grund- und Kraftfutters in Österreich, Bericht über die 36. Viehwirtschaftliche Fachtagung zum Thema „Milchmarkt, Bestandesbetreuung, Mineralstoffversorgung, Forschungsergebnisse LFZ, Mutterkuhhaltung, Weidehaltung von Milchkühen“, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irnding, 16.-17.04.2009, S. 31-39.

Pansen-pH-Monitoring – die Neuheit am Rindersektor

Johann Gasteiner^{1*}

Einleitung

Mit zunehmendem Einsatz leicht verdaulicher Kohlenhydrate (Kraftfutter) wird für den Wiederkäuer der lebenswichtige Anteil an strukturwirksamer Rohfaser in der Ration immer geringer. Die Folge ist ein zu starkes Absinken des pH-Wertes im Pansen. Die daraus entstehende Pansenazidose stellt ein sehr weit verbreitetes tiergesundheitsliches Problem in Milchviehherden dar. Die Häufigkeit von SARA in Milchviehherden wird mit mehr als 20 % angegeben und die wirtschaftlichen Verluste für den Landwirt sind hoch (Minderleistung, Folgekrankheiten). Eindeutige Definitionen der verschiedenen Grade von Pansenübersäuerung fehlten bislang ebenso wie eine sichere Methode zur exakten und dauernden Bestimmung des pH-Wertes im Vormagenbereich von Rindern.

Am LFZ Raumberg-Gumpenstein werden seit 4 Jahren Versuche mit einem von der Fa. smaXtec entwickelten Sensorsystem zur kontinuierlichen Messung des pH-Wertes und der Temperatur im Pansen durchgeführt. Die bisherigen Erfahrungen auf dem Gebiet der pH-Messung im Pansen stoßen nicht nur auf internationales wissenschaftliches Interesse, denn die Ergebnisse brachten bereits einiges Licht in die „black box Pansen“. Auch der Einsatz von Pansen-Sensoren auf Praxisbetrieben ist bereits Realität. Aber wie funktioniert das Ganze, was sind die Ziele und was hat der Landwirt davon? Und vor allem: was haben die Kühe davon?

Beschreibung des Sensor-Systems

Zur Messung des pH-Wertes und der Temperatur im Vormagenbereich wird eine Messeinheit eingesetzt, welche den pH-Wert und die Temperatur kontinuierlich ermittelt. Die Form und Größe der Messeinheit machen es möglich, den Sensor einem erwachsenen Rind über das Maul einzugeben (gleich wie einen Käfigmagnet). Aufgrund des Eigengewichtes sinkt der Sensor auf den Boden des Netzmagens, wo er stabil liegen bleibt und seine Messungen durchführt. Die gesammelten Daten (Messzeitpunkte sind einstellbar von 1 Sekunde bis Stundenintervalle) werden in einer Einheit gespeichert und regelmäßig an eine externe Empfangseinheit gefunkt. In der Praxis hat sich ein Messintervall von 10 Minuten als ausreichend herausgestellt. Die hohe Messgenauigkeit des Sensorsystems ist derzeit vom Hersteller für 50 Tage garantiert. Die Empfangseinheit wird im Stall neben der Kraftfutterstation oder im Melkstand montiert und ist mit einem Internet-Server verbunden. Der Anwender kann über eine lokale Anbindung oder im Internet weltweit

und jederzeit auf die aktuellen Daten der Tiere zugreifen. Die ermittelten Daten können dann sofort mittels eigens entwickelter Software analysiert, graphisch dargestellt und einfach interpretiert werden.

Praktischer Einsatz des Sensorsystems

Das Sensorsystem wurde in den letzten Jahren in vielen Fütterungsversuchen des LFZ Raumberg-Gumpenstein eingesetzt. So konnten neue und wichtige Erkenntnisse zum Verlauf des pH-Wertes und der Temperatur im Pansen unter verschiedenen Rationsbedingungen gefunden werden (www.raumberg-gumpenstein.at). Während dieser wissenschaftlichen Untersuchungen wurde das Sensorsystem laufend verbessert und auf seine Messgenauigkeit hin überprüft. Auch eine garantierte Mindest-Messdauer von 50 Tagen wurde mittlerweile, wie angestrebt, erreicht.

Nach dem erfolgreichen Einsatz des Sensorsystems auf einem Praxisbetrieb in Österreich sind derzeit Kühe auf Milchviehbetrieben in Holland, Frankreich, Italien und Deutschland mit dem System ausgestattet. Der Versuch läuft in Kooperation mit der holländischen Firma ForFarmers, wodurch sichergestellt ist, dass exakte Betriebs- und Leistungsdaten über das Herdenbetreuungssystem Agroscoop® zur Verfügung stehen. Die kombinierte Analyse von Ergebnissen der Messung des Pansen-pH-Wertes und der Daten zur Fütterung und Leistung ermöglicht es, diese Zusammenhänge zu erkennen und SARA frühzeitig vorzubeugen.

Insbesondere Kühe, die sich in der Startphase der Laktation befinden, haben ein hohes Risiko, an SARA zu erkranken. Abrupte Rationsumstellungen, mindere Futteraufnahmen und eine rasche Steigerung des Kraftfutteranteils bzw. auch ein zu hoher Anteil an stark pansensäuernden Kraftfutterkomponenten stellen gerade in den ersten 60 Tagen der Laktation die häufigsten Ursachen für eine Pansenazidose dar.

Das Pansenmonitoring-System zielt deshalb darauf ab, genau diese Gruppen von Kühen zu überwachen. Dazu werden je Betrieb zumindest 2 Erstkalbende (Färsen), 2 Kühe in der zweiten Laktation und 2 Kühe ab der dritten Laktation einige Tage vor der Abkalbung mit einem Pansen-Sensor ausgestattet. Diese Kühe dienen als sogenannte „Indikatortiere“. Die Ergebnisse aus den Messungen des Pansen-pH-Wertes sind nicht nur für die Kühe mit Pansen-Sensor relevant sondern sie geben über die gesamte Kuhgruppe, welche die gleiche Ration erhält, Auskunft darüber, ob die Ration „passt“ oder ob die Ration „zu scharf“ ist.

¹ Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein, Institut für Artgemäße Tierhaltung und Tiergesundheit (Leiter), Raumberg 38, A-8952 IRDNING

* Ansprechperson: Dr. Johann Gasteiner (ECBHM), E-mail: johann.gasteiner@raumberg-gumpenstein.at

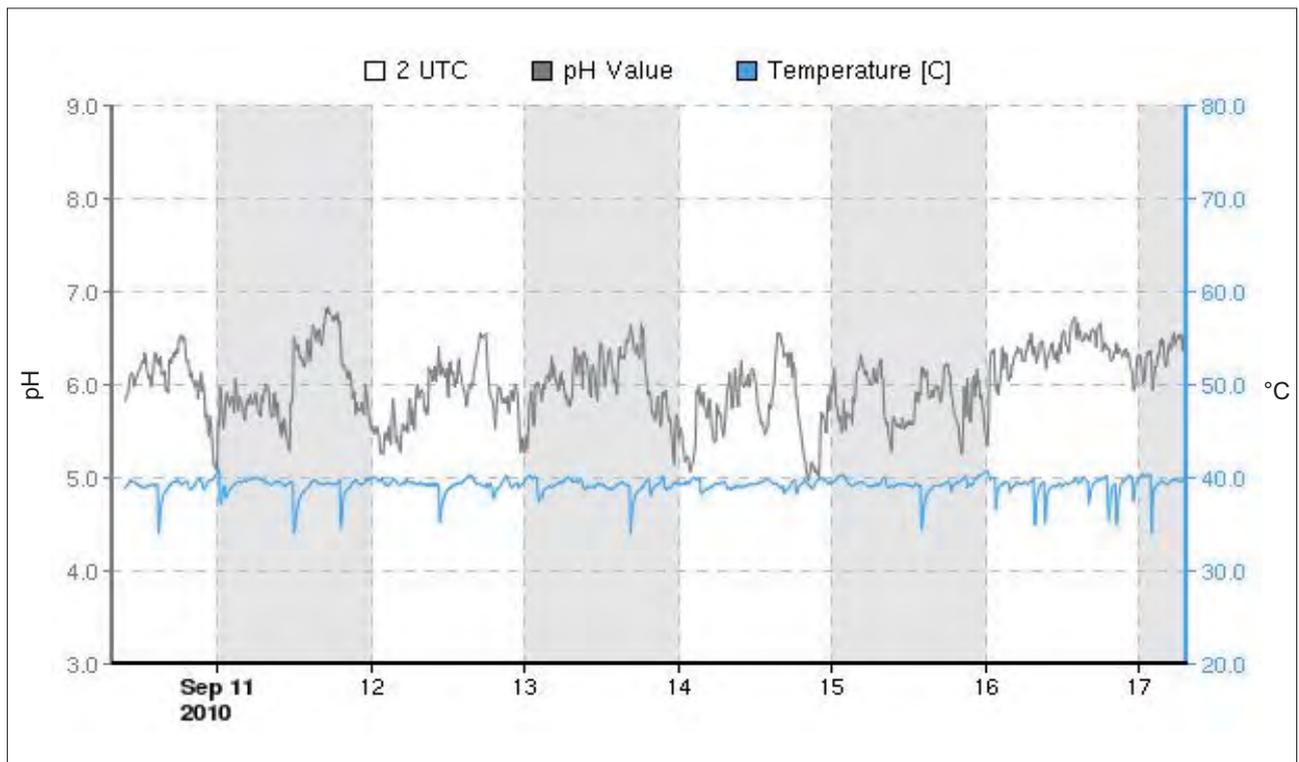


Abbildung 1: Verlauf des pH-Wertes (Skalierung links, obere Linie) und der Temperatur (Skalierung rechts, untere Linie), im Pansen über 1 Woche

Beispiel für Ergebnisse

Die dargestellte *Abbildung 1* zeigt einen Ausschnitt der Ergebnisse (1 Woche) der Messung des pH-Wertes und der Temperatur im Pansen einer Kalbin. Die Abkalbung war Ende August und die Stallfütterung (Silomais, Kraftfutter) wurde durch täglichen Weidegang ergänzt. Insgesamt wies der pH-Wert sehr große Schwankungen auf, was aus pansenphysiologischer Sicht als ungünstig anzusehen ist. Allgemein wird während der Nacht am meisten wiedergekaut und am wenigsten gefressen. In dieser Zeit stabilisiert sich der Pansen-pH auf einem höheren Niveau. Tagsüber wurde dann der kritische Bereich von pH 5,5 aufgrund der energiedichten und rohfaserarmen Ration regelmäßig unterschritten. Am 15.9. wurde mit der Zufütterung eines Pansenpuffers begonnen, was bereits wenige Stunden danach zu einer deutlichen Stabilisierung des Pansen-pH-Wertes führte.

Der Temperaturverlauf im Pansen wird nicht nur von der Körpertemperatur sondern auch vom Energie- und Fasergehalt der Ration (Fermentationswärme) und der Wasseraufnahme (stärkere Absenkungen) beeinflusst.

Häufig gestellte Fragen zum Pansen-Sensor

- Stört ein bereits eingegebener Käfigmagnet die Funktion des Sensors?
Nein, entsprechende Untersuchungen haben gezeigt, dass es zu keinen Störungen kommt.
- Wird die Futteraufnahme bei einer mit einem Sensor bestückten Kuh beeinträchtigt?
Fütterungsexaktversuche am LFZ Raumberg- Gumpenstein, bei welchen die Futteraufnahme durch Ein- und

Rückwiegen des Futters ermittelt wird, zeigten, dass auch 2 Pansen-Sensoren zeitgleich in einer Kuh sein können, ohne dass sich die Futteraufnahme reduziert.

- Wie lange funktioniert ein Pansensensor?
Die garantierte Messdauer beträgt für den pH- und Temperatur-Wert derzeit 50 Tage.
- Was geschieht mit dem Pansen-Sensor, wenn er nicht mehr funktioniert?
Der Pansensensor bleibt zeitlebens im Pansen des Rindes und ist so konstruiert, dass er absolut stabil bleibt und keine Stoffe aus dem Inneren nach außen abgibt. Auch ein Biss-Schutz in Form einer Metallummantelung ist unter der Kunststoffoberfläche eingearbeitet. Die „Pansensaftbeständigkeit“ der Pansen-Sensoren wurde von der DLG geprüft und bestätigt.
- Was sagt die Temperatur im Pansen aus?
Die Kenntnis der Temperatur ist eine Voraussetzung zur Bestimmung des pH-Wertes. Sehr viele Einflussfaktoren wirken auf die Temperatur im Pansen (Körpertemperatur, Fermentation im Pansen, Wasseraufnahme, Futter- Wasser und- Umgebungstemperatur).
- Ist das Ergebnis der Pansen-pH-Messung einer Kuh („Indikatortier“) auf andere Tiere übertragbar?
Unter der Annahme, dass folgende Bedingungen erfüllt sind, lassen sich Ergebnisse übertragen: idente Rationsbedingungen, Futteraufnahme, Laktationsstadium und die Laktationszahl vergleichbar.
- Wann wird der Einsatz dieses Pansenmonitorings empfohlen?
Auf Betrieben mit hohen Milchleistungen oder rasch wechselnden Rationsbedingungen sowie bei tierge-

sundheitlichen Problemen, die auf eine Störung der Vormagenverdauung deuten, ist der Einsatz von Pansen-Sensoren sinnvoll. Der Pansen-Sensor dient somit zur Überwachung der Tiergesundheit und zur Überprüfung der Ration auf ihre Wiederkäuergerechtigkeit. Auch in der Stiermast werden die Sensoren in Versuchen bereits eingesetzt

- Wo ist das Sensorsystem erhältlich?

Auf www.smaXtec-animalcare.com finden Sie Informationen rund um die Bestellung des Systems. Zu erwerben ist das System direkt bei smaXtec animal care oder einem der Vertriebspartner.

Zusammenfassung

Im wissenschaftlichen Bereich hat der Einsatz der beschriebenen Pansen-Sensoren zu einem besseren Verständnis

der Pansenphysiologie und Pansenpathologie geführt und insgesamt wurden in der Fütterung von Wiederkäuern neue Erkenntnisse gewonnen.

Auch ein praktischer Einsatz von Pansen-Sensoren zur Überwachung des pH-Wertes und damit der Tiergesundheit sowie zur Steuerung der Fütterung ist bei einzelnen „Indikatortieren“ an intensiven Milchviehbetrieben bereits Realität.

Voraussetzung für einen breiten praktischen Einsatz als Instrument zur Herdenbetreuung bzw. -überwachung ist nicht mehr die technische Machbarkeit sondern die Wirtschaftlichkeit in Abhängigkeit von den Kosten für ein solches Sensorsystem.

Zur Garantie der Lebensmittelsicherheit wurden die Sensoren bereits von der DLG bezüglich der Pansensaftbeständigkeit mit positivem Ergebnis geprüft.

Frühembryonale Sterblichkeit - als Ursache für Unfruchtbarkeit

Anette Forró^{1*}



Frühembryonale Sterblichkeit
als Ursache für Unfruchtbarkeit

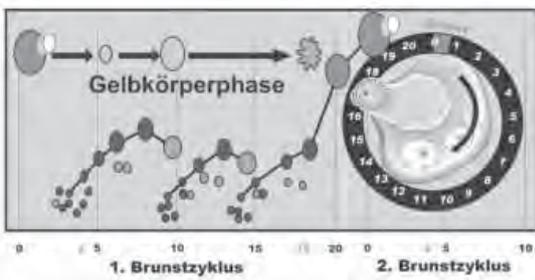
Anette Forró
CEVA Tiergesundheit GmbH, Düsseldorf
Rinderklinik, Stiftung Tierärztliche Hochschule, Hannover

Frühembryonale Sterblichkeit

Themen:

- Brunstzyklus der Kuh
- Befruchtungs-/Trächtigkeitsrate bei termingerecht besamten Kühen
- Ursachen der frühembryonalen Sterblichkeit
- Möglichkeit der Gegensteuerung

Der Brunstzyklus des Rindes



1. Brunstzyklus 2. Brunstzyklus

Termingerechte Besamung ⇒ Befruchtungsrate = 85-90 %

Tag 0 
Besamung = 100%

Tag 1 
Befruchtung = 90%

Tag 21 
Trächtigkeit = 60%

90 % Befruchtungsrate



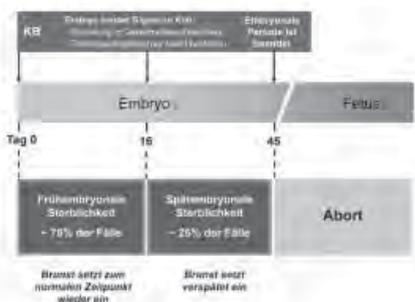
30 % Kälberverluste!
nach 21 Tagen

Wo sind sie geblieben?

= Frühembryonale Sterblichkeit

Absterben der Embryonen vor dem Einströmen in die Gebärmutterhöhle bis ca. 16. Tag nach der Besamung

Frühembryonale Sterblichkeit



Tag 0 15 45

Embryo Fetus

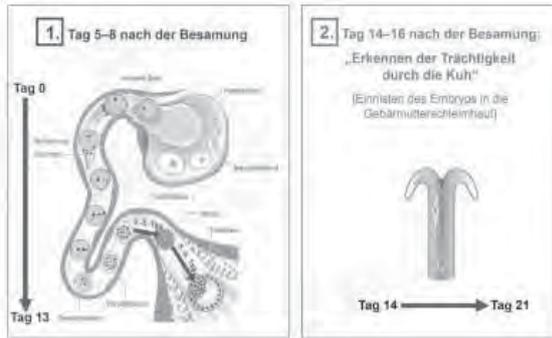
Frühembryonale Sterblichkeit ~ 78% der Fälle Spätembryonale Sterblichkeit ~ 25% der Fälle Abort

Brunst setzt zum normalen Zeitpunkt wieder ein Brunst setzt verspätet ein

¹ Ceva-Tiergesundheit, Stiftung Tierärztliche Hochschule, Bischofsholer Damm 15, D-30173 HANNOVER

* Ansprechperson: Anette Forró, E-mail-Adresse: Aforro@gmx.de

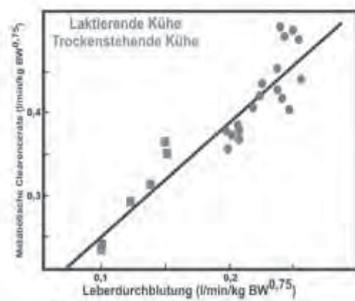
Sensible Phasen der frühembryonalen Entwicklung



Ursachen für die frühembryonale Sterblichkeit

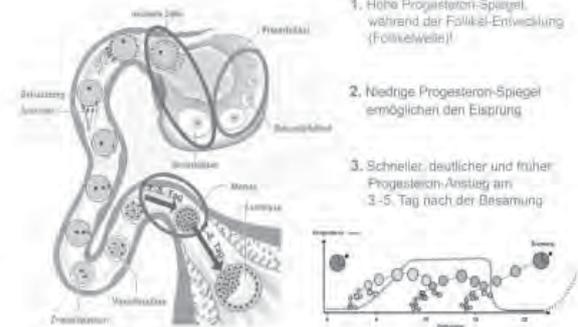


Abbau in der Leber → Progesteron-Mangel

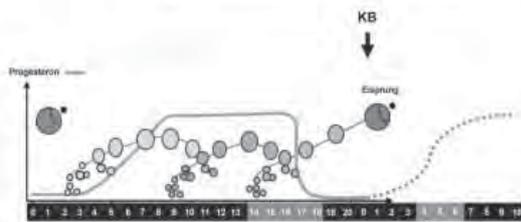


Erhöhter Progesteron-Abbau in der Leber bei laktierenden Kühen.

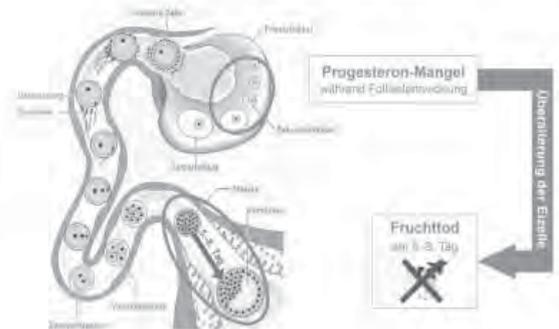
Optimale Progesteron-Verhältnisse



Optimale Progesteron-Verhältnisse



Progesteron-Mangel VOR der Besamung d.h. in der Gelbkörperphase



Progesteron-Mangel NACH der Besamung



Trächtigkeitserkennung durch die Kuh



Progesteron-Zufuhr

Eine Anwendung – zwei Effekte

Besamungsergebnis: PRID® von Tag 6-10 (Nach der Besamung einsetzen!)

Brunstbeobachtung: KB beim Austritt aus Brunstzyklen

Erfolgreicher Einsatz

Progesteron-Zufuhr mit der PRID alpha/ delta

Bei klinisch unauffälligen Kühen, die schon 2–3mal regelmäßig nach ca. 21 Tagen umgerindert haben.
Erhöhung der Trächtigkeitsrate auf das 3,3-fache

Auswirkungen verschiedener OvSynchron-Programme auf die Fertilität bei Holstein Friesian Kühen

A. Forro, G. Tsousis, H. Bollwein

OvSynchron-Studien

D 0	→	D 7	0-56h	→	D 9	+14-20h	D 10
GnRH		PGF _{2α}			GnRH		TAI

➤ Zeitpunkt der 2. GnRH-Gabe beeinflusst die Graviditätsrate (Peters & Pursley, 2003; Brusveen et al., 2008)

Studien zum Einfluss von exogenem Progesteron

Hintergrund

- Erhöhung der TR durch Progesteron-Zufuhr NACH Besamung (Villaruel et al., 2004; Mann et al., 2006; Larson et al., 2007)
- Studien in erster Linie bei mehrfachen Umrindern nach KB nach Brunstbeobachtung

Ziel

- Effekt einer Verlängerung des Intervalls zwischen der PGF_{2α}- und 2. GnRH-Gabe von 48h auf 60h auf die TR?
- Effekt einer Progesteronzufuhr bei einem OvSynchron-Protokoll auf die TR?

Versuchsaufbau der Studie:

OvSynch60 (Tage p. p.)	Tage p. l. ins.
0 (53-63)	7
	9
	10 (0)
	4
	10
	33

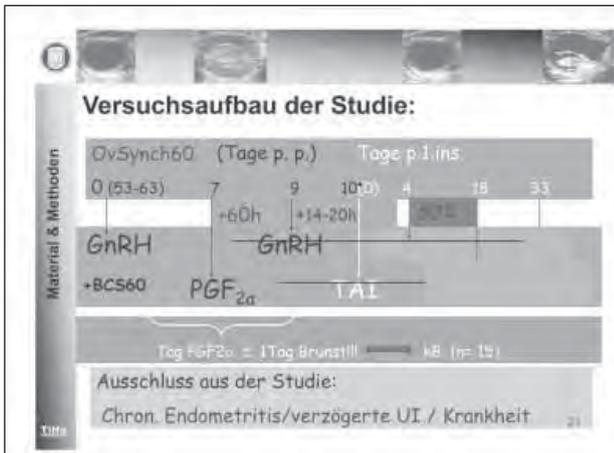
GnRH: 0, 9
 +BCS60: 0-7
 PGF_{2α}: 7-9
 TAI: 9-10

Tag HMB_{2α} = 1 Tag Brunstf. KB (n=15)

Ausschluss aus der Studie:
Chron. Endometritis/verzögerte UI / Krankheit

Material & Methoden

- 100-Tage-Milchleistung von 2226 bis 5514 kg; mit einer mittleren ML von 3708 kg
- Beobachtungszeitraum: Tag der Abkalbung bis TU
- Vaginale Untersuchung (D28 – 42)
- Progesteron: Spirale mit 1,55g (CEVA)



- Material & Methoden**
- 100-Tage-Milchleistung von 2226 bis 5514 kg; mit einer mittleren ML von 3708 kg
 - Beobachtungszeitraum: Tag der Abkalbung bis TU
 - Vaginale Untersuchung (D28 – 42)
 - Progesteron: Spirale mit 1,55g (CEVA)
- 22



Ursachen für Fruchtbarkeitsprobleme - Praxisbericht

Paul Jaklitsch^{1*}

Einleitung

In diesem Vortrag soll eine Übersicht über das Fruchtbarkeitsgeschehen in kleinen und mittleren Betrieben gegeben werden. Die in der täglichen Betreuung von Milchviehherden auftretenden Probleme, ihre Ursachen und die bei der Beratung ermittelten Ergebnisse werden dargestellt.

Betriebsstruktur - Fruchtbarkeitsdaten

Die in unserem Praxisgebiet betreuten Milchherden sind überwiegend kleinere Fleckvieh-Grünlandbetriebe mit ca. 17 Kühen und einem Leistungsdurchschnitt von 7200 Litern Milch.

Tabelle 1: Betriebsstruktur - Fruchtbarkeitsdaten

TGD Mitglieder	KB-Tierarzt	Eigenbestbes.	
in Bestandsbetreuung	83	57	26
Bestandsgröße Milchkühe	17	16	19
Milchleistung 2010	7245	6905	7895
GVE	30,5	28,5	34,3
Güstzeit	93,85	90,98	99,35
Zwischenkalbezeit	385,54	383,93	388,63
Belegungen / Trächtigkeit	1,83	1,76	1,9

Die allgemeine Fruchtbarkeitssituation ist noch als gut zu bezeichnen, Schwierigkeiten bei einzelnen Herden sind hauptsächlich fütterungsbedingt.

Sollwerte

Zur besseren Einschätzung ihrer Betriebsituation werden den Landwirten Fruchtbarkeitskennzahlen als Zielwerte sowohl auf Herden-, als auch auf Einzeltierbasis bezogen, vorgegeben.

Bei den in unserem Praxisgebiet erzielten Milchleistungen werden den Betriebsleitern Herdensollwerte bei der Güstzeit (GZ) von 10% der Jahresdurchschnittsmilchleistung, Bp: 8000 l 80 d GZ, eine Zwischenkalbezeit (ZKZ) von 365 Tagen und ein Belegungsindex von $\leq 1,6$ (Besamungen pro Trächtigkeit) empfohlen. Hauptziel ist es weniger, bei den Absolutwerten niedrige Zahlen zu erreichen, als vielmehr bei der Rastzeit (RZ) und GZ eine geringe Streuung der Werte zu realisieren (DE KRIUF et al. 1998) (*Abbildungen 1 und 2*). Dieses Ziel erfordert von Seiten des Landwirtes gute Futterqualität, genaue Fütterung und gutes Betriebsmanagement.

Auf das Einzeltier bezogen wird als Zielgröße eine RZ von 6 bis 9 Wochen angestrebt. Dies unter Rücksichtnahme auf die Dauer der Uterusinvolution und die Phase des

größten Körpermasseabbaus einerseits und der Zugrundelegung einer Follikelentwicklungsdauer von 80 bis 90 Tagen andererseits, d.h. Follikel, die noch in der Trockenstehphase a.p. im Ovar angelegt werden, sind vitaler und haben höhere Überlebensraten als Follikel, die p.p. in der Phase des größten Energiedefizits heranwachsen.

Beratungsergebnisse

Als Ursache von Fruchtbarkeitsstörungen wurden in der Beratungstätigkeit mit den Landwirten folgende Ursachen ermittelt:

- Energiemangel p.p.
- Eiweißmangel p.p.
- Energieüberschuss altmelkend/BCS Kalbinnen zu hoch

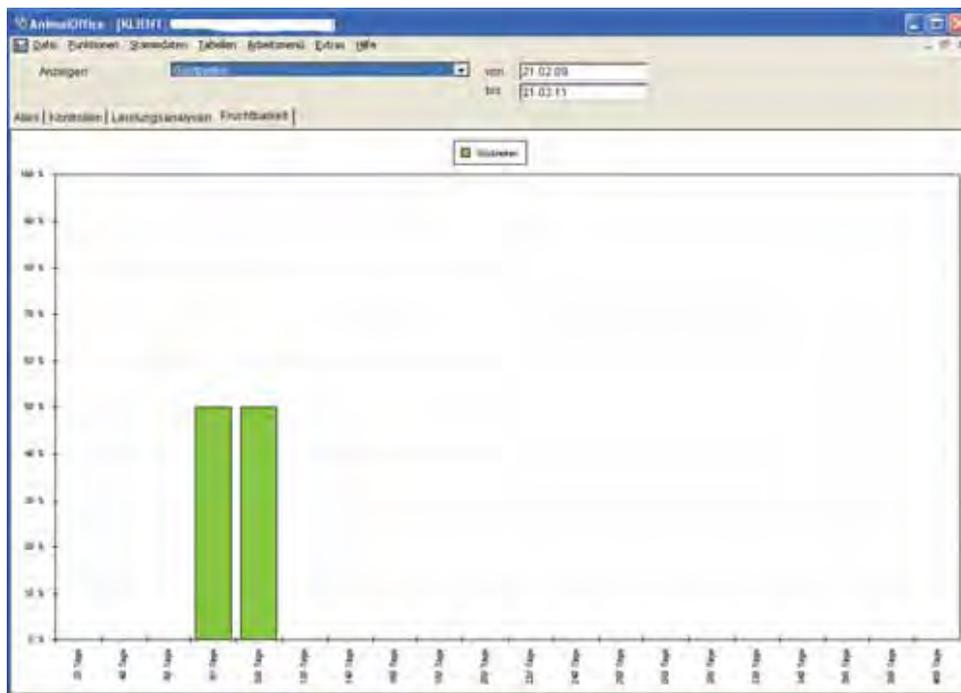


Abbildung 1: Geringe Streuung der Güstzeitwerte bei gutem Herdenmanagement

¹ Tierarzt, Urthaleramt 64, A-3684 ST. OSWALD

* Ansprechperson: Mag. Paul Jaklitsch, E-mail-Adresse: ta.jaklitsch@aon.at

- Futterqualität (Schimmel, Verschmutzung, Silagequalität, Getreidemotten)
- Spurenelementmangel (Cu, Se)
- β – Carotin Mangel
- Management (Brunstbeobachtung)
- Kuhkomfort

Energiemangel p.p.

Hauptursache für nicht bedarfsgerechte Futterzuteilung an neu melkende Kühe ist häufig ein inhomogenes Leistungsniveau in der Herde und die fehlende Gruppenteilung in neu- und altemelkende Tiere. Aufgrund der relativ kleinen Betriebsstruktur ist die Errichtung eines Laufstalles mit mehreren Fütterungsgruppenabteilen zu kostenintensiv, obwohl es vom bereits erreichten Leistungsniveau erforderlich wäre. Die Betreuung von Tieren, die in der Milchleistung über dem Herdendurchschnitt liegen, wird dadurch sehr aufwendig. Die Folgewirkungen und Symptome dieses Energiemangels sind übermäßige BCS-Abnahme, teilweise subklinische Ketose, verzögerter Ovulationsablauf mit teilweiser Follikelpersistenz, Ovarialzysten und daraus resultierend verlängerte GZ, weiters Endometritis sowie Mastitisanfälligkeit. Labmagenverlagerungen sind in unserem Patientengut, da es sich hauptsächlich um Fleckvieh handelt, seltener vorkommend.

Kühe mit höheren Tagesmilchleistungen haben signifikant niedrigere Blutglucosespiegel (ANDERSON et al. 1984), die mögliche Schwankungsbreite der Werte im Hinblick auf Ketose ($\leq 2,2$ mmol/l) wird dadurch sehr gering. Ein ausreichender Blutglucosespiegel ist für den Neuralstoffwechsel und damit für eine stabile neuroinkretorische Funktion im Hypothalamus-Hypophysensystem essentiell (BUTLER et al. 1989). Zu niedrige Werte resultieren in einem verlangsamten Anstieg von GnRH, FSH und LH und bewirken dadurch eine verzögerte Ovulation mit Follikelpersistenz > 24 h p.ins. oder

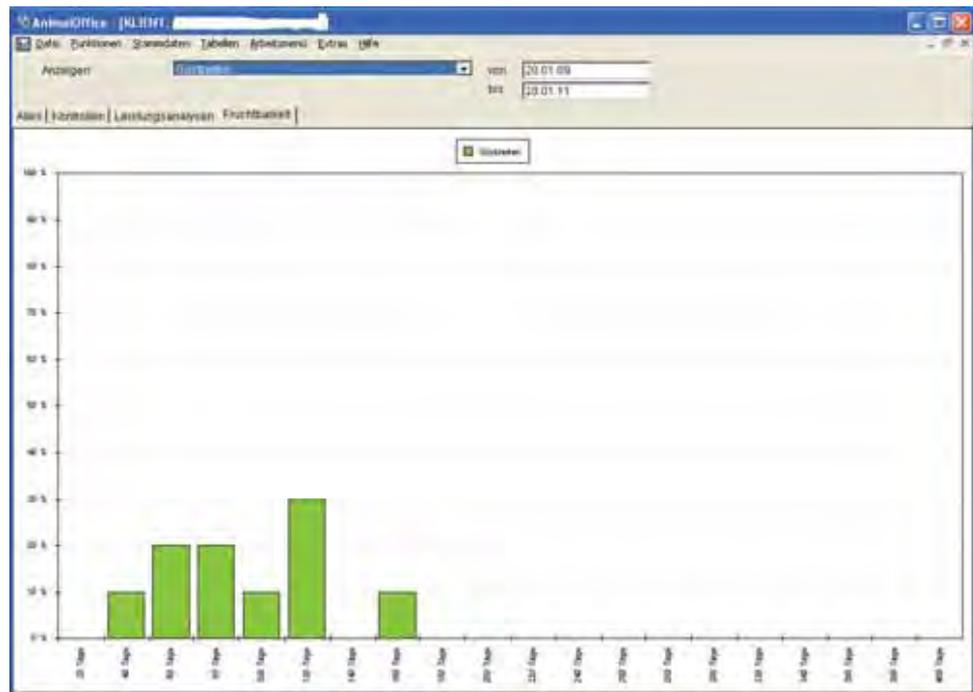


Abbildung 2: Große Streuung der GZ-Werte bei insgesamt zu hohen Durchschnittswerten

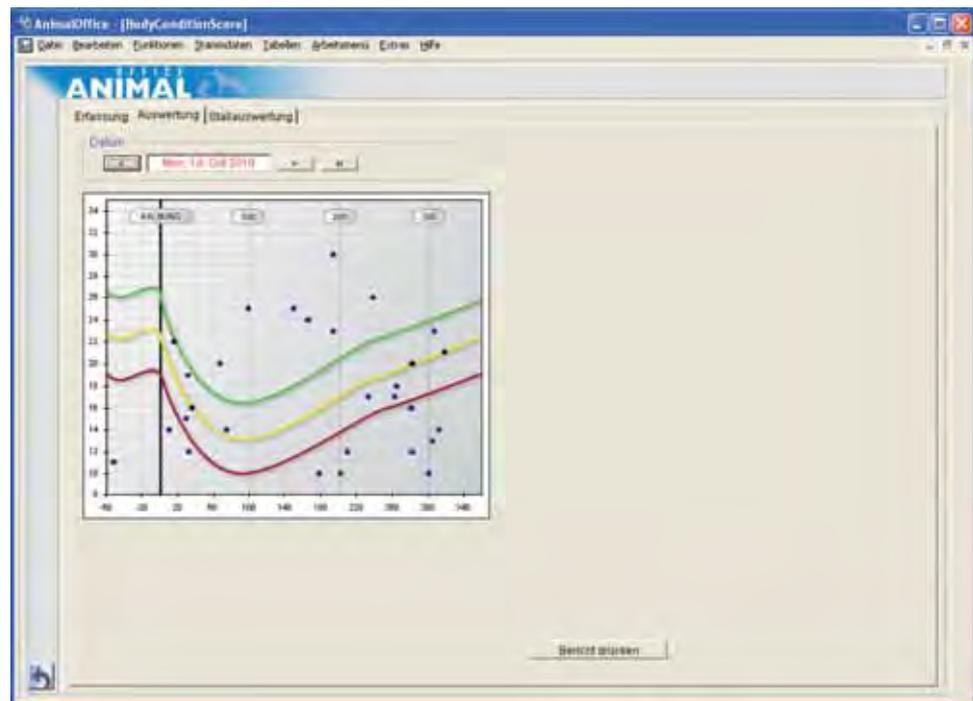


Abbildung 3: BCS/RFI-Situation in einem Betrieb mit inhomogenem Milchleistungsdurchschnitt und nur einer Fütterungsgruppe

vermehrtes Auftreten von Ovarialzysten (SCHERFLING et al. 1999). Eine regelmäßige Messung der Blutglucose bei einzelnen, über dem Leistungsniveau der Herde liegenden Tieren ist unter Praxisbedingungen schwierig zu etablieren, hier bietet sich die weniger invasive Überwachung der Problemkühe durch regelmäßige Messung der Rückenfettstärke (RFI) mittels Ultraschall als Lösung an. Neben den absoluten Messwerten kommt hier der Überwachung der Verläufe der letzten Messungen besondere Bedeutung zu.

Da in den meisten Betrieben das Milchkontrollintervall zur Messung und Auswertung der Inhaltsstoffe mit 6 Wochen für die bedarfsgerechte Versorgung der neu-melkenden Kühe zu lange bemessen ist, kann durch zwischenzeitliche Messung der RFD in kürzeren Intervallen hier rechtzeitig korrigierend eingegriffen werden (SCHRÖDER 1998) (Abbildung 3).

Eiweißmangel p.p.

Wenn aus dem Grundfutter die Eiweißversorgung nicht ausreichend gedeckt werden kann, wird von vielen Landwirten ein gewisser Eiweißmangel in der Fütterung wegen der oft hohen Preise für Eiweißfuttermittel in Kauf genommen (Abbildung 4). Die Folgen dieser Unterversorgung sind geringere Milchleistung und im Fruchtbarkeitsgeschehen Stillbrünstigkeit bis Anöstrie. Da die Gonadotropine des Hypophysenvorderlappens Proteohormone sind, ist eine ausreichende Eiweißversorgung für die Synthese dieser Hormone essentiell (LOTTHAMMER 1982). Die bedarfsgerechte Eiweißergänzung der Ration ist auch für den Landwirt trotz der damit verbundenen Kosten im Hinblick auf eine bessere Reproduktions- und Milchleistung wirtschaftlich.

Energieüberschuss altmelkend

Die inhomogene Verteilung des Milchleistungsdurchschnitts in vielen Herden unseres Praxisgebiets wurde bereits angeführt (Abbildung 3 und 5) und zeigt sich am unteren Ende der Leistungsskala in verminderter Persistenz der Milchleistung. Diese Tiere neigen meist nach erfolgter Konzeption zu einem stärkeren Abfall der Tagesmilchmenge bei aber unverändert hoher Trockensubstanzaufnahme. Da in den meisten Betrieben keine eigene Fütterungsgruppe für altmelkende Tiere vorhanden ist, kann durch den völligen

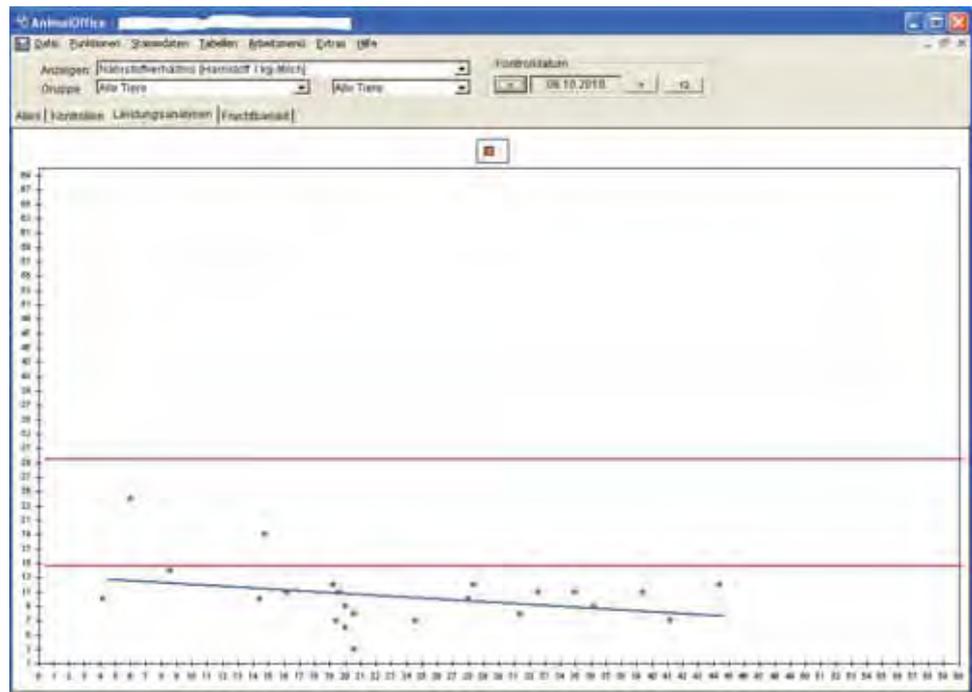


Abbildung 4: Niedrige Eiweißversorgung einer Milchviehherde auf allen Leistungsniveaus, Sowohl im Grundfutter als auch in der Kraftfütterergänzung, dargestellt anhand der Harnstoffwerte/kg Milch.

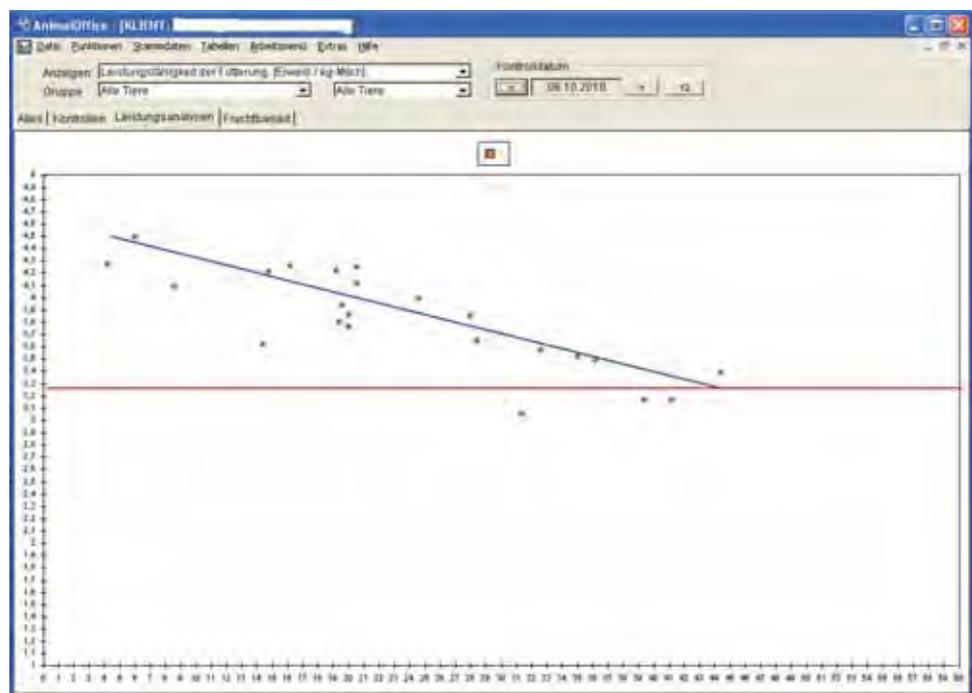


Abbildung 5: Zu hohe Energieversorgung altmelkender Kühe mit geringer Milchleistung, bei insgesamt energetisch bis 44l Milch ausreichender Gesamtration, dargestellt anhand der Milcheiweißwerte / kg Milch.

Entzug der Kraftfüttergaben eine allzu große Zunahme der Körperkondition nur teilweise verhindert werden. Bei den hochtragenden Kühen setzt dann bereits eine Fettmobilisation a.p. mit Leberbelastung ein. Die Folgen sind Schwereburten, Stoffwechselprobleme pp, verminderte Immunität und Fruchtbarkeitsdepression (FÜRL 1999).

Entzug der Kraftfüttergaben eine allzu große Zunahme der Körperkondition nur teilweise verhindert werden. Bei den hochtragenden Kühen setzt dann bereits eine Fettmobilisation a.p. mit Leberbelastung ein. Die Folgen sind Schwereburten, Stoffwechselprobleme pp, verminderte Immunität und Fruchtbarkeitsdepression (FÜRL 1999).

Auch hier bietet sich eine konsequente Konditionsüberwachung durch regelmäßige Messung der RFD als Kontrollinstrument an.

Eine ähnliche Situation zeigt sich auch bei der Kalbinnenaufzucht, diese Tiere sind mit qualitativ gutem Grundfutter der Milchkühe bereits übertersorgt.

Futterqualität

Durch Fehler bei der Silagebereitung oder ungünstige Witterungsbedingungen während der Ernte treten vereinzelt Schimmelbildungen, Fehlgärungen, Verschmutzung, vereinzelt auch unabsichtliche Beimengung von Tierkadaverteilen während der Mahd (Rehe, Katzen, Schlangen, Kröten) auf. Vor allem besteht noch zu geringes Problembewußtsein in Bezug auf Mykotoxine, dass auch erhöhte Gehalte bei äußerlich und sensorisch als gut zu beurteilenden Silagen auftreten können. Hier sind neben den Toxinwirkungen verminderte Futteraufnahme und in der Folge veränderte RFD-Daten oft erste Hinweise. Dieses Kapitel soll hier nur der Vollständigkeit halber als weitere Ursache für Fruchtbarkeitsstörungen erwähnt werden, es wurde von den Fachleuten des LFZ bereits in den vergangenen Jahren ausführlich abgehandelt.

Spurenelementmangel (Cu, Se)

In unserem Patientengut wird auch immer wieder Mangel an Spurenelementen als beteiligte Ursache an Fruchtbarkeitsstörungen ermittelt.

Selen

Selenmangel zeigt sich bei Kühen zuerst meist subklinisch im Fruchtbarkeitsgeschehen (Sollwert 0,3 mg/kg TM). Erhöhte embryonale Mortalität und häufigeres Nachgeburtverhalten sind die Leitsymptome bei ansonsten ungestörtem Allgemeinbefinden. Die Versorgung mit Selen ist abhängig vom Reproduktionsstadium (KALLENBACH et al. 1999). Während des letzten Trächtigkeitsdrittels sind niedrigere Werte als um die Geburt bis 8 Wochen pp physiologisch. Am höchsten sind die Selenwerte in der Hochlaktation > 8 Wochen p.p.. Die Wirkung von Selen im Hinblick auf das Reproduktionsgeschehen umfasst die Umwandlung von Thyroxin (T4) zu Trijodthyronin (T3) über die Selen-abhängige Dejodinase und beeinflusst über diesen Weg das Wachstum des Fetus (LEONHARD-MAREK 1999). Die ebenfalls Selen-abhängige Glutathionperoxidase (GPX) wirkt als Radikalfänger und hat in dieser Funktion Bedeutung bei Nachgeburtverhalten und Endometritiden. Das Ablösen der Kotyledonen und die Entzündungsvorgänge im Endometrium gehen mit hohem Zellstoffwechsel einher, bei dem oxidative Schutzmechanismen in hohem Maße beansprucht sind. Wenn diese nicht ausreichen, kommt es durch Radikalwirkung zu Membranschäden und Verklebungen (LEONHARD-MAREK 1999). Selen ist auch bei der Bereitstellung von PGF_{2α} in der Plazenta durch Hemmung des Abbaus von Arachnidonsäure beteiligt. PGF_{2α} ist dort bei einer Retentio vermindert. Weiters versorgt das Muttertier das Kalb über die Plazenta und die Milch nur bei ausreichender Zufuhr mit adäquaten Selengehalten (GRACE et al. 1997).

Kupfer

Störungen der Kupferversorgung zeigen sich häufig in einer erhöhten embryonalen Mortalität (Sollwert 40 mg/kg TM). Hier spielt die Cu, Zn-Superoxiddismutase (CuZnSOD) eine zentrale Rolle (LEONHARD-MAREK 1999). Verminderte Aktivität dieses Enzyms bewirkt im Reproduktionsgeschehen zwar normale Ovulation und auch normale Implantation, führt jedoch zu einer drastischen Erhöhung der embryonalen Mortalität auf ca. 80%. Dieses Enzym ist ebenso ein starker Radikalfänger, es wandelt Superoxidradikale in Peroxid um, das anschließend von GPX und Katalase reduziert wird.

Klassischer Kupfermangel mit ausgebleichten Brauntönen und Brillenbildung um die Orbita wird in unserem Praxisgebiet nicht beobachtet, es handelt sich mehr um ein subklinisches Mangelgeschehen, das aufgrund der gestiegenen Milchleistungen durch ein Missverhältnis zwischen Aufnahme und Ausscheidung von Spurenelementen gekennzeichnet ist (KALLENBACH et al. 1999). Der Serumgehalt von Kupfer und die Coeruloplasmin-Aktivität reagieren auf eine Mangelsituation relativ rasch mit einem deutlichen Abfall, jedoch die CuZnSOD zeigt erst verspätet nach ca. 16 Wochen eine Abnahme der Werte. Klinische Cu-Mangelsymptome prägen sich erst nach ca. 20 Wochen aus (HUMPHRIES et al. 1982). Hier ist die Messung des Serumgehaltes nur ein erster diagnostischer Schritt, unter Praxisbedingungen ist hier auch eine genaue Anamneseerhebung erforderlich. Cu-Gehalte in Silagen können nur in Zusammenhang mit dem möglichen Gehalt der Cu - Antagonisten Mo, Fe, S zuverlässig beurteilt werden.

Zink, Jod, Eisen

Bei diesen Spurenelementen konnte bei unserem Patientengut durch Serumuntersuchungen keine Mangelsituation diagnostiziert werden.

Jedoch erscheint beim Zn die Höhe des Serumspiegels nicht hinreichend aussagekräftig für die Versorgungslage. Bei mangelnder Zn-Zufuhr werden relativ rasch zum Ausgleich Reserven aus den Geweben mobilisiert und über das Plasma transportiert. Weiters ist ein Großteil des Zn an Albumin gebunden, somit kann ein niedriger Albuminspiegel auch verminderte Zn-Werte vortäuschen. Eine genauere Abschätzung der Versorgungslage ließe sich über den Serumwert des Metallothioneins, eines Metall-bindenden Proteins erreichen, allerdings fehlen hier noch Richtwerte (GARVEY 1984). Niedrige Zn-Versorgung wirkt sich auf die embryonale Entwicklung in Form von Wachstumsverzögerung, Deformierung und Zelltod aus, ebenso ist Zn Bestandteil intrazellulärer Rezeptoren für die Steroidhormone.

Die Situation beim Eisen ist derart, dass fruchtbarkeitsgestörte Herden oft erhöhte Fe-Werte aufweisen. Ursache hierfür sind Hausbrunnen mit erhöhtem Fe-Gehalt oder alte Wasserinstallationen mit langen, stark verrosteten Leitungsrohren (Mensch: max. 0,3 mg Fe/l). Über das Wasser aufgenommenes Eisen ist gut resorbierbar. Auch verschmutzte Silagen enthalten erhöhte Fe-Werte, diese Verbindungen sind aber weniger gut resorbierbar und überdies senkt erhöhtes Fe-Angebot in der Ration die

Aufnahmerate deutlich. Jungtiere im Wachstum benötigen mehr Fe-Zufuhr (ca. 60 mg/kg TM) als Milchkühe (25 mg/kg TM). Wenn die Eisenspeicher bei länger dauern-dem Überangebot (>1000mg/kg TM) aufgefüllt und die Bindungskapazitäten des Transferrins und Lactoferrins überschritten sind, kann vermehrt freies Fe auftreten, das Oxidradikale bildet, somit die oxidative Stressbelastung des Stoffwechsels erhöht und außerdem die Absorption von Cu und Zn vermindert (HUMPHRIES et al. 1982).

β – Carotin

Mangelsituationen bei β-Carotin finden sich bei von uns betreuten Herden, bedingt durch die hier vorherrschende Grünlandwirtschaft, eher selten. Als Ursache sind schlechte Silagequalitäten, alte Silochargen gegen Ende der Winterfütterung oder Rationen mit hohem Maisanteil anzugeben. Bei Verdachtsfällen findet eine erste Abschätzung der Situation durch Beurteilung der Serumfarbe nach Zentrifugieren einer Vollblutprobe statt. Nach entsprechender Supplementierung bessern sich alle Fruchtbarkeitsparameter ziemlich rasch (GAJEWSKI et al. 1999).

Management

Ergänzend zu den bereits aufgeführten Managementfehlern bei der bedarfsgerechten Versorgung der Tiere, zeigen sich auch teilweise bei der Betreuung einige Defizite, die meist in Arbeitsüberlastung begründet sind. Fehler in der Betreuung zeigen sich in den Fruchtbarkeitsdaten relativ deutlich durch zu große Streuung bei den Werten für GZ, RZ und ZKZ. Hier ist eine genaue Anamneseerhebung erforderlich, das Aufzeigen der Ursachen erfordert ein gewisses Einfühlungsvermögen in die Arbeitssituation des Landwirtes, wenn die Verbesserungsvorschläge auch angenommen werden sollen. In diesem Bereich kann eine dauerhafte Verbesserung nur durch laufendes Controlling erreicht werden, da sich eingefahrene Gewohnheiten nur langsam ändern.

Kuhkomfort

Aufgrund der steigenden Leistungsanforderungen an Kühe sind sie gegenüber Fehlern im Kuhkomfort intoleranter. Dieses Kapitel wird bei dieser Veranstaltung von Frau Dr. Fischer-Tenhagen noch ausführlich behandelt.

Abschließend sei noch erwähnt, dass Fruchtbarkeitsstörungen immer ein multifaktorielles Geschehen sind, das gleichzeitig mehrere der oben genannten Ursachen umfasst und in jedem Fall eine genaue Anamnese erfordert um nicht an irgendwelchen, sondern an den richtigen „Schrauben zu drehen“.

Literatur

- ANDERSON, L., LUNDSTRÖM, K., 1984: Concentration of blood and milk ketone bodies, blood isopropanol and plasma glucose in dairy cows in relation to the degree of hyperketonaemia and clinical signs. Zentralbl. Veterinärmedizin A 31, 539-547
- BUTLER, W. R., SMITH, R.D., 1989: Interrelationship between energy balance and post partum reproductive function in dairy cattle, J. Dairy Sci. 72, 767-783
- DE KRUIF, A., MANSFELD, R., HOEDEMAKER, M., 1998: Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind, Enke Verlag Stuttgart 27 ff, 275 ff
- FÜRL, M., 1999: Zu fette Kühe sind häufiger krank, in: Fütterung der 10000-Liter-Kuh, DLG Band 196, 193-197
- GAJEWSKI, Z., BORYCZKO, Z., 1999: Beziehung zwischen β-Carotinversorgung und Fertilität in Milchkuhbeständen. DVG Fachgruppe Fortpflanzung und ihre Störungen, 2. Gießener Konferenz über Fertilitätsprobleme beim Rind, 23. April 1999 Kongressband 88 ff
- GARVEY, J., S., 1984: Metallothionein: Structure/antigenicity and detection-quantitation in normal physiological fluids. Env. Health Persp. 54: 117-127
- GRACE, N. D., LEE J., MLLS R. A., DEATH A. F., 1997: Influence of Se status on milk Se concentrations in dairy cows, N.Z. J. Ag. Res. 40: 75-78
- HUMPHRIES, W. R., PHILLIPPO, M., YOUNG, B. W., BREMNER, I., 1982: The influence of dietary iron and molybdenum on copper metabolism in calves. British Journal of Nutrition 49: 77-86
- KALLENBACH, T., STENGEL, K.-H., FAILING, K., 1999: Oligoelementversorgung in fertilitätsgestörten Milchkuhbeständen – eine retrospektive Analyse. DVG Fachgruppe Fortpflanzung und ihre Störungen, 2. Gießener Konferenz über Fertilitätsprobleme beim Rind, 23. April 1999 Kongressband 24 ff
- LEONHARD-MAREK, S., 1999: Oligoelementwirkungen und deren potentielle Wirkung für den Reproduktionstrakt. DVG Fachgruppe Fortpflanzung und ihre Störungen, 2. Gießener Konferenz über Fertilitätsprobleme beim Rind, 23. April 1999 Kongressband 21 ff
- LOTTHAMMER, K.-H., 1982: Umweltbedingte Fruchtbarkeitsstörungen in: Grunert, E., Berchtold, M., (Hrsg.) - Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 1982, 390 ff
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 7th Edition 2001: Nutrient Requirements of dairy cattle, National Academy Press, Washington D.C. 134-136, 138-139, 141-142, 145-146
- SCHERFLING, M., HAUSER, B., BOSTEDT, H., 1999: Beziehungen zwischen Tagesmilchmenge, energierelevanten Parametern und Ovulationseintritt. DVG Fachgruppe Fortpflanzung und ihre Störungen, 2. Gießener Konferenz über Fertilitätsprobleme beim Rind, 23. April 1999 Kongressband 101 ff
- SCHRÖDER, R., 1998: Stoffwechselüberwachung der Milchkühe. Großtierpraxis 3, 5-13

Anwendung von Hormonen bei Milchkühen

Marc Drillich^{1*}

Zusammenfassung

Die Anwendung von Hormonen spielt in der Nutztierpraxis, vor allem im Fruchtbarkeitsmanagement weiterhin eine bedeutende Rolle. In den letzten Jahren wurden neben der seit längerer Zeit bekannten Brunstinduktion und -synchronisation Programme zur Ovulationssynchronisation entwickelt und in zahlreichen Variationen erprobt. Ob sich ein Ovsynch- oder PG-Programm für den landwirtschaftlichen Betrieb wirtschaftlich lohnt, hängt von den entstandenen Kosten (Medikamente,

Besamungsaufwand), dem eingesparten Aufwand für Brunstbeobachtung und dem Effekt auf die Herdenfruchtbarkeit ab. Als Vergleichsmaßstab muss immer die Ist-Situation auf dem jeweiligen Betrieb herangezogen werden. Für Betriebe mit Problemen in der Brunsterkennung kann der Einsatz von Hormonprogrammen sehr sinnvoll sein. Um die Kosten eines Fruchtbarkeitsprogramms zu reduzieren, kann der Einsatz im Rahmen einer regelmäßigen und rechtzeitigen Sterilitätskontrolle auf so genannte Problemtiere beschränkt werden.

Einleitung

Der Einsatz von Hormonen bei Milchkühen erfolgt meist für zwei Indikationsgebiete: zur Behandlung von Erkrankungen des Uterus und der Ovarien oder im Rahmen des strategischen Fruchtbarkeitsmanagements. Die am häufigsten eingesetzten Hormone sind Prostaglandin $F_{2\alpha}$ (PGF_{2 α}), Gonadotropin Releasing Hormon (GnRH) und Progesteron beziehungsweise die Analoga dieser Substanzen.

Der folgende Beitrag soll die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten der genannten Hormone im Rahmen des strategischen Fruchtbarkeitsmanagements darstellen.

Einsatz von Prostaglandin $F_{2\alpha}$ im Fruchtbarkeitsmanagement

Seit vielen Jahren ist bekannt, dass durch eine künstlich herbeigeführte Luteolyse durch die Applikation von Prostaglandin $F_{2\alpha}$ und seiner Analoga, z.B. Cloprostenol, der Zyklus der Kühe unterbrochen und eine neue Brunst eingeleitet werden kann. Die Brunstinduktion kann sowohl als therapeutische Maßnahme am Ende des Puerperiums (Behandlung chronischer Endometritiden) als auch als Teil des Fruchtbarkeitsmanagements eingesetzt werden (HEUWIESER et al. 2000).

Die Behandlung von Endometritiden mit PGF_{2 α} beruht einerseits auf seiner kontrahierenden Wirkung auf die glatte Muskulatur des Uterus und andererseits auf der Induktion einer Brunst. Mit der Brunst kommt es erneut zur Kontraktion der Gebärmutter und zur Öffnung der Zervix und somit zur Entleerung des Uterus. Zusätzlich führt die verstärkte Durchblutung der Schleimhaut gemeinsam mit einem vermehrten Influx an Leukozyten zu einer Steigerung der lokalen Abwehr (PAISLEY et al. 1987).

Während die Brunstinduktion abhängig vom Vorhandensein eines Gelbkörpers zum Zeitpunkt der PGF_{2 α} -Applikation

ist, setzt die kontrahierende Wirkung unabhängig vom Zyklusstand ein.

Die Brunstinduktion oder Brunstsynchronisation im Rahmen des Fruchtbarkeitsmanagements hat das Ziel, durch eine Steigerung der Brunstnutzungsrate die Rast- und Gützeit zu verkürzen. Die Gabe von PGF_{2 α} am Ende des Puerperiums, z.B. 28 Tage post partum (pp) und erneut 14 Tage später kann auch als Kombination zur Behandlung chronischer Endometritiden und der Induktion einer Brunst zum Beginn der Besamungsperiode genutzt werden (HEUWIESER et al. 2000).

Der Zeitpunkt der Brunstinduktion ist insgesamt betriebspezifisch festzulegen und hängt von den Zielen des Landwirtes ab. Häufig wird die Brunstinduktion nicht bereits am Ende der Freiwilligen Wartezeit sondern nur bei „Problemtieren“ eingesetzt. Dies sind meist Kühe, die seit längerer Zeit nicht in Brunst erkannt worden sind.

Brunstinduktion

Der erfolgreiche Einsatz von PGF_{2 α} zur Brunstinduktion setzt das Vorhandensein eines Gelbkörpers voraus. In der tierärztlichen Praxis beruht die Diagnose eines Corpus luteum entweder auf der manuellen Palpation der Ovarien vom Rektum her oder auf der ultrasonographischen Untersuchung der Eierstöcke. Studien zur Genauigkeit der manuellen Untersuchung haben gezeigt, dass auch bei erfahrenen Praktikern mit einem nicht zu unterschätzenden Anteil falsch-positiver Befunde zu rechnen ist, d.h. es wird fälschlicherweise ein Gelbkörper diagnostiziert, der jedoch gar nicht vorhanden ist (DAWSON 1975). Eine anschließende Behandlung mit PGF_{2 α} führt in diesem Fall nicht zur Einleitung einer Brunst. Die Untersuchung mittels Ultraschall kann die Genauigkeit der Diagnostik verbessern, ebenso die Messung des Progesterongehalts in der Milch mittels eines Schnelltests (NEBEL et al. 1989).

¹ Klinik für Wiederkäuer, Abteilung Bestandsbetreuung, Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin, Veterinärmedizinische Universität, Veterinärplatz 1, A.1210 Wien

* Ansprechperson: Prof. Dr. Marc Drillich, E-mail-Adresse: marc.drillich@vetmeduni.ac.at

Eine Möglichkeit, die beschriebenen Ungenauigkeiten in der Diagnostik effektiv zu umgehen, besteht in der zweimaligen Applikation von $\text{PGF}_{2\alpha}$ im Abstand von 14 Tagen (DRILLICH et al. 2000, TENHAGEN et al. 2000). Sollte das Tier bei der ersten Behandlung keinen Gelbkörper gehabt haben, aber normal zyklisch sein, dürfte zum Zeitpunkt der zweiten Gabe ein Corpus luteum vorhanden sein. Rechnerisch besteht die höchste Wahrscheinlichkeit, mit der zweiten Applikationen eine Luteolyse hervorgerufen zu haben, wenn der Abstand zwischen den beiden Behandlungen 11 Tage beträgt. Aus arbeitstechnischen Gründen hat sich jedoch ein Abstand von 14 Tagen in der Praxis etabliert. So können alle regelmäßigen Behandlungen auf den Beginn der Arbeitswoche festgelegt werden. Dies hat den Vorteil, dass auch der Schwerpunkt der Besamungstätigkeit in die Arbeitswoche fällt, nicht auf das Wochenende.

Brunstsynchronisation

Wird eine Brunst bei mehreren Tieren gleichzeitig durchgeführt, spricht man von einer Brunstsynchronisation oder von einem PG-Programm. Zur Brunstsynchronisation wird meist die zweimalige Applikation von $\text{PGF}_{2\alpha}$ ohne vorherige Kontrolle des Zyklusstandes durchgeführt. Die Synchronisation der Brunst mehrerer Tiere hat, im Vergleich zur Brunstinduktion eines einzelnen Tieres, den Vorteil, dass die Brunstsymptome, vor allem das gegenseitige Bespringen und die Duldung eines Aufsprungs, deutlicher wahrnehmbar sind. Über eine gesteigerte Brunsterkennungsrate können so auf Herdenbasis die Rast- und Günstzeiten verkürzt werden.

Grenzen der Brunstinduktion und -synchronisation mit $\text{PGF}_{2\alpha}$

Bei Tieren ohne Störungen des Sexualzyklus kommt es bei über 90% der Kühe nach der Behandlung mit $\text{PGF}_{2\alpha}$ zu einer Rückbildung des Gelbkörpers und anschließend zu einer Brunst. Der Zeitpunkt, wann die Tiere in Brunst kommen, schwankt jedoch zwischen zwei und fünf Tagen. Dies erlaubt keine Besamung ohne vorherige Brunstbeobachtung (terminierte Besamung), ohne dass es zu einem deutlichen Rückgang des Besamungserfolges kommen würde (TENHAGEN et al. 2000).

Ovulationssynchronisation

Eine Weiterentwicklung der Brunstsynchronisation stellt die Ovulationssynchronisation, kurz Ovsynch, dar. Diese Steuerung der Ovulation erlaubt es, dass alle Tiere terminiert besamt werden können. Im **Ovsynch-Programm** wird an drei festgelegten Tagen GnRH (Tag 0), $\text{PGF}_{2\alpha}$ (Tag 7) und erneut GnRH (Tag 9) verabreicht. Damit wird sichergestellt, dass bei allen Tieren innerhalb von 40 Stunden nach der zweiten Behandlung mit GnRH eine Ovulation stattgefunden hat (PURSLEY et al. 1997, TENHAGEN et al. 2003). Dies erlaubt eine **terminierte Besamung** aller Tiere innerhalb von 12 bis 20 Stunden nach der zweiten Behandlung mit GnRH ohne vorherige Brunstkontrolle. Untersuchungen haben gezeigt, dass auch Tiere, die im Ovsynch keine deutlichen Brunstsymptome zeigten, einen Besamungserfolg in ähnlicher Höhe aufwiesen wie Tiere mit deutlichen Brunstanzeichen (TENHAGEN et al. 2004).

In einem Ovsynch nur Tiere mit deutlichen Brunstanzeichen zu besamen, würde die Effektivität des Programms (Steigerung der Trächtigkeitsrate) stark reduzieren!

Seit der ersten Beschreibung des Ovsynch Ende der 1990er Jahre wurden zahlreiche Untersuchungen zum Einsatz, zu Variationen und zu Einflussfaktoren auf das Programm publiziert. Gibt man in der Literaturdatenbank PubMed den Begriff „Ovsynch“ als Suchkriterium ein, erscheinen über 200 Beiträge. Dies unterstreicht das weltweite Interesse an Instrumenten zur Verbesserung der Fruchtbarkeit in Milchviehbetrieben.

In einer praktikablen Variante des Ovsynch wird durch die gleichzeitige künstliche Besamung mit der zweiten GnRH-Gabe ein Arbeitsschritt eingespart. Dieses Programm, Cosynch, sieht eine andere zeitliche Verteilung der Behandlungen vor: nach der initialen GnRH-Gabe und der Behandlung mit $\text{PGF}_{2\alpha}$ 7 Tage später, erfolgt nun die zweite GnRH-Gabe 72 Stunden nach der PGF -Applikation, gemeinsam mit einer terminierten künstlichen Besamung (STERRY et al. 2007).

Vor- und Resynchronisation

In der Praxis erfolgt der Start eines Ovsynch in der Regel ohne vorherige Kontrolle des Zyklusstandes. Man weiß allerdings, dass die Synchronisations- und Ovulationsraten der Tiere am höchsten sind, wenn das Ovsynch in der Lutealphase gestartet wird. Nur Tiere in der Lutealphase in ein Ovsynch aufzunehmen, würde bedeuten, dass entweder eine vorherige Selektion der Tiere anhand des Vorberichts (letzte Brunst) oder einer gynäkologischen Untersuchung erfolgt. Dies wiederum geht entweder mit einer gewissen Unsicherheit hinsichtlich des tatsächlichen Zyklusstandes oder einem erheblichen diagnostischen Aufwand einher und erschwert es, Gruppen von Tieren zu synchronisieren. Eine andere Möglichkeit besteht in der Vorsynchronisation der Tiere, die beispielsweise durch die zweimalige Gabe von $\text{PGF}_{2\alpha}$ im Abstand von 14 Tagen vor Beginn des Ovsynchs erfolgen kann. Bis zum Start des Ovsynch vergehen somit nochmals 12 Tage. Dieses Vorgehen resultierte in Studien von MOREIRA et al. (2001) und EL-ZARKOUNY et al. (2004) in gesteigerten Konzeptionsraten innerhalb des Ovsynch. Durch die einmalige Gabe von $\text{PGF}_{2\alpha}$ 3, 10 oder 12 Tage vor Start des Ovsynch konnten jedoch keine höheren Besamungserfolge erzielt werden (CARTMILL et al. 2001, LEBLANC und LESLIE 2003, MEYER et al. 2007). In einer jüngst erschienenen Arbeit von STEVENSON (2011) wurden verschiedene Strategien der Vorsynchronisation vor dem Start eines Cosynch verglichen: die zweimalige Gabe von $\text{PGF}_{2\alpha}$ mit unterschiedlichem Abstand zum Start des Cosynch (14, 12 oder 10 Tage) und die zusätzliche Verwendung eines Progesteron-Implantats (CIDR), das 7 oder 10 Tage vor Cosynch-Start wieder entfernt wurde. Zusammengefasst lässt sich aus dieser größeren Studie mit 117 bis 157 Kühen pro Gruppe schließen, dass keine der getesteten Programme zur Vorsynchronisation einen bedeutenden Vorteil gegenüber dem einfachen Cosynch brachte (STEVENSON 2011).

Andere Überlegungen zielen weniger auf den Zyklusstand des Tieres, um eine hohe Konzeptionsrate zu erzielen, als auf die praktische Fragestellung, wie pro Zeiteinheit die Anzahl tragender Tiere erhöht werden kann, auch wenn

einige Tiere aus einem ersten Ovsynch-Durchgang nicht tragend geworden sind. Diese Möglichkeiten werden unter dem Begriff der Re-Synchronisation zusammengefasst. Ziel ist es dabei, schon vor der Trächtigkeitsuntersuchung den Start eines neuen Ovsynch so weit vorzubereiten, dass unmittelbar im Anschluss an eine negative Trächtigkeitsuntersuchung (TU) ein neues Ovsynch beginnt, bzw. bereits begonnen hat. Eine Möglichkeit ist, die erste GnRH-Gabe des neuen Ovsynch sieben Tage vor der TU zu setzen. Mit negativer TU erfolgt bereits die Applikation von $\text{PGF}_{2\alpha}$ zwei Tage später die zweite GnRH-Gabe und die terminierte Besamung; somit wird die Verzögerungszeit bis zur nächsten Besamung verkürzt (CHEBEL et al. 2003, STERRY et al. 2006). Dass diese Überlegung in der Praxis nicht zwangsläufig erfolgreich sein muss, wurde von FRICKE et al. (2003) und BARTOLOME et al. (2005) gezeigt. Auch die Kombination mit Progesteron-Implantaten (PRID oder CIDR) wurde in verschiedenen Studien getestet, mit unterschiedlichem Erfolg (BARTOLOME et al. 2009, CHEBEL et al. 2006, 2010)

Eine Meta-Analyse aus 52 Arbeiten zu verschiedenen Möglichkeiten der Zyklussteuerung, inklusive Ovsynch und PG-Programmen hat gezeigt, dass die Resultate sehr unterschiedlich sind und keine allgemeingültigen Aussagen über den Nutzen der Programm erlauben (RABIEE et al. 2005).

Betriebliche Faktoren

Prinzipiell bedeuten sowohl die Vor- als auch die Re-Synchronisation einen deutlich höheren Aufwand an Zeit und Behandlungen vor einer Besamung, den hierzulande vermutlich kaum ein Landwirt bereit ist, zu investieren. Daher lohnt es, sich auch betrieblichen Faktoren zuzuwenden, die das Resultat eines Ovsynch-Programms bedingen.

In mehreren Studien wurde untersucht, durch welche weiteren Faktoren der Erfolg eines Ovsynch beeinflusst wird (TENHAGEN et al. 2003, 2004). Interessant ist, dass der Besamungserfolg für **Erstkalbinnen** deutlich höher lag als für Kühe in der zweiten oder höheren Laktation. Die Annahme, dass Kühe mit einer besonders hohen Milchleistung schlechtere Besamungserfolge in einem Ovsynch haben, konnte dagegen nicht bestätigt werden. Viel bedeutsamer war der **Zeitpunkt postpartum**, an dem das Programm gestartet wurde. Der Start des Ovsynch sollte nach diesen Ergebnissen nicht vor dem 70. Tag nach der letzten Kalbung erfolgen. Vermindert wird der Besamungserfolg vor allem bei Tieren, die sich in einer schlechten **Körperkondition** befinden oder eine **Lahmheit** aufweisen. Wie groß der Einfluss von **anderen Erkrankungen**, z.B. Endometritiden oder Eierstockszysten auf den Besamungserfolg innerhalb eines Ovsynch ist, konnte noch nicht eindeutig geklärt werden (TENHAGEN et al. 2004, TENHAGEN 2005). Als weiterer Einflussfaktor kann sich Hitzestress negativ auf den Besamungserfolg in einem Ovsynch auswirken (DE LA SOTA et al. 1998).

Weitere Einsatzmöglichkeiten des Ovsynch

Auch wenn das Ovsynch als Werkzeug im Rahmen des strategischen Fruchtbarkeitsmanagements entwickelt worden ist, haben sich noch weitere Einsatzmöglichkeiten herausgestellt.

Weiter verbreitet als das Ovsynch zur Synchronisation von Tiergruppen ist vermutlich der Einsatz bei Problemtieren, d.h. Kühen, die nicht in Brunst gesehen worden sind oder azyklischen Tieren.

Durch die Kombination der eingesetzten Hormone GnRH und $\text{PGF}_{2\alpha}$ eignet sich das Ovsynch auch zur Behandlung von Ovarialzysten (BARTOLOME et al. 2000, GUNDLING et al. 2009). Ein Vorteil des Ovsynch gegenüber der herkömmlichen, alleinigen Behandlung mit GnRH oder $\text{PGF}_{2\alpha}$ liegt darin, dass sowohl Theka- als auch Luteinzysten angesprochen werden, eine diagnostische Differenzierung entsprechend entfällt. Ein weiterer, möglicherweise ebenso bedeutender Vorteil liegt darin, dass die Tiere ebenfalls, wie im oben beschriebenen Ablauf des Ovsynch, terminiert besamt werden. Somit entfällt die Brunsterkennung vor der nächsten Besamung. In der Praxis kann ein vermeintlicher Misserfolg der Therapie durch eine mangelnde Brunsterkennung verursacht sein. Eine erfolgreiche Variation des Ovsynch wurde von GUNDLING et al. (2009) beschreiben: Tiere mit Zysten erhielten am ersten Behandlungstag sowohl $\text{PGF}_{2\alpha}$ als auch GnRH, 14 Tage später erneut $\text{PGF}_{2\alpha}$ und nach weiteren zwei Tagen GnRH. Die Besamung erfolgte 20 bis 24 Stunden nach der letzten GnRH-Applikation. Der Behandlungserfolge (Rückbildung der Zysten, Besamungserfolg) bei Tieren mit Zysten lag nach diesem Protokoll höher als bei der Anwendung des herkömmlichen Ovsynch.

Literatur

- BARTOLOME JA, MELENDEZ P, KELBERT D, SWIFT K, MCHALE J, HERNANDEZ J, SILVESTRE F, RISCO CA, ARTECHE AC, THATCHER WW, ARCHBALD LF, 2005: Strategic use of gonadotrophin-releasing hormone (GnRH) to increase pregnancy rate and reduce pregnancy loss in lactating dairy cows subjected to synchronization of ovulation and timed insemination. *Theriogenology*. 63:1026-37.
- BARTOLOME JA, THATCHER WW, MELENDEZ P, RISCO CA, ARCHBALD LF, 2005: Strategies for the diagnosis and treatment of ovarian cysts in dairy cattle. *J Am Vet Med Assoc*. 227:1409-14.
- BARTOLOME JA, VAN LEEUWEN JJ, THIEME M, SA'FILHO OG, MELENDEZ P, ARCHBALD LF, THATCHER WW, 2009: Synchronization and resynchronization of inseminations in lactating dairy cows with the CIDR insert and the Ovsynch protocol. *Theriogenology*. 72:869-78.
- CARTMILL JA, EL-ZARKOUNY SZ, HENSLEY BA, LAMB GC, STEVENSON JS, 2001: Stage of cycle, incidence, and timing of ovulation, and pregnancy rates in dairy cattle after three timed breeding protocols. *J Dairy Sci*. 84:1051-9.
- CHEBEL RC, SANTOS JE, CERRI RL, RUTIGLIANO HM, BRUNO RG, 2006: Reproduction in dairy cows following progesterone insert presynchronization and resynchronization protocols. *J Dairy Sci*. 89:4205-19.
- CHEBEL RC, SANTOS JE, 2010: Effect of inseminating cows in estrus following a presynchronization protocol on reproductive and lactation performances. *J Dairy Sci*. 93:4632-43.
- CHEBEL RC, SANTOS JE, CERRI RL, GALVÃO KN, JUCHEM SO, THATCHER WW, 2003: Effect of resynchronization with GnRH on day 21 after artificial insemination on pregnancy rate and pregnancy loss in lactating dairy cows. *Theriogenology*. 60:1389-99.

- DAWSON FL, 1975: Accuracy of rectal palpation in the diagnosis of ovarian function in the cow. *Vet Rec.* 96:218-20.
- DE LA SOTA RL, BURKE JM, RISCO CA, MOREIRA F, DELORENZO MA, THATCHER WW, 1998: Evaluation of timed insemination during summer heat stress in lactating dairy cattle. *Theriogenology.* 49:761-70.
- DRILLICH M, TENHAGEN BA, HEUWIESER W, 2000: Effect of one spontaneous estrus cycle (after synchronization with PGF2alpha) on reproductive performance in dairy cows. *Theriogenology.* 54:1389-94.
- EL-ZARKOUNY SZ, CARTMILL JA, HENSLEY BA, STEVENSON JS, 2004: Pregnancy in dairy cows after synchronized ovulation regimens with or without presynchronization and progesterone. *J Dairy Sci.* 87:1024-37.
- FRICKE PM, CARAVIELLO DZ, WEIGEL KA, WELLE ML, 2003: Fertility of dairy cows after resynchronization of ovulation at three intervals following first timed insemination. *J Dairy Sci.* 86:3941-50.
- GUNDLING N, DREWS S, HOEDEMAKER M, 2009: Comparison of two different programmes of ovulation synchronization in the treatment of ovarian cysts in dairy cows. *Reprod Domest Anim.* [Epub ahead of print]
- HEUWIESER W, TENHAGEN BA, TISCHER M, LÜHR J, BLUM H, 2000: Effect of three programmes for the treatment of endometritis on the reproductive performance of a dairy herd. *Vet Rec.* 146:338-41.
- LEBLANC SJ, LESLIE KE, 2003: Short communication: presynchronization using a single injection of PGF2alpha before synchronized ovulation and first timed artificial insemination in dairy cows. *J Dairy Sci.* 86:3215-7.
- MEYER JP, RADCLIFF RP, RHOADS ML, BADER JF, MURPHY CN, LUCY MC, 2007: Timed artificial insemination of two consecutive services in dairy cows using prostaglandin F2alpha and gonadotropin-releasing hormone. *J Dairy Sci.* 90:691-8.
- MOREIRA F, ORLANDI C, RISCO CA, MATTOS R, LOPES F, THATCHER WW, 2001: Effects of presynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows. *J Dairy Sci.* 84:1646-59.
- NEBEL RL, ALTEMOSE DL, MUNKITTRICK TW, SPRECHER DJ, MCGILLIARD ML, 1989 Comparisons of eight commercial on-farm milk progesterone tests. *Theriogenology.* 31:753-64.
- PAISLEY LG, MICKELSEN WD, ANDERSON PB, 1986: Mechanisms and therapy for retained fetal membranes and uterine infections of cows: A review. *Theriogenology.* 25:353-81.
- PURSLEY JR, WILTBANK MC, STEVENSON JS, OTTOBRE JS, GARVERICK HA, ANDERSON LL, 1997: Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus. *J Dairy Sci.* 80:295-300.
- RABIEE AR, LEAN IJ, STEVENSON MA, 2005: Efficacy of Ovsynch program on reproductive performance in dairy cattle: a meta-analysis. *J Dairy Sci.* 88:2754-70.
- STERRY RA, JARDON PW, FRICKE PM, 2007: Effect of timing of Cosynch on fertility of lactating Holstein cows after first postpartum and Resynch timed-AI services. *Theriogenology.* 67:1211-6.
- STERRY RA, WELLE ML, FRICKE PM, 2006: Effect of interval from timed artificial insemination to initiation of resynchronization of ovulation on fertility of lactating dairy cows. *J Dairy Sci.* 89: 2099-109.
- STEVENSON JS, 2011: Alternative programs to presynchronize estrous cycles in dairy cattle before a timed artificial insemination program. *J Dairy Sci.* 94:205-17.
- TENHAGEN BA, DRILLICH M, HEUWIESER W, 2000: Synchronization of lactating dairy cows with prostaglandin F2 alpha: insemination on observed oestrus versus timed artificial insemination. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med.* 47:577-84.
- TENHAGEN BA, SURHOLT R, WITTKER M, VOGEL C, DRILLICH M, HEUWIESER W, 2004: Use of Ovsynch in dairy herds--differences between primiparous and multiparous cows. *Anim Reprod Sci.* 81:1-11.
- TENHAGEN BA, VOGEL C, DRILLICH M, THIELE G, HEUWIESER W, 2003: Influence of stage of lactation and milk production on conception rates after timed artificial insemination following Ovsynch. *Theriogenology.* 60:1527-37.
- TENHAGEN BA, 2005: Einflüsse auf den Erfolg der terminierten Besamung nach der Synchronisation laktierender Milchkühe mit dem Ovsynch Programm - Eine Literaturübersicht. *Dtsch Tierärztl Wochenschr.* 112:136-41.

Kuhbeobachtung mit Fokus auf Fruchtbarkeit

Carola Fischer-Tenhagen^{1*} und Wolfgang Heuwieser¹

Zusammenfassung

Fruchtbarkeit ist ein zentrales Thema in der Bestandsbetreuung von Milchviehherden. Die Optimierung der Haltungsbedingungen führen zu besseren Fruchtbarkeitsergebnissen. Die verschiedenen Phasen des Reproduktionszyklus der Milchkühe stellen unterschiedliche Ansprüche an die Haltungsbedingungen. Durch genaues Beobachten der Tiere kann man wertvolle Informationen zu dem Wohlbefinden der Kühe erhalten. Im Mittelpunkt der Beobachtung sollen die Grundbedürfnisse der Tiere nach ausreichend leckerem Futter in der richtigen Zusammensetzung, Wasser, Luft, angstfreier Bewegung und bequemen Liegemöglichkeiten stehen.

Schlagwörter:

Milchkühe, Reproduktion, Wohlbefinden, Grundbedürfnisse

Summary

Reproduction is an integral part of veterinary assessment of dairy herds. Optimizing cow comfort leads to improvement in reproduction performance. Every step in the reproductive cycle of a dairy cow has different demands to the surroundings of the cow.

Critical observation of cows gives us important information about the well being of the animal. The basic needs as sufficient tasty food, water, fresh air, save underground and soft beds should be the spotlight of our observations.

Keywords:

dairy cows, reproduction, cow comfort, basic needs

Die Optimierung der Fruchtbarkeit ist ein wesentlicher Bestandteil der Tierärztlichen Bestandsbetreuung. Regelmäßige zuchtthyygienische Untersuchungen der Kühe und hormonelle Brunstsynchronisationsprogramme führen zu einer Verbesserung der Fruchtbarkeitsergebnisse.

Aber welchen Einfluss hat das Wohlbefinden der Kühe auf die Fruchtbarkeit? Können wir durch intensives Beobachten wertvolle Hinweise erhalten?

Die Trockenstehphase

Der Grundstein für einen gesunden Start in die Laktation wird in der Trockenstehphase gelegt. Die Unterbringung der trockenstehenden Kühe kann Ihnen wichtige Informationen über das Management in einem Milchviehbetrieb geben und hat häufig großes Verbesserungspotential. In der Trockenstehphase sollen Kühe große Mengen an strukturreichem Futter aufnehmen, u.a. um die Ausbildung der Pansenzotten zu fördern. Dafür müssen sie immer ausreichend leckeres und frisches Futter in der richtigen Zusammenstellung zur Verfügung haben. Wie auch bei den laktierenden Kühen sollte das Tier-Fressplatzverhältnis 1:1 sein, damit jedes Tier zu jeder Zeit fressen kann. Täglich zweimalige Fütterung erhöht die Futteraufnahme. Die Fütterung von Restfutter aus den Leistungsgruppen ist nicht angebracht.

Beobachten Sie die Kühe, ob sie im Futter nach leckeren Anteilen suchen und ob sie saubere Nasen haben. Wie ist die Kotbeschaffenheit? Sehen Sie Rangkämpfe, wenn frisches Futter vorgeschoben wird?

Der Liegebereich sollte weich und trocken sein. Die hochtragenden Tiere sollen lange liegen und sich leicht hinlegen

können. Eine Überbelegung führt zu Stress und damit zur Schwächung der Tiere. Die Sauberkeit des Liegebereiches ist sehr wichtig, um Euterentzündungen zu Beginn der Laktation zu verhindern.

Wie viele Kühe liegen? Sehen Sie echte Technopathien? Beurteilen Sie die Sauberkeit der Kühe. Sind Flanken und Euterbereich verschmutzt?

Färsen sollten als getrennte Gruppe gehalten werden oder rechtzeitig in die Trockenstehergruppe eingegliedert werden, damit sie sich mit den Altkühen und den Stallbedingungen vertraut machen können.

Stehen die Färsen abseits und werden sie von den Altkühen vom Futter verdrängt? Sind die Färsen dreckiger als die Kühe? Ist genug Platz vorhanden, dass die Färsen ausweichen können?

Geburtsmanagement

Eine stressfreie, hygienische Geburt fördert die Rückbildung des Uterus und ist die Voraussetzung für eine rechtzeitige nächste Trächtigkeit. An den Abkalbebereich werden deshalb hohe Ansprüche gestellt. Haben die Kühe Sichtkontakt zu ihren Herdenmitgliedern? Kann die Abkalbebox leicht nach jeder Geburt gereinigt und desinfiziert werden. Sehen Sie kranke Tiere, die in der Abkalbebox einquartiert werden? Hat die Kuh Zugang zu frischem Wasser und Futter?

Sind die Voraussetzungen für eine fachgerechte, hygienische Geburtshilfe gegeben? Ist warmes Wasser, Seife und Geburtstittel greifbar? Fragen Sie den Landwirt nach seinen Faustregeln, wann und wie er Geburtshilfe leistet.

¹ Tierklinik für Fortpflanzung, Fachbereich Veterinärmedizin, Freie Universität Berlin, Königsweg 65 Haus 27, D-14163 BERLIN

* Ansprechperson: Dr. Carola Fischer-Tenhagen, E-mail: fischer.carola@vetmed.fu-berlin.de

Hinweise für eine unsachgemäße Geburtshilfe finden sie bei den abgekalbten Kühen. Sehen Sie viele Kühe mit Schwellung oder Verletzungen im Schambereich? Halten viele Kühe den Schwanz ab? Gibt es einen Unterschied zwischen Kühen und Färsen?

Kolostrumphase/Frischkalber

In den ersten Tagen nach der Geburt ist die Kuh sehr anfällig für Infektionen. Geburtsschmerz, Euterödem, Futterumstellung und Beginn der Laktation sind eine große Herausforderung. Die Futterraufnahme in den ersten Tagen nach der Geburt ist herabgesetzt, deswegen ist es von großer Bedeutung, optimale Bedingungen zu schaffen, um die Kuh zum Fressen zu animieren. Die Kuh muss den Fressplatz leicht erreichen und dort immer leckeres Futter vorfinden. Der Bandapparat ist noch weich und auf glatten Böden können die Tiere sich nicht angstfrei bewegen. Die Kühe sollen sich leicht hinlegen können und lange liegen, um die Klauen zu entlasten. Der Geburtsweg ist noch geöffnet, so dass die Sauberkeit der Liegeflächen jetzt besonders wichtig ist.

Sehen Sie viele Kühe stehen, ohne dass sie fressen oder wiederkauen? Zeigen die Tiere Anzeichen von Lahmheiten. Wie hoch ist der Verschmutzungsgrad der Tiere? Gibt es einen Unterschied zwischen Färsen und Kühen?

Tägliches Messen der Körpertemperatur in den ersten 10 Tagen nach der Kalbung hilft beim Erkennen von behandlungswürdigen Puerperalstörungen und zwingt den Landwirt die Tiere täglich bewusst anzuschauen.

Puerperium

In den ersten 60 Tagen der Laktation soll sich der Uterus vollständig sowohl klinisch als auch histologisch regenerieren. Nur dann kann eine Besamung erfolgreich sein. Dazu braucht die Kuh ausreichend Kraft. Eine der größten Herausforderungen in dieser Phase ist die Energieversorgung der Kuh. Fast alle Kühe haben in dieser Zeit eine negative Energiebilanz. Eine ausgeprägte negative Energiebilanz führt zur Verlängerung des Puerperiums und der Günstzeiten. Deswegen muss neben der optimal berechneten Ration auch der ungehinderte und stressfreie Zugang zum Futter für jede Kuh ermöglicht werden.

Milchkühe sollten etwa 5 Stunden pro Tag mit der Futterraufnahme verbringen und sich das auf bis zu 14 Mahlzeiten aufteilen. Überbelegung oder zu wenig Fressplätze führen zu limitiertem Futterzugang. Besonders gefährdet sind rangniedrigere oder schwächere Tiere, wie z. B. Färsen. Dies führt zur Aufnahme größerer Portionen. Der Pansen pH sinkt nach der Futterraufnahme stärker und die Gefahr von subakuter Azidose und Laminitis steigt. Es wird ein Tier-Fressplatzverhältnis von 1:1 empfohlen. Die Ration sollte sehr gut gemischt werden, damit nicht die Tiere, die zuerst fressen können (ranghohe Tiere) die schmackhaften und energiereichen Elemente herausselektieren.

„Wachsen“ die Tiere in dieser Phase auseinander? Fallen die Jungkühe durch schlechte Körperkondition auf? Haben die Tiere im Vergleich zu der Frischabkalbergruppe mehr als

eine Konditionsnote verloren? Wie ist die Kotkonsistenz? Stehen viele Tiere und warten auf einen Fressplatz? Können Sie die Kühe bei der Selektion von Futter beobachten?

Fast ein Viertel aller Milchkühe leiden unter Gliedmaßenkrankungen. Bodenbeschaffenheit und Liegekomfort haben einen großen Einfluss auf die Entstehung von Lahmheiten und Lahmheit hat einen negativen Einfluss auf die Fruchtbarkeit. Lahme Kühe haben längere Günstzeiten und schlechtere Trächtigkeitsraten.

Eine Kuh sollte jeden Tag zwischen 10 und 14 Stunden liegen. Dabei werden die Klauen entlastet, sie trocknen ab und der Infektionsdruck sinkt. Ist die Liegebox unbequem, zu klein oder hindern Stallbaueinrichtungen die Kuh, sich bequem hinzulegen und aufzustehen, wird sie sich seltener hinlegen und weniger liegen.

Zählen Sie den Anteil lahmer Kühe. Wie viele Kühe stehen in den Liegeboxen ohne sich hinzulegen? Wie liegen die Kühe in den Boxen? Stoßen Kühe beim Aufstehen gegen Abtrenngitter oder können sie den Kopf nicht nach vorne strecken. Haben Kühe Verletzungen von den Stalleinrichtungen und wie sieht die Behaarung der Karpal- und Tarsalgelenke aus?

Besamungszeitraum

Nach Ablauf der freiwilligen Wartezeit soll die Kuh wieder besamt werden. Der Uterus ist regeneriert und die Kuh hat einen regelmäßigen Zyklus. Die korrekte Erkennung brünstiger Kühe ist eine wesentliche Voraussetzung für eine hohe Fruchtbarkeitsleistung. Das sicherste Merkmal für eine Kuh in Hochbrunst ist der Duldungsreflex. Leider zeigen 40% der Kühe dieses Verhalten nicht. Hinzu kommt, dass die Brunst mitunter nur 6 Stunden dauert und der Zeitraum zur Erkennung sehr kurz ist. Neben der Brunsterkennungsmethode hat auch die Intensität der Brunstanzeichen einen Einfluss auf die Brunsterkennungsrate.

Lahme Tiere oder Kühe auf glattem Untergrund springen seltener auf und zeigen auch keine deutliche Aktivitätserhöhung. Hohe Umgebungstemperaturen (> 21 °C) und Luftfeuchtigkeit (> 90%) haben einen negativen Einfluss auf die Ausprägung der Brunstanzeichen.

Bewegen sich die Kühe in den Laufgängen mit raumgreifenden Schritten? Sind Rutschspuren auf den Laufgängen sichtbar? Sehen Sie Kühe, die entspannt auf drei Beinen stehen, um sie zu lecken? Wie sieht es mit dem Stallklima aus? Stehen die Kühe an den Fenstern und Türen um frische Luft zu schnappen? Sehen Sie viele pumpende Kühe mit sehr feuchten Nasen? Wie ist die Luftqualität in den Liegeboxen auf Kuhnashöhe? Ist es hell genug, um die Kühe im Stall gut beobachten zu können?

Die Fruchtbarkeit einer Milchkuh wird durch viele Faktoren beeinflusst. Ermöglichen die Haltungsbedingungen keine optimale Befriedigung der Grundbedürfnisse der Kuh (Futter, Wasser, Ruhe, Licht, Luft, Thermoregulation und soziale Sicherheit) kommt es zu Störungen des natürlichen Zyklus. Brunst, Konzeption und Trächtigkeit werden negativ beeinflusst. Häufig kann man schon allein durch gutes Beobachten Defizite im Kuhkomfort erkennen und mit preiswerten und praktikablen Lösungen Verbesserungen schaffen.

Stoffwechselüberwachung und Fruchtbarkeit

Manfred Fürll^{1*}

Zusammenfassung

Fruchtbarkeitsrelevante Stoffwechselveränderungen sind subklinisch in der Trockenstehperiode erkennbar, - am sichersten mit den Parametern FFS, Glucose, Insulin, IGF-1 (+ CK, Cholesterol) 1 Woche ante partum (a.p.). Besonders sensitiv sind Abweichungen am 3. Tag p.p. anhand der Parameter FFS, BHB, Bilirubin, Ca, CK, K, Cholesterol und Leukozyten erkennbar. In der Früh-laktation 3 bis 8 Wochen post partum (p.p.) ist die Untersuchung der Parameter BHB, FFS, Harnstoff im Blut und von Na, K, Pi sowie der fraktionierten NSBA im Harn am sinnvollsten. Untersuchungen z. Z. der Besamung sind wenig ergiebig, außer bei groben Managementfehlern. Sensible Ketonkörper- und FFS-Schnellteste können vor Ort genutzt werden. Unabhängig vom Laktationsstadium sollten einmal jährlich β -Carotin (Blut) sowie Spurenelemente (Mn, Cu, Se, Zn) im Haar kontrolliert werden. Der Tierarzt kann Landwirten einen Fruchtbarkeitscreening als Leistung anbieten. Schwerpunkte zur Aufklärung subklinischer Veränderungen sind differenziert Kontrollen von FFS, BHB, Bilirubin, Harnstoff, CK, K, NSBA, β -Carotin, Mn, Cu, Se und Zn 2-1 Woche a.p., 2 – 3 - 4 Tage p.p. sowie 3 – 6 Wochen p.p.

Summary

Monitoring of Metabolism and Fertility

Fertility relevant metabolic changes are subclinical noticeable during the dry period; most reliably by using the parameters FFA, glucose, insulin, IGF-1 (+ CK, cholesterol) 1 week ante partum (a.p.). Especially sensible changes to be noticed on the third day p.p. using the parameter FFA, BHB (β -OH-butyrate), bilirubin, Ca, CK, K, cholesterol and leukocytes. During early lactation, 3 to 8 weeks post partum (p.p.), examinations of the parameters BHB, FFA, urea and Na, K, Pi in blood as well as the fractionated NABE in urine make most sense. Tests around the insemination are less effective, unless massive management problems have occurred. Sensible and fast tests of the Ketone bodies and FFA can be used on site. Independent of the state of lactation β -Carotin (blood) and trace elements (Mn, Cu, Se, Zn) in hair should be checked yearly.

The vet can offer a fertility screening to farmers as part of his services. In order to discover subclinical changes, differing tests of FFA, BHB, bilirubin, urea, CK, K, NSBA, β -carotene, Mn, Cu, Se and Zn should be taken 2-1 weeks a.p., 2 – 3 - 4 days p.p. or 3 – 6 weeks p.p.

1. Hintergründe für Stoffwechseluntersuchungen bei Fruchtbarkeitsstörungen

Anlass für Stoffwechseluntersuchungen zur Abklärung subklinischer Fruchtbarkeitsstörungen ist besonders dann gegeben, wenn grobe Mängel in der Fütterung (Quantität, Qualität), in der Haltung, Jugendentwicklung der Färsen sowie beim Geburtsablauf ausgeschlossen sind und keine konkreten Angaben zur Futterzusammensetzung (Rationsanalyse) vorliegen.

Die wichtigsten Stoffwechselursachen für Fertilitätsstörungen sind:

- **erhöhte Lipolyse und Energieunterversorgung peripartal sowie in der Früh-laktation in Verbindung mit Verfettung oder Futterqualitätsmängeln**
- **erhöhte Harnstoffkonzentrationen (Proteinüber-/Energieunterversorgung)**
- **Stoffwechselalkalisierung, fehlerhafte Mineralstoffversorgung**
- **unzureichende Spurenelement-, Vitamin- resp. Antioxidantienversorgung**

Diese Störungen werden durch schlechten Kuhkomfort (Klima, Baumängel) potenziert.

Die Störungen im Energiestoffwechsel haben hypothalamisch-hypophysär die unzureichende LH-Bildung und damit die Dysregulation des Sexualzyklus inklusive Zystenbildung zur Folge. Beispiele von HUSZENICA et al. (1987, *Tabelle 1*) sowie FÜRLL et al. (2006a, *Tabelle 2*) zeigen, dass die Konzentrationen der FFS, des IGF und des Insulins 1 Woche a.p. bis 4 Wochen p.p. eng mit Zyklus- und Ovarstörungen korrelieren.

Während die Sexualhormonkonzentrationen labordiagnostisch aufgrund verschiedener Besonderheiten nur mit hohem Aufwand zu erfassen sind, sind die o. g. Stoffwechselkreise analytisch einfach zu kontrollieren (*Tabelle 3*). Eine Forderung an die Labordiagnostik betrifft die bessere Zustandsbeschreibung des Uterus bei gestörtem Puerperium, d. h., von Endometritiden.

Stoffwechseluntersuchungen sind spätestens immer dann sinnvoll bzw. zur Ursachenanalyse unentbehrlich, wenn seitens des jeweiligen Betriebes keine exakten Angaben hinsichtlich Futterrationen zu erhalten sind. Das betrifft in Deutschland ca. 50% der Milchkuhbetriebe.

Um aussagefähige Resultate zu erhalten, sind auch zur Abklärung von Fruchtbarkeitsstörungen die Grundregeln von Stoffwechselkontrollen einzuhalten.

¹ Medizinische Tierklinik Leipzig, An den Tierkliniken 11, D-04103 LEIPZIG

* Ansprechperson: Prof. Dr. habil. M. Fürll, E-mail-Adresse: mfuerrll@rz.uni-leipzig.de

2. Grundregeln für Stoffwechselkontrollen (FÜRL 2005a)

1. Für Stoffwechselkontrollen sind die am stärksten belasteten „Indikatortiere“ (Kühe 1 Woche a.p. / 3. Tag p.p. / 2-8 Wochen p.p.) auszuwählen.
2. Keine kranken Tiere zur Herdenkontrolle untersuchen.
3. Je Leistungsgruppe sind in Großbeständen 10 Tiere ausreichend.
4. Einzeltieranalysen sind „Poolproben“ vorzuziehen (u.a. wegen gegenläufigen Veränderungen einzelner Parameter, häufig fehlender Normalverteilung, genetischer Differenziertheit der Tiere/Aussage der Einzelprobe).
5. Das entnommene Probenmaterial (Blut, Harn, Milch, Haar u.a.) muss optimalen Informationswert haben.
6. Dasselbe gilt für die analysierten Parameter. Der Informationswert von Einzelparametern steht über der Analyse einer Vielzahl von Parametern.
7. Probenentnahme und -versand müssen die Parameterstabilität gewährleisten.
8. Bei Blutentnahme und Transport darf keine Hämolyse entstehen.
9. Die Probenbeschriftung muss eindeutig sein und Verwechslungen ausschließen.
10. Die Analyseergebnisse sind mit einheitlichen Referenzwerten komplex auszuwerten (Tierarzt, Tierhalter, Futtermittelberater).

3. Optimale Laborparameter und Kontrollzeitpunkte

Energiestoffwechsel: Er kann mit den Freien Fettsäuren (FFS), den Ketonkörpern (BHB), dem Bilirubin und dem Cholesterin im Blutserum sicher und detailliert bewertet werden (Tabelle 3, 4).

Sinnvolle **Kontrollzeitpunkte** des Energiestoffwechsels sind 1 Woche a.p.; 3. Tag p.p. sowie 3 bis 4 (8) Wochen p.p. Sie informieren am besten über Belastungen vor der Kalbung, durch die Kalbung selbst sowie in der Frühlaktation (Tabelle 4, Abbildung 2). Ketonkörper-Schnellteste für den Harn sind ausreichend sensibel. Sie dürfen zu keiner Zeit mit Farbveränderung reagieren.

Proteinstoffwechsel: Ebenso wichtig ist die Kontrolle des Proteinstoffwechsels inkl. **Harnstoff**. Im Interesse günstiger Nidationsbedingungen im Uterus sollte als Obergrenze

die Konzentration von 5 mmol Harnstoff/l veranschlagt werden (vgl. Tabelle 1). Bester Kontrollzeitraum dafür sind die 3. und 4. Woche p.p. (BERNHARDT 1992).

Mineralstoffwechsel und Säure-Basen-Haushalt: Für die Bewertung der Na- und – sehr bedingt - K-Versorgung

Tabelle 1: Beziehungen zwischen Energie - und Eiweißstoffwechsel sowie Fruchtbarkeit

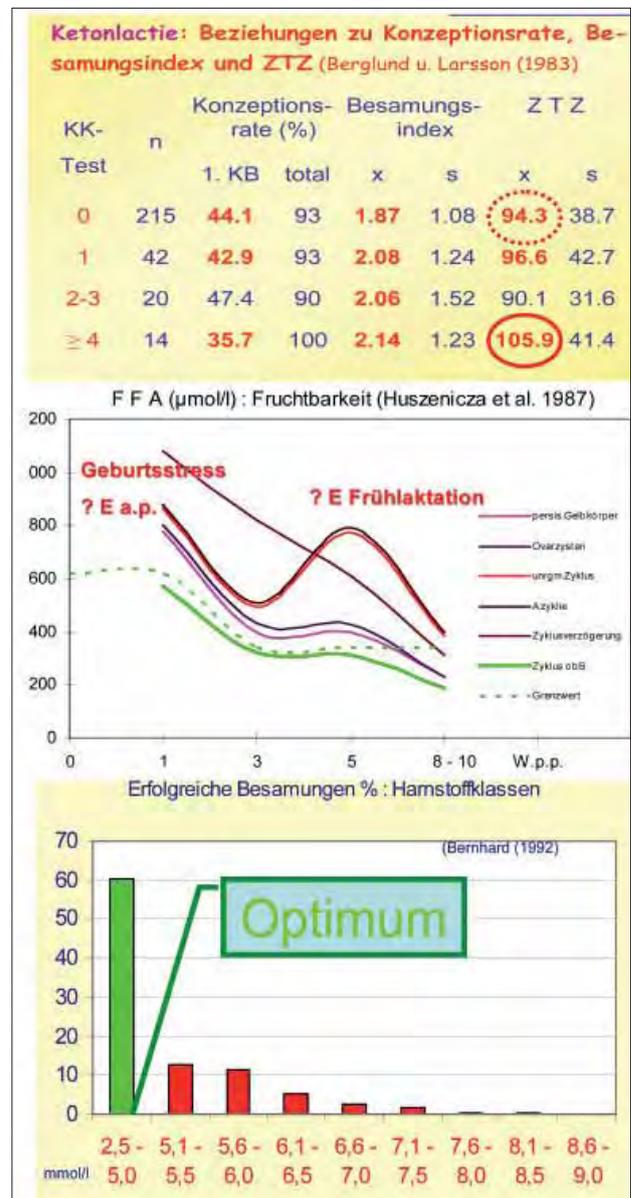


Tabelle 2: Signifikante Abweichungen von Stoffwechselparametern 4 Wochen ante bis 4 Wochen post partum bei fruchtbarkeitsrelevanten Störungen gegenüber gesunden Kühen (p<0.05) (Verlaufsuntersuchungen an 969 SB-Kühen) (FÜRL 2006a)

d p.p	Schweregeburt	Retentio sec.	Endometritis	Frühgeburt	Totgeburt	Zwillinge	Ovarzysten
-28	↑Glu ↑Bili	↑Glu	↑Glu		↑Glu	↓IGF	↓IGF
-10	↑Glu		↑FFA	↑FFA Chol	↑FFA ↑Glu	↑FFA ↓ IGF	↓AP ↓IP
3	↑FFA ↑Glu ↓Ca ↑Bili ↑Chol ↑CK	↑FFA ↑Bili ↓Ca	↑BHB Ca ↑FFA ↑Bili ↑Urea	↑Glu ↑Bili ↓Ca	↑FFA ↑Glu ↑Bili	↑FFA IGF ↑BHB ↑Glu ↑Bili ↓Ca ↓Leuk	↑FFA ↑BHB ↑Bili ↓Leuk ↓IGF
28		↑FFA	↑CK			↑CK	↑FFA ↑BHB

eignet sich die Harnanalyse. Sie sollte mit der Bestimmung der **fraktionierten NSBA** im Harn inklusive Berechnung des Basen-Säuren-Quotienten (**BSQ**) 3 bis 4 Wochen p.p. gekoppelt werden.

- **Spurenelemente:** Für die Versorgungskontrolle ist die **Haaranalyse** am besten geeignet. Sie sollte einmal pro Jahr stichprobenartig erfolgen (Poolprobe?).

Analog sind für **weitere Stoffwechselkreise** (Vitamine, Antioxidantien), die interessierenden Fragestellungen, die optimalen Kontrollzeiträume sowie die informativen Laborparameter in **Tabelle 3 und 4** zusammengefasst.

Als Indikator für den **Uteruszustand** (Endometritishinweis) ist die Creatinkinase (**CK**) geeignet. Grobe Muskelverletzungen ausgeschlossen (Gebärparesse) korreliert die CK-Aktivität mit dem Schweregrad von Endometritiden (**Abbildung 1**). Sie können mit Hilfe dieses Enzyms *sicherer* erkannt werden. Die CK ist stark methodenabhängig! Stoffwechselkontrollen z. Z. der Besamung haben nur *geringen* Informationswert, wenn keine groben Managementfehler vorliegen!

4. Auswertung von Stoffwechselbefunden

Die Ergebnissauswertung erfolgt anhand der **Referenzwerte** (**Tabelle 5**), untersetzt nach unteren (u) bzw. oberen (o) Kontroll-(K) und Toleranzgrenzen (T). K entspricht ca. dem Mittel-/Medianwert ± 0,5 s, T ca. dem Mittel-/Medianwert ± 1 s gesunder Populationen. Zu beachten ist, dass den Referenzwerten einheitliche Untersuchungsmethoden zugrunde liegen müssen, z.B. die Messtemperatur bei Enzymuntersuchungen. Es bestehen große Unterschiede zwischen Labors!

Jüngere Untersuchungen haben gezeigt, dass „**Hochleistungskühe**“ keiner besonderen Referenzwerte bedürfen, - im Gegenteil. Dasselbe gilt für die Frage „**betriebspezifischer Referenzwerte**“. Bei der genetischen Einheitlichkeit einer Rasse, z.B.

HF, muss auch von einheitlicher Stoffwechselprogrammierung ausgegangen werden. Entscheidend ist, dass die

Tabelle 3: Stoffwechseleinflüsse auf die Fruchtbarkeit sowie wichtige Laborparameter zur deren Charakterisierung (stark mod. nach COENEN 2002), (Checkliste)

Einflussfaktoren	Ovulation (Eisprung) allgemeine Bedeutung	Konzeption (Befruchtung) allgemeine Bedeutung	Trächtigkeit/ Umrindern /Abort allgemeine Bedeutung	Laborparameter im Blut o.a. Substraten
Energiestoffwechsel	▼ +++	▼ +++	▼ +	BHB, FFS, Bilirubin, Cholesterol
Protein-stoffwechsel	▼ ++	▲ ++ ▼ ++	▼ +	Harnstoff, Protein, Albumin
anorg. Phosphat	▼ +	▼ +	▼ +	Pi (B,H)
Calcium	▼ +	▼ +	▼ +	[Ca (B,H)]
Natrium	▼ +++	▼ +++	▼ +++	Na (H)
Kalium/Alkalose	▼ +	▼ +++	▼ +++	K(H), NSBA u. pH-Wert(H)
Azidose	▼ +	▼ +	▼ +	J (B, Ha)
Jod	▼ ++	▼ +	▼	Mn(Voll-B, Ha),AP
Mangan	▼ +++	▼ +	▼	
Kupfer	▼ ++	▼ ++	▼ ++	Cu(B, Ha)
Selen	▼ +++	▼ ++	▼	Se, GPX
Vitamin A	▼ ++	▼ ++	▼ +++	Vit. A (B.L)
β-Carotin	▼ ++	▼ +	▼ +++	β-Car. (B, L)
Vitamin E	▼ +++	▼ +++	▼ +++	Vitamin E
Vitamin C	▼ +	▼ ++	▼ +++	Vitamin C
Antioxidantien	▼ ++	▼ ++	▼ +++	TEA,(ACW, ACL)

B=Blut, Ha=Haare, L=Leber, BHB=β-OH-Butyrat, FFS=freie Fettsäuren, NSBA=Netto-Säure-Basen-Ausscheidung, GPX=Gluthationperoxidase, TEAC/ ACW=wasserlösliche Antioxidantien, ACL=fettlösliche Antioxidantien

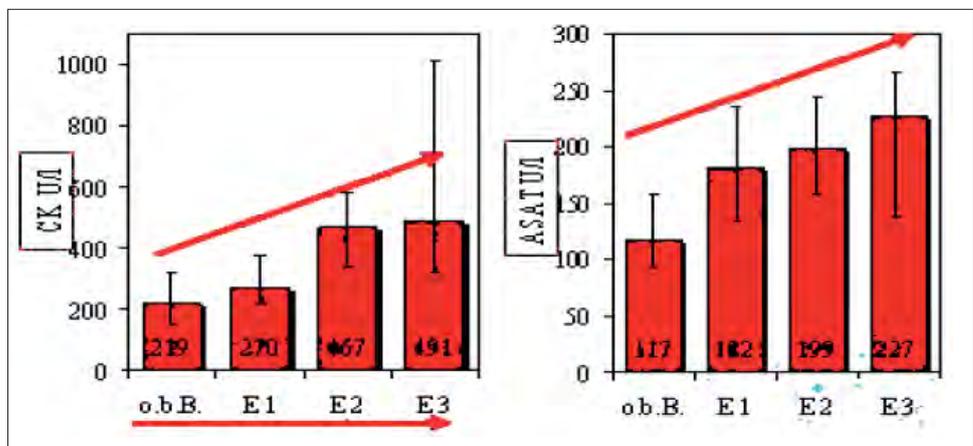


Abbildung 1: CK- und AST-Aktivitäten in Bezug zum Schweregrad von Endometritiden bei Kühen (SATTLER u. FÜRL 2004) (DA= Dislocatio abomasi)

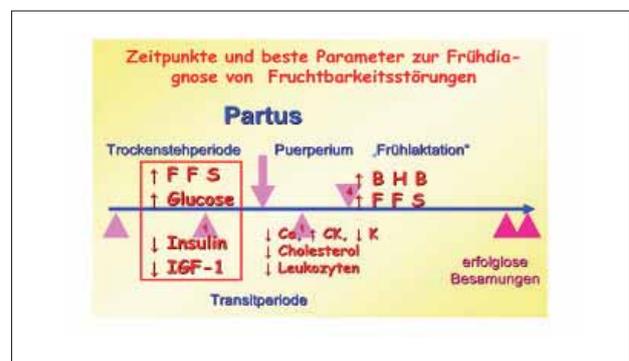


Abbildung 2: Beste Kontrollzeitpunkte und -parameter zur Erkennung subklinischer Stoffwechselstörungen als Risikofaktoren für Fruchtbarkeitsstörungen (FÜRL et al. 2006)

Tabelle 4: Labordiagnostische Untersuchungsschwerpunkte, Zeiträume für Kontrollen sowie Laborparameter (FÜRL 2005b) (B = Blut; H = Harn; Ha = Haare; L = Leber)

Problemkreis	Wochen für Kontrollen			Laborparameter in Blut o.a. Substraten (B=Blut; Harn, Ha=Haare, L=Leber)	Aussagen
	1 a.p.	1 p.p.	3-4 p.p.		
Energieversorgung	X	X	X	FFS, Bilirubin, BHB, Cholesterol	1) gesteigerte Lipolyse 2) Energieunterversorgung
Proteinversorgung		X	X	Harnstoff, Protein (Albumin)	1) Proteinübersorgung 2) Energieunterversorgung
Leberstoffwechsel	X	X	X	GLDH, GGT, AST	„Leberstatus“
Uterus		X	X	C K (B)	Endometritis
anorg. Phosphat		X	X	Pi (B,H)	1) Verdauungsstörung(en) 2) Azidosen
Calcium		X	X	[Ca (B,H)]	1) Verfügbarkeit 2) Ionisationsgrad
Natrium			X	Na (H)	Versorgungsstatus
Kalium/ Alkalose	X	X	X	K(H), NSBA, pH-Wert (H)	1) K-Versorgungsstatus 2) Stoffwechselalkalisierung
Azidose				NSBA, pH-Wert (H)	akute/ chronische Azidose
Jod				J (B, Ha)	Versorgungsstatus
Mangan	Frühlaktation			Mn(Voll-B, Ha), AP(B)	
Kupfer	2 bis 8 W.			Cu (B, Ha)	
Selen	p.p.			Se (B), GPX(Voll-B)	
Zink				Zn (Ha)	
Vitamin A				Vit. A (B, L)	
β-Carotin	2 bis 4 W.			β-Car. (B, L)	
Vitamin E	p.p.			Vitamin E	
Vitamin C				Vitamin C	
Antioxidantien	2 bis 8 W. p.p.			TEAC, (ACW, ACL)	Antioxidative Kapazität

Tabelle 5: Stoffwechsel-Referenzwerte für Kühe/Färsen (FÜRL 2005; auszugsweise)

Parameter	K _u	K _o	T _u	T _o	
Ketonkörper ges.	mmol/l	0,60		0,70	
β-OH-Butyrat	mmol/l	(0,42)	0,53	(0,34)	0,62
Glucose	mmol/l	2,61	3,10	2,22	3,30
Bilirubin	μmol/l	(3,8)	4,6	(3,3)	5,3
Cholesterol	mmol/l	2,0		1,5	
F F S 1 W. p.p.	μmol/l	40	500	10	620
F F S > 2 W. p.p.	μmol/l		300		340
F F S a.p.	μmol/l		100		150
Protein	g/l	72	79	68	82
Albumin	g/l	33	38	30	39
Harnstoff	mmol/l	2,5	5,0	2,0	6,8
Kreatinin	μmol/l			55	150
AST	U/l		69		80
GLDH	U/l		41		30
GGT	U/l		25		50
CK: 1 W. p.p.	U/l				200 ²⁾
CK: > 2 W. p.p.	U/l				150
AP ¹⁾	U/l			40	150
LDH	U/l			700	1400
Ca	mmol/l	2,12	2,46	2,00	2,54
Pi ¹⁾	mmol/l	1,71	2,13	1,55	2,29
Pi ²⁾	mmol/l	1,45	1,94	1,26	2,13
Mg	mmol/l	1,00	1,23	0,90	1,32

¹⁾ stark altersabhängig, ²⁾ Frischabkalber, () Untergrenze biologisch wenig sinnvoll; Messtemperatur = 37 Grad C!

Referenzwerte sachlich korrekt erarbeitet wurden. Selbst gesunde Kühe mit einer Jahresmilchleistung von 10.000 kg haben einen Stoffwechselstatus, der mit dem von Mutterkühen (!) vergleichbar ist (Abbildung 3) (FÜRL et al. 2004). Großzügigkeit bei der Bewertung von Stoffwechselbefunden bedeutet, betriebliche Mängel in Fütterung und Haltung zu sanktionieren, Mängel bei den Tieren aber zu kaschieren.

Bei einzelnen Laborparametern ist die Abhängigkeit vom Laktationsstadium zu beachten, z.B. bei der FFS- und bei der CK-Bewertung. Grundsätzlich gilt aber auch für diese Parameter, dass sie durch stressarme Geburten kaum ausgelenkt werden sollten (Abbildung 3).

5. Rationelle Labordiagnostik von Fruchtbarkeitsstörungen

Für die Abklärung von Fruchtbarkeitsstörungen kann man aus Rationalitätsgründen nach einem **Stufenprogramm** vorgehen (Tabelle 6).

Allein mit der Analyse von BHB (oder FFS) und Bilirubin sowie von Harnstoff 3 bis 4 (6) Wochen p.p. erhält man eine sehr gute Grundinformation zur Herdensituation.

Kostenmäßig macht dieses „Programm I“ 7% der Komplettanalyse (=Programm V) aus. Mit Einbeziehung von K und Na sowie der fraktionierten NSBA im Harn beläuft sie sich auf ca. 17% der Kosten einer Komplettanalyse. Dieses differenzierte Herangehen schafft Spielraum gegenüber den kostenmäßig verlockenden Poolproben.

6. Labordiagnostik zur Fruchtbarkeitsanalyse auch bei Färsen?

Die oben beschriebenen Einflussfaktoren auf die Fruchtbarkeit treffen auch für Färsen zu. Auch bei ihnen hat die Kontrolle der Energie-, Protein-, Vitamin- und der Spurenelementversorgung eine exponierte Bedeutung.

Schlecht erfassbar ist labordiagnostisch der besonders wichtige Entwicklungszustand. Dafür sind Besichtigung sowie zumindest Messung der Körpermasse unerlässlich.

Tabelle 7 zeigt als Beispiel einer Stoffwechselkontrolle bei 10 Färsen eines Betriebes, in dem der EBH bei den Färsen 33% (!) betrug.

Allein die hohen Harnstoff- und Kalium-Konzentrationen sowie extremen BSQ-Werte in einer Weideland-dominierten Region erklären diese Situation gut. Die hohen Proteinkonzentrationen waren Folge von Entzündungsprozessen durch Trittsverletzungen.

Tabelle 6: Varianten für das stufenweise Abklären von Fruchtbarkeitsstörungen

Problemkreis	wichtige Laborparameter in Blut oder anderen Körpersubstraten	P r o g r a m m				
		I	II	III	IV	V
„Energieversorgung“	BHB (oder FFS), Bilirubin	X	X	X	X	X
	FS, Cholesterol			X	X	X
„Proteinversorgung“	Harnstoff,	X	X	X	X	X
	Protein (Albumin)			X	X	X
Uterus	CK		X	X	X	X
Leber	GLDH, GGT; AST			X	X	X
anor. Phosphat	Pi (B,H)			X	X	X
Calcium	[Ca (B,H)]				X	X
Natrium	Na (H)		X	X	X	X
Kalium/ SBH	K(H), NSBA, pH-Wert(H)		X	X	X	X
Spurenelemente	Cu(B, Ha), Se (B), GPX, (Voll-B), J (B, Ha), Mn(Voll-B, Ha), Zn (Ha)					X
β-Carotin	β-Car. (B, L),		(X)	(X)	X	X
Vitamine	Vit. A (B, L), Vitamin E, Vitamin C					X
Antioxidantien	TEAC,(ACW, ACL)				(X)	X
Untersuchungskosten einzelner Varianten in % (V=100%)		7	17	34	51	100

Tabelle 7: Stoffwechselfparameter in Blut sowie Harn bei 10 Färsen (Beispiel)

Parameter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F F S (μmol/l)	151	130	120	119	118	220	151	146	11	90
Harnstoff/B (mmol/l)	6,8	6,1	5,2	6,3	6,8	6,7	6,6	7,7	6,9	8,3
Protein (g/l)	71,5	98,5	73,0	69,2	72,1	81,1	72,8	81,9	82,8	67,3
pH-Wert/H	8,4	8,3	8,1	8,3	8,4	8,4	8,5	8,5	8,5	8,5
B S Q/H	4,6	6,0	4,5	4,5	5,7	6,8	4,8	5,5	5,0	4,3
K/H (mmol/l)	337	405	343	543	529	655	470	580	349	565

Fettdruck: pathologische Befunde

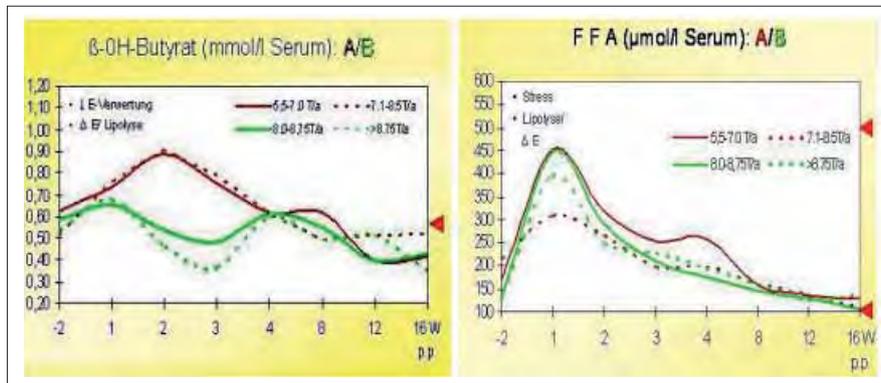


Abbildung 3: β-OH-Butyrat- und Freie Fettsäure-Konzentrationen bei gesunden Kühen unterschiedlicher Leistungsebenen zweier Betriebe A und B (FÜRLI et al. 2004). Kühe mit der höchsten Leistung haben die günstigsten Konzentrationen.

7. Wann Stoffwechseluntersuchungen wenig oder nicht sinnvoll sind

Stoffwechseluntersuchungen sind nur dann sinnvoll, wenn keine groben Fütterungs- oder Haltungsmängel auszumachen sowie Infektionen auszuschließen bzw. nicht akut sind. Dazu sind im weiteren Sinn auch die Jugendentwicklung der Kälber/Färsen sowie das Leistungsniveau zu zählen:

- Ist z.B. die Silagequalität mangelhaft, wird es auch die Fruchtbarkeit sein.
- Sind die Liegeflächen zu kurz, verursacht das Schmerzen, Tarsitiden, bremst die LH-Sekretion und damit die Fruchtbarkeit. Analog wirkt im Sommer Hitzestress!

- Diese Mängel signalisieren auch Jahresmilchleistungen unter 8000 kg (HF-Kühe).
- Sind Infektionskrankheiten im Bestand, wie IBR, BVD oder Paratuberkulose, reduzieren diese die Futtermittelverwertung und natürlich die Fruchtbarkeit.
- Haben Kühe offensichtliche Krankheiten, wie Labmagenverlagerung, Klauenrehe, Klauensohlengeschwüre, Mortellaro, Nachgeburtsverhaltensstörungen oder Verletzungen nach Schwereburten, sind Zyklus- und damit Fruchtbarkeitsstörungen vorprogrammiert.
- Stoffwechselkontrollen sind wirkungslos und nur Kostenfaktor, wenn sie nur den Zustand beschreiben, aber nicht zu Veränderungen genutzt werden.

8. Literatur

BERGLUND, B., LARSSON, K. (1983): Milk ketone bodies and reproductive performance in post partum dairy cows. Proc. 5th ICPD, Uppsala, p. 153

BERNHARD, A. (1992): Vet. Med. Diss., Leipzig

COENEN, M. (2002): in Meyer, H., Coenen M. Pferdefütterung. Parey Verlag Stuttgart

FÜRLI, M., WILKEN, H., MÜLLER, D., EVERTZ, C. (2004): Hochleistung und peripartale Stoffwechselfgesundheit: bei gutem Management kein Widerspruch. Proc. BpT-Kongress 2004, Nürnberg 4.-7. November, 142-156; ISBN 3-937266-03-8

FÜRLI, M. (2005a): „Stoffwechselüberwachung bei Rindern“, „Spurenelementanalyse“, „Haaranalyse“, in: Kraft, W., Dürr, U. (Hrsg.) Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin, Schattauer Verlag, 6. Aufl., 459-74.

FÜRLI, M. (2005b): Stoffwechselfparameter zur Ursachenklärung von Fruchtbarkeitsstörungen. Labordiagnostische Ansätze für den Tierarzt. Nutztierpraxis aktuell,

FÜRLI, M. ECKERMANN, K., EVERTZ, C., HÄDRICH, G., HOOPS, M., JÄKEL, L., STERTENBRINK, W., WILKEN, H. (2006a): Subklinische Vorboten in der Trockenstehphase als Indikatoren von Erkrankungen in der Früh-laktation. Nutztierpraxis aktuell, 50-8

FÜRLI, M., HÄDRICH, G., HECKEL, F., JÄKEL, L., GOTTSCHALK, J., EINSPANIER, A. (2006b): Beziehungen zwischen peripartalem Stoffwechsel sowie fruchtbarkeitsrelevanten Funktionen. Slov. Vet. Res. 43; Suppl. 10, 154-7

HUSZENICZA, G., FEKETES, S., MOLNAR, L. HARASZTY, J., SOLT, L., BICSERDY, G., CZABAN, L., KÖRFFY, K., BULLA, G., YARO, A.C., ZWILLINGER, A. (1987): Influence of the body condition, body mass change and different levels of energy intake on the postpartal ovarian activity of beef cows. Acta Vet. Hung. 35, 359-72

SATTLER, T., FÜRLI, M. (2004): Creatine kinase and aspartate aminotransferase in cows as indicators for endometritis. J. Vet. Med. A Physiol. Pathol. Clin. Med. 51:132-7

Ultraschalluntersuchungen bei der Milchkuh

Sonja Franz^{1*}

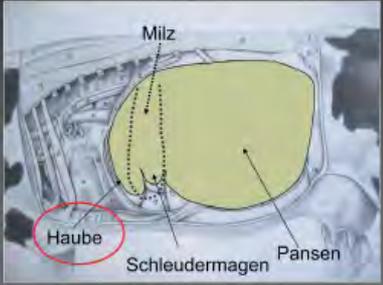


Ultraschalluntersuchungen bei der Milchkuh

Sonja Franz
Abteilung Wiederkäuermedizin, Klinik für Wiederkäuer
Department für Nutztiere und Öffentliches Gesundheitswesen
in der Veterinärmedizin,
Veterinärmedizinische Universität Wien



Sonographie - linkes Abdomen

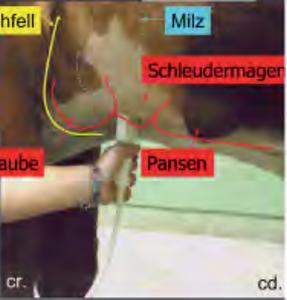



Sonographie von Haube, Pansen, Milz

Lokalisation:

- **Haube:** 6. / 7. IKR ventral
- **Milz:** 6. / 7. IKR links lateral
- **Pansen:** linke Bauchwand

■ **Schallkopf:** konvex; 5 MHz



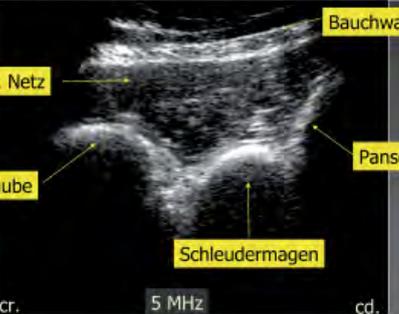

Sonographisches Bild - Haube, Pansen

Vormagenwand

■ Serosa	→	■ nicht sichtbar, differenzierbar nur wenn Aszites (dünne, weisse Linie)
■ Muskelschicht	→	■ dünne, weisse Linie
■ Mukosa und Submukosa	→	■ dicke, weisse Linie
■ Inhalt	→	■ nicht sichtbar !!



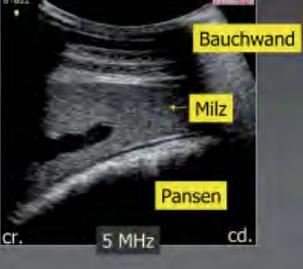
Sonogramm - physiologisch: Haube, Schleudermagen, Pansen



cr. 5 MHz cd.



Sonogramm - physiologisch: Milz, Pansen



cr. 5 MHz cd.

¹ Veterinärmedizinische Universität Wien, Veterinärplatz 1, A-1210 WIEN

* Ansprechperson: ao. Univ. Prof. Dr. Sonja Franz, E-mail-Adresse: sonja.franz@vetmeduni.ac.at

Haubenkontraktionen

- Transport des Futters
- Aufteilung / Trennung in flüssige und feste Bestandteile
- biphasische Kontraktion:
 - 1. Kontraktion : unvollständig / kurz
 - 2. Kontraktion : vollständig / lang
- eine biphasische Kontraktion / min

Sonographie von Haube, Pansen: Indikationen

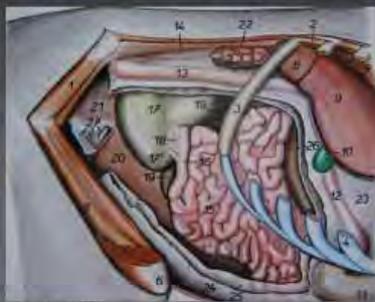
Indikation

- Peritonitis ?
- Hoflund-Syndrom
- Indigestion

diagnostische Möglichkeiten

- Fibrin, Abszess
- Atonie, normale Motilität, Hyperkinesie der Haube
- Aszites

Sonographie – rechtes Abdomen



Leber

Gallenblase

Darm

Popesko, 1993

Sonographie – Leber, Gallenblase

- Lokalisation:
 - Leber: 12. - 6. IKR rechts
 - Gallenblase: 11. / 10. IKR rechts
- Schallkopf:
 - Konvex: 5 MHz
 - Sektor: 3.5 MHz



Sonographie – Leber, Gallenblase

- Leber
 - Lokalisation, Größe, Parenchym (Echomuster), intrahepatische Gefäße, V. cava cd., V. portae
- Gallenblase
 - Lokalisation, Größe, Wand und Inhalt, Ductus cysticus

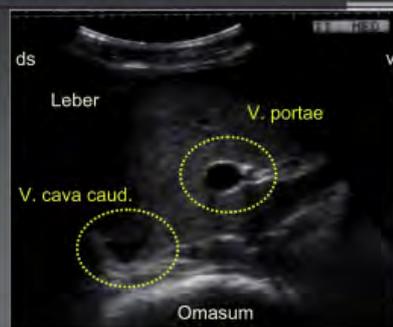
Sonographie – physiologische Befunde: Leber, Gallenblase

- Leberparenchym: homogen, hypoechoisch
- Gefäße: V. portae, Lebervenen
 - V. portae und Äste: echoische Wand
 - Lebervenen: wandlos
- V. cava caud.: dorsal: 12. / 11. IKR; dreieckiger Querschnitt
- V. portae: ventral: 12. – 8. IKR; runder Querschnitt
- Gallenblase: Ductus cysticus: weisse Linie
- Gallengänge: nur sichtbar bei Gallenstauung oder Verkalkung

Sonographie – physiologische Befunde: Leber, Gallenblase



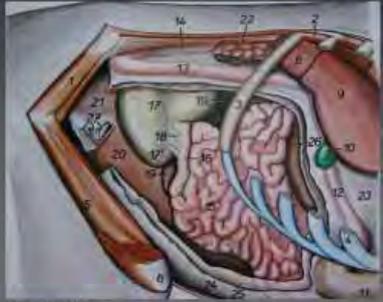
Sonographie – physiologische Befunde: Leber



Sonographie – Leber: Indikationen

- chronische Erkrankungen → ■ Leberabszess, Thrombose (V. cava caud.)
- Ikterus, Bilirubinurie → ■ Gallenstauung, Gallensteine
- Ketose → ■ Fettleber
- Leberenzyme: ↑↑ → ■ Fettleber
- Abmagerung → ■ Leberregel

Sonographie - Darm



Popesko, 1993

Sonographie - Dünndarm

- Darmwand
 - Serosa: echoisch
 - Muskelschicht: hypoechoisch
 - Mukosa und Submukosa: echoisch
- Inhalt: echoisch
- Beurteilung: Duodenum ascendens, Duodenum descendens, Jejunum
- Darmwand, Inhalt, Motilität, Durchmesser

Sonographie - Dünndarm



5 MHz

LIVER
GALL. BLAUSER
DUODENUM L

GB

Duodenum ascendens: 10. / 11. IKR

Duodenum descendens: 10. – 12. IKR, dorsal, rechte Flanke

Sonographie - Dickdarm

- Darmwand: echoisch
 - Kolon: „girlandenförmig“
 - Zäkum: dicke, echoische Linie
- Inhalt: Gas – nicht sichtbar
- Kontraktionen: kaum darstellbar

Sonographie – Zäkum, Kolon



Kolon

Zäkum

5 MHz

5 MHz

rechte Flanke

Indikationen

- Ileus
 - Dünndarm: Obstruktion, Inkarzeration, Invagination, Volvulus
 - Dickdarm: Dilatation und Torsion

Sonographie – ventrales Abdomen: Labmagen



Sonographie - Labmagen

rechts

links

median and paramedian links und rechts, kaudal des Xyphoids

Sonographie - Labmagen

In Abhängigkeit des Labmageninhaltes sind Labmagenfalten als echoische Strukturen sichtbar

paramedian links
paramedian rechts

Indikationen

<ul style="list-style-type: none"> ■ Labmagenverlagerung ■ Dilatation ■ (Labmagen-geschwür) 	<p>→</p> <p>→</p> <p>→</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Differentialdiagnose: Ileus, Blinddarmdilatation, Aszites, Abszess ■ Lokalisation und Größe ■ Punktion: Information über funktionelle Störung, Labmagengeschwür
--	----------------------------	---

Sonographie - Niere

Sonographie - Niere

- Lokalisation:
 - rechte Niere: perkutan; 12. IKR rechts, kaudal der letzten Rippe
 - linke Niere: transrektal
- Schallkopf
 - konvex: 5 MHz
 - linear: 7,5 MHz

Sonographie - Niere

Indikationen

- Patienten mit Verdacht auf Harnwegserkrankung
- beide Nieren betroffen?

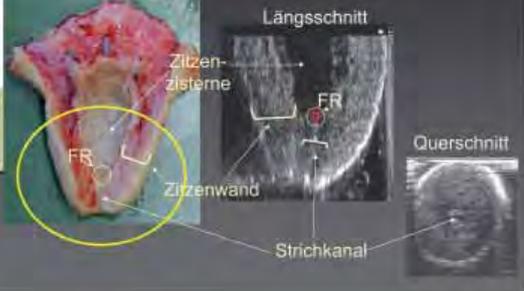
Sonographie - Zitze

Zitzenultraschall

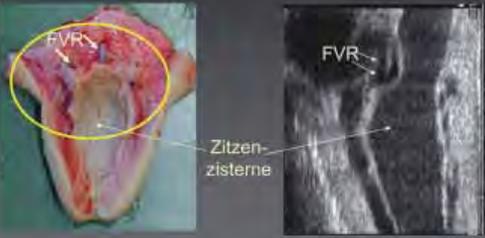


- Linearschallkopf: 7,5 - 12 MHz
- Untersuchung am stehenden Tier
- Vorlaufstrecke oder direktes Anlegen des Schallkopfes

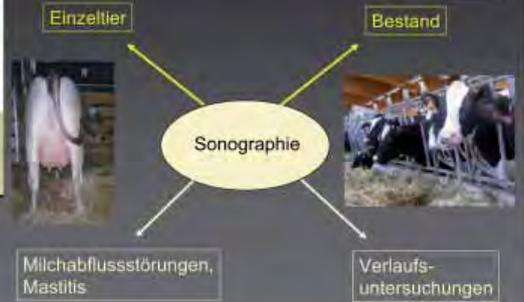
Physiologisches Sonogramm der Zitze



Physiologisches Sonogramm der Zitze



Indikationen



```
graph TD; S((Sonographie)) --> E[Einzeltier]; S --> B[Bestand]; S --> M[Milchabflussstörungen, Mastitis]; S --> V[Verlaufsuntersuchungen];
```


Fruchtbarkeitsmanagement im Milchviehbetrieb

Ulrich Janowitz^{1*}



¹ Rinder Union West, Fachtierarzt für Zuchtthygiene und Besamung, Gut A.Schmitthausen, D-47533 KLEVE

* Ansprechperson: Dr. Ulrich Janowitz, E-mail-Adresse: ulrich.janowitz@t-online.de

Tränke und Futteraufnahme bei frisch Abgekalbten beachten



Zielgrößen für die Tierärztliche Bestandsbetreuung

Die Zielgrößen sind z.T. abhängig vom Leistungsniveau und können entsprechend den individuellen Ansprüchen des Betriebsleiters angepasst werden

- **Mittlere Rastzeit (RZ)**
Zeitraum von der Kalbung bis 1. KB 60-80 Tage
besser: Tageshöchstleistung x 2,0-2,2
z.B. Tageshöchstleistung 50 Mkg x 2,0-2,2 = 100-110 Tage
- **Zwischenkalbezeit (ZKZ)**
Zeit zwischen zwei Abkalbungen abh. von der Leistung ≤ 400 Tage
- **Besamungsindex (BI)**
Anzahl Besamungen pro Trächtigkeit ≤ 1,7
- **Non-Return-Rate (NNR)**
Anzahl Tiere, die in bestimmten Zeitraum nicht mehr besamt werden ≥ 65%
- **Erstbesamungserfolg**
Prozentsatz der Tiere, die nach der ersten KB tragend werden > 55%

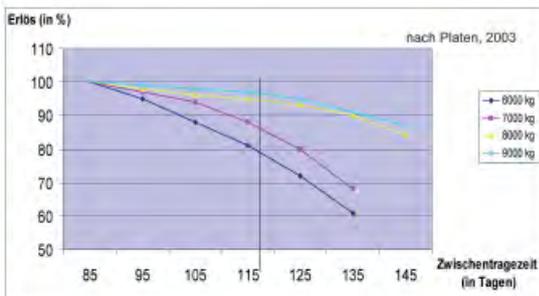
Fruchtbarkeitsparameter mit Bezug zur Brunsterkennung

- **Verzögerungszeit (VZ)**
Zeitraum von der 1. bis zur erfolgreichen KB
Ziel: < 15 Tage
Gibt Auskunft v.a. über die Qualität der Brunstbeobachtung
- **Brunsterkennungsrate (BEK)**
Anteil erkannter Brunsten im Verhältnis zu den zur Brunstbeobachtung vorgesehenen Tieren
Ziel: > 70 %
- **Brunstnutzungsrate (BNR)**
Anteil besamter von den zur Besamung anstehenden Tieren innerhalb von 21 Tagen
Ziel: > 80 %

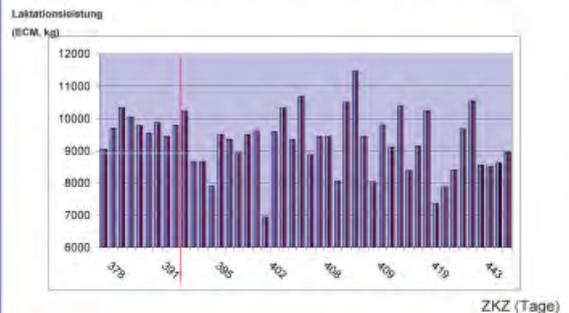
Weitere Zielgrößen für das Bestandsmanagement

- **Mittlere Lebensstagsleistung**
• durchschnittliche Leistung je Lebenstag ≥ 15 Mkg
Kombination aus Leistung, Aufzucht- und Nutzungsdauer
- **Mittlere Lebensleistung**
• ≥ 30.000 Mkg

Erlösverluste in Abhängigkeit von der Zwischenragezeit



Leistung und Zwischenkalbezeit in zwei Milchviehbetriebskreisen, WJ 08/09



Schlüssel für die gynäkologische Untersuchung bei Rindern

Gebärmutterbefund

1. Größe:

- G I = Gebärmutter unter der Hand zu versammeln, Hörner etwa 1 - fingerstark
- G II = Gebärmutter unter der Hand zu versammeln, Hörner etwa 2 - fingerstark
- G III = Gebärmutter fast unter der Hand zu versammeln, Hörner 3-4 fingerstark
- G IV = Gebärmutter fast mit der Hand zu umfassen, d.h. die große Kurvatur des mütterarmstarken bis brotbackgroßen Organs lässt sich abtasten
- G V = Gebärmutter fast mit der Hand zu umfassen, d.h. die große Kurvatur des Brotbackgröße überstehenden Organs lässt sich nicht mehr abtasten
- G VI = Gebärmutter nicht mehr mit der Hand zu umfassen, d.h. das Organ ist derart vergrößert, dass die große Kurvatur sich eindeutig außerhalb der Reichweite des Untersuchs. Befindet

2. Konsistenz:

- K I = Gebärmutter schlaff, wenig kontraktionsbereit
- K II = mittelmäßige Kontraktionsbereitschaft
- K III = sehr starke Kontraktionsbereitschaft

Schlüssel für die gynäkologische Untersuchung bei Rindern

Gebärmutterbefund

3. Symmetrie:

- S = beide Hörner symmetrisch
- AS re (li) = Asymmetrie des rechten oder linken Hornes
- +++ = drückt den Grad der Asymmetrie aus
- =

4. Genitalkatarrh:
 Klassifizierung abhängig vom Schweregrad und von der Art der Sekrete

- E1: über Schleim mit Eiterflocken
- E2: schleimig eitrig
- E3: eitriger Ausfluss (rotlich brauner Ausfluss)
- E4: Pyometra (Eiter)

M: Mukometra (Schleim)

Schlüssel für die gynäkologische Untersuchung bei Rindern

Eierstocksbe fund

1. Größe

- 1. Eb = erbsengroß
- 2. Bo = bohrengroß
- 3. Ha = haselnußgroß
- 4. W = walnußgroß
- 5. H = hühnereigroß
- 6. E = eitereigroß

2. Konsistenz

- 1 = prall und derb, Fluktation kaum feststellbar
- 2 = prall, Fluktation
- 3 = gute Fluktation
- 4 = weiche Fluktation
- 5 = knetbar, ledrig weich (frisch geplatzter Follikel)

3. Funktionskörper

- Fk = Follikel
- Cl = Corpus luteum
- Zy = Zyste
- ? = fraglicher Funktionskörper

Strategische Fruchtbarkeitsprogramme machen nur Sinn, wenn das Umfeld der Tiere stimmt



Management rund um die Geburt

Maßnahmen :

- Kontrolle des Nachgeburtabgangs
- Fiebermessen.
- Tränke und Futteraufnahme kontrollieren; (durch den Landwirt)
- Tiere, die nicht ausreichend fressen, trinken oder Fieber haben **sofort behandeln !**

Bestandsbetreuung Fruchtbarkeit

Zeltraum	Maßnahmen
Nach Geburt	
Ab ca. 20 Tg. p.p.	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Gynäkologische Untersuchung der Geburtswege und des Uterus vor allem bei NGV <input checked="" type="checkbox"/> Ggf. Behandlung zur Förderung der Rückbildung und zur Entleerung von krankhaftem Inhalt (PGF)

Bestandsbetreuung Fruchtbarkeit

Zeitraum Nach Geburt	Maßnahmen
30-90 Tg. p.p.	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Gynäkologische Untersuchung von Gebärmutter und Eierstöcken (Genitalkatarrh, Eierstocksfunktion, Zykluskontrolle) ☑ Behandlung krankhafter Zustände ggf. stichprobenartige Blutuntersuchungen der für die Fruchtbarkeit wichtigen Stoffwechselgrößen (z.B. Harnstoff, Leberwerte, β-Carotin, Seien, Ketonkörper) Beurteilung der LKV-Daten bzgl. Leistung, Inhaltsstoffe, Harnstoffgehalt, Fett-/Eiweißquotient

RWU Lehrstuhl für Tierärztliche Versorgung

Bestandsbetreuung Fruchtbarkeit

Zeitraum Nach Geburt	Maßnahmen
90-100 Tg. p.p.	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Regelmäßige Kontrolle von Eierstöcken und Zyklusstand im Abstand von ca 3-4 Wochen bei allen Tieren, die noch keinen sichtbaren Zyklus aufweisen oder noch nicht besamt sind (im Bedarfsfall Behandlung durchführen z.B. Ovsynch, Spirale, Brunstindukt. o.ä.)

RWU Lehrstuhl für Tierärztliche Versorgung

Bestandsbetreuung Fruchtbarkeit

Zeitraum nach Besamung	Maßnahmen
35-50	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Trächtigkeitsuntersuchung: ca. 15-20% aller für tragend gehaltenen Tiere sind es nicht. Bei negativem Ergebnis Brunstinduktion.

RWU Lehrstuhl für Tierärztliche Versorgung

Trächtigkeitsuntersuchung mittels Ultraschall liefert schon ab dem 30. Trächtigkeitstag sichere Ergebnisse



RWU Lehrstuhl für Tierärztliche Versorgung

Bestandsbetreuung Fruchtbarkeit

Zeitraum Nach Geburt	Maßnahmen
bei jedem Termin	<ul style="list-style-type: none"> ☑ Nachuntersuchung von vorher behandelten Tieren bis zur ☑ Ausheilung und solchen, die mehr als zweimal umgerindert haben

RWU Lehrstuhl für Tierärztliche Versorgung

Praktische Durchführung der Bestandsbetreuung



1. Durchgang

- Untersuchung der Kühe
- Erhebung der Befunde
- Dokumentation durch den Landwirt
- Markierung der zu behandelnden Tiere

RWU Lehrstuhl für Tierärztliche Versorgung

Fruchtbarkeitservice

Lehrer: Frau Zehner Ummantelung: 098 80000000
 An-Nr.: Ummantelung: 13122000 Datum: 1

Kuh-Nr.	Vorkontrolle	Behandlung	Behandlung
243	02 Tage ges. - keine Brunst	02 01 0421 80	Protokollnr. 812
438	02 Tage ges. - keine Brunst	02 01 0421 80	02000
437	02 Tage ges. ges.	02 02 0421 80	Besuch 1.3 Tage 11.4
313	02 Tage ges. ges. - keine Brunst	02 01 0421 80	02000
434	11.02.02	02000	
314	02 Tage ges. - keine Brunst	02 01 0421 80	02000
303	02 Tage ges. - keine Brunst	02 01 0421 80	02000
402	11.02.02	02000	
308	11.02.02	02000	
304	02 Tage ges. - keine Brunst	02 01 0421 80	Besuch 4.4 Tage 11.4

RW Eine feste Größe



Praktische Durchführung der Bestandsbetreuung

2. Durchgang

- Vorbereitung der Medikamente
- Behandlungen durchführen

RW Eine feste Größe

Praktische Durchführung der Bestandsbetreuung

3. Nachgespräch

- Anwendungsbeleg ausfüllen
- Besamungskarte kontrollieren
- LKV Berichte prüfen

RW Eine feste Größe

Fruchtbarkeitsstörungen :
Ursache, Therapie, Prophylaxe

RW Eine feste Größe

Die wichtigsten Fruchtbarkeitsstörungen

- Nachgeburtverhaltung
- Genitalkatarrh/ Endometritis/ Gebärmuttersentzündung
- Stille Brunst
- Eierstockserkrankungen
- Embryonaler Fruchttod

RW Eine feste Größe

Krankheitshäufigkeiten*

- Mastitis 9,7%
- Eierstocksysten 9,1%
- Gebärmutterentzündung 7,6%
- Nachgeburtsverhaltung 7,4%
- Labmagenverlagerung 6,3%
- Ketose 4,6%
- Milchfieber 1,6%

* Bei 10.000 geschätzten Mastitisepidemien in Milchviehbeständen



© 2011 RWTH Aachen University

Nachgeburtsverhaltung

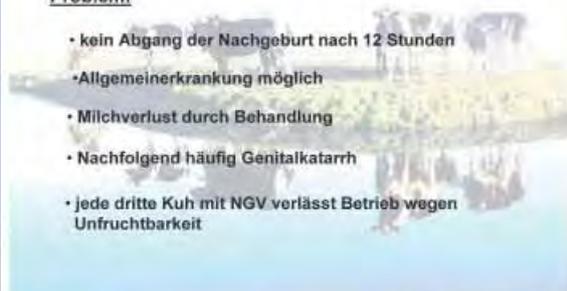


© 2011 RWTH Aachen University

Nachgeburtsverhaltung

Problem:

- kein Abgang der Nachgeburt nach 12 Stunden
- Allgemeinerkrankung möglich
- Milchverlust durch Behandlung
- Nachfolgend häufig Genitalkatarrh
- jede dritte Kuh mit NGV verlässt Betrieb wegen Unfruchtbarkeit

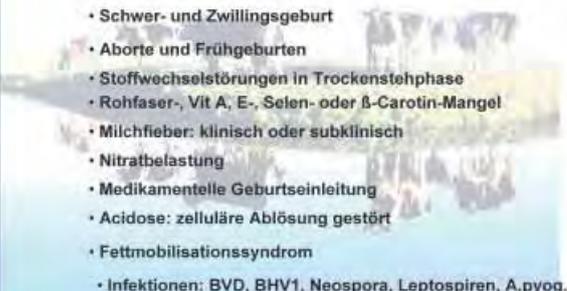


© 2011 RWTH Aachen University

Nachgeburtsverhaltung

Ursache:

- Schwer- und Zwillingsgeburt
- Aborte und Frühgeburten
- Stoffwechselstörungen in Trockenstehphase
- Rohfaser-, Vit A-, E-, Selen- oder β -Carotin-Mangel
- Milchfieber: klinisch oder subklinisch
- Nitratbelastung
- Medikamentelle Geburtseinleitung
- Acidose: zelluläre Ablösung gestört
- Fettmobilisationssyndrom
- Infektionen: BVD, BHV1, Neospora, Leptospiren, A.pyog.

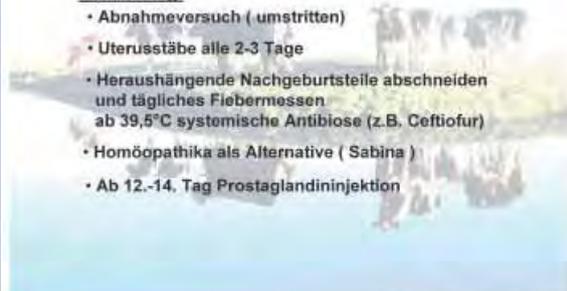


© 2011 RWTH Aachen University

Nachgeburtsverhaltung

Behandlung:

- Abnahmeversuch (umstritten)
- Uterusstäbe alle 2-3 Tage
- Heraushängende Nachgeburtsteile abschneiden und tägliches Fiebermessen
- ab 39,5°C systemische Antibiose (z.B. Ceftiofur)
- Homöopathika als Alternative (Sabina)
- Ab 12.-14. Tag Prostaglandininjektion



© 2011 RWTH Aachen University

Nachgeburtsverhaltung – NGV




© 2011 RWTH Aachen University

Nachgeburtshaltung

Vorbeugung:

- Ausschaltung möglicher Ursachen
- Transitphase optimieren
- Vit E-, Selen-Gaben vor der Kalbung
- Calciumgabe rund um die Kalbung
- Propylenglykol rund um die Kalbung
- Langzeitoxycotin unmittelbar nach der Geburt

Genitalkatarrh Endometritis Gebärmutterentzündung

Einfluss von Gebärmuttererkrankungen auf die Trächtigkeitsrate

Laktationstag	ohne Endometritis [%]	mit Endometritis [%]
50	10	5
100	40	15
150	70	35
200	85	55
250	90	70
300	90	80
350	90	85
400	90	85

Kühe, die nach dem Abkalben an einer Gebärmutterentzündung (Endometritis) erkranken, werden später tragend.
Grafik: Bandig aus Top agne

Einteilung des Schweregrades der Endometritis

Endometritis	Befund
E1	schleimig-eitriger Ausfluss (Eiteranteil < 50%)
E2	Vergrößerter Uterus, eitriger Ausfluss
E3	Vergrößerter Uterus, Fluktuation, rötlich-bräunlicher Ausfluss
E4	Vergrößerter Uterus, Fluktuation, gefüllt mit Eiter- Pyometra

Gebärmutterentzündung

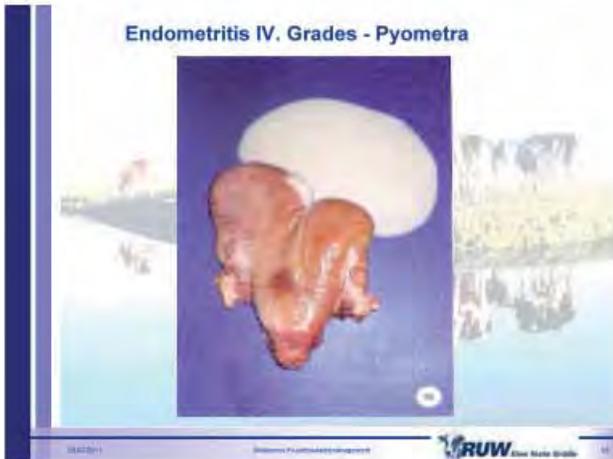
Problem:

- Kann schon in Reinigungsphase auftreten (10-20 Tage p.p.)
- Frühzeitige Behandlung wichtig
- Blockiert das Ingangkommen des Zyklus
- Subklinische Genitalkatarrhe werden häufig nicht erkannt

Gebärmutterentzündung

Ursache:

- Nachgeburtshaltung und deren Ursachen
- Mischinfektionen mit unspezifischen Bakterien
- Mangelnde Geburtshygiene
- Verfettung vor dem Abkalben
- Energiemangel nach der Kalbung (NEB)
- Eiweißübersversorgung
- Nitratbelastung
- Carotin- Mangan-, Selenmangel
- Kaliumüberschuss (Güllekatarrh)
- Infektionen (BVD, BHV1, Chlamydien, Q-Fieber und a.)



Gebärmutterentzündung

Behandlung:

- Abhängig vom Schweregrad:
 - ⇒ III. u. IV. Grades: Prostaglandin
 - ⇒ I. u. II. Grades: Uterusspülung mit z.B.
- Antibiotika : Metricure, Totocillin
- Desinfizierende Substanzen:
 - Lotagen 4%ig.
 - Uterofertil 2%ig
 - Eucacomp 20%ig
- Regelmäßiger Zyklus für Aushellung wichtig

19.05.2011 | Medizinische Fakultät | RWTH Aachen University

Akute Gebärmutterentzündung

Therapiebeispiel einer Kuh mit akuter Gebärmutterentzündung und Fieber

Zeit nach der Kalbung – Therapiemöglichkeiten

- 3. Tag Fieber, Ausfluss**
Antibiotikum 3-5 Tage, Entzündungshemmer, Infusion
- 21. Tag (3. Woche)**
1. PG-Injektion - Auslösung einer reinigen Brunst
- 35. Tag (5. Woche)**
Ggf. Wiederholungsbehandlung mit 2. PG-Injektion
- 49. Tag (7. Woche)**
Ggf. 3. PG-Injektion oder Spülung mit desinfizierenden Lösungen

28.02.2011 | Medizinische Fakultät | RWTH Aachen University

Hilfsmittel für die Diagnosestellung bei Endometritis

28.02.2011 | Medizinische Fakultät | RWTH Aachen University

Röhrenspekulum:

Besonders die Hygiene ist zu beachten

28.02.2011 | Medizinische Fakultät | RWTH Aachen University

Einsatz des Scheidenspekulums - Vaginoskop

19.05.2011 | Medizinische Fakultät | RWTH Aachen University

**Endometritis: Eitriger Ausfluss aus der Cervix
Untersuchung mit dem Spekulum**

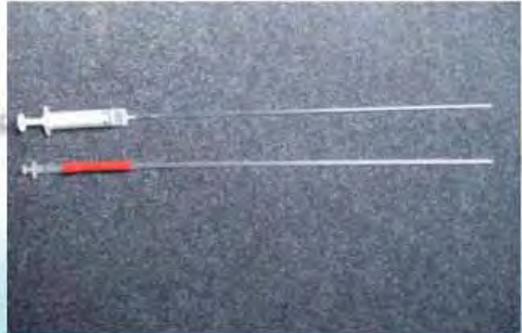


02.01.2011

Reinhold F. Puchner/Reinhold F. Puchner



Schleimstab zur Sekretprüfung:



02.01.2011

Reinhold F. Puchner/Reinhold F. Puchner



Beurteilung des angesaugten Cervixschleims



02.01.2011

Reinhold F. Puchner/Reinhold F. Puchner



Eiterflöckchen im Brunstschleim



02.01.2011

Reinhold F. Puchner/Reinhold F. Puchner



**Metriechek: In der Gummikappe sammelt sich
Schleim oder sonstiges Sekret**



02.01.2011

Reinhold F. Puchner/Reinhold F. Puchner



Stillbrunst



02.01.2011

Reinhold F. Puchner/Reinhold F. Puchner



Stillbrunst

Problem:

- Undeutliche Brunstanzeichen bis hin zur völligen Brunstlosigkeit
- Verlängerte Zwischenkalbezeit

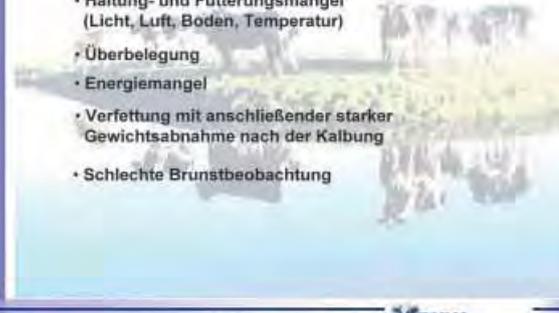


© RWTH Aachen University

Stillbrunst

Ursache:

- Haltung- und Fütterungsmängel (Licht, Luft, Boden, Temperatur)
- Überbelegung
- Energiemangel
- Verfettung mit anschließender starker Gewichtsabnahme nach der Kalbung
- Schlechte Brunstbeobachtung

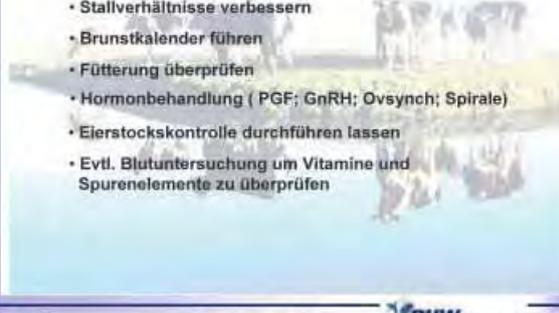


© RWTH Aachen University

Stillbrunst

Behandlung:

- Stallverhältnisse verbessern
- Brunstkalender führen
- Fütterung überprüfen
- Hormonbehandlung (PGF; GnRH; Ovsynch; Spirale)
- Eierstockskontrolle durchführen lassen
- Evtl. Blutuntersuchung um Vitamine und Spurenelemente zu überprüfen



© RWTH Aachen University

Ovarerkrankungen



© RWTH Aachen University

Ovar Erkrankungen

- verzögerte Ovulation
- Follikelatresie
- Follikelzysten
 - Follikel-Theka-Zyste
 - Follikel-Lutein-Zyste
 - Kleinzystische Degeneration
- Eierstocksdystrophie



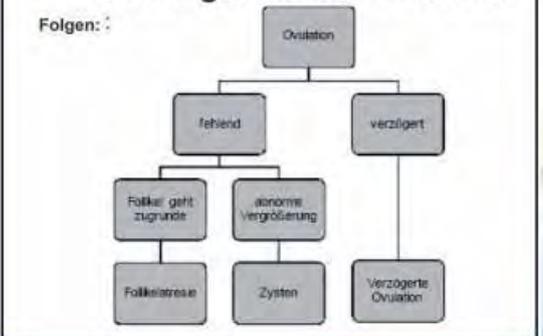
© RWTH Aachen University

Störungen bei der Ovulation

Folgen:

```

    graph TD
      A[Ovulation] --> B[fehlend]
      A --> C[verzögert]
      B --> D[Follikel geht zugrunde]
      B --> E[anormale Vergrößerung]
      D --> F[Follikelatresie]
      E --> G[Zysten]
      C --> H[Verzögerte Ovulation]
    
```



Quelle: [15], [16]

© RWTH Aachen University

Verzögerte Ovulation

Definition:

Eiblasensprung erfolgt nicht termingerecht
6-16 Stunden nach Ende der Deckbereitschaft
(sondern 24 Stunden – 3 Tage später)

Häufigkeit:

Ø 10-15%
v.a. Kühe mit hoher Leistung

Verzögerte Ovulation

Ursache:

- Bilanzstörungen im Hormonsystem
- Energieunter-, Energieübersorgung
- unausgewogene Mineralstoffversorgung
- β -Carotin-Mangel
- Lichtmangel
- erblich bedingte Schwächen im Hormonsystem

Verzögerte Ovulation

Folge:

- Alterungsprozesse Eizelle
- Befruchtungsfähigkeit Spermien sinkt
⇒ keine Befruchtung ⇒ Umrindern (20-22 d)

Therapie:

- Doppelbesamung (nicht wenn länger als 48 h nach Brunstende)
- GnRH vor der Besamung
- Bei gehäuftem Auftreten Ursachen abstellen
- (Fütterung, Haltung, Stress ...)

Follikelatresie

Definition:

Ausbleiben des Eisprungs, Abbruch der Entwicklung und Einschmelzen der ausgebildeten Eiblaste

Häufigkeit:

Ø 1-5% aller Umrinderer

Follikelatresie

Ursache:

- Fütterungs, Haltungsfehler, hohe Leistung
(s. verzögerte Ovulation), i.d. R. LH-Mangel

Symptome:

- vorzeitiger Abbruch der Brunstsymptomatik, bevor volle Ausprägung der Hauptbrunst
- Brunst kann normal verlaufen (z.T. stillbrünstig)

Therapie:

- evtl. GnRH vor der Besamung

Eierstocksysten

Definition:

Blasen auf den Ovarien, die > 25 mm sind und über längere Zeit bestehen

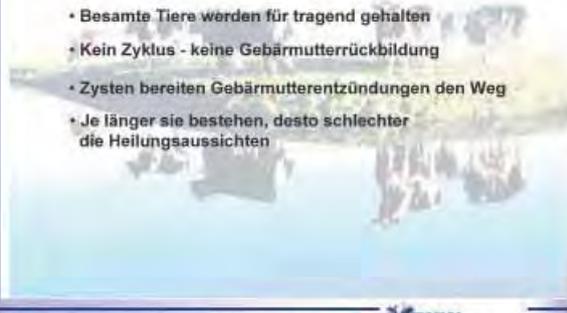
- persistierende Graaf'sche, d.h. Brunstfollikel
- eine oder mehrere Kammern

- v.a. ab 3.- 8. Wo p.p., Tiere mit hoher Milchleistung (NEB)

Eierstocksyzten

Problem:

- Besamte Tiere werden für tragend gehalten
- Kein Zyklus - keine Gebärmutterrückbildung
- Zysten bereiten Gebärmutterentzündungen den Weg
- Je länger sie bestehen, desto schlechter die Heilungsaussichten



© RWTH Aachen University

Eierstocksyzten

Ursache:

- Erb- und Umweltkrankheit
- Energiemangel
- Hitzestress
- Eiweißüberschuss



© RWTH Aachen University

Follikel-Theka Zyste

Ursache:

- hohe Leistung (10-40% in einer Herde)
- Fütterung, Futterumstellung, Kaliumüberschuss
- Ungenügend LH bzw. LH wird nicht ins Blut abgegeben

Anzeichen:

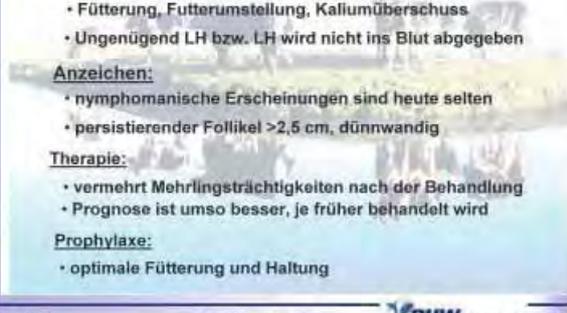
- nymphomanische Erscheinungen sind heute selten
- persistierender Follikel >2,5 cm, dünnwandig

Therapie:

- vermehrt Mehrlingsträchtigkeiten nach der Behandlung
- Prognose ist umso besser, je früher behandelt wird

Prophylaxe:

- optimale Fütterung und Haltung

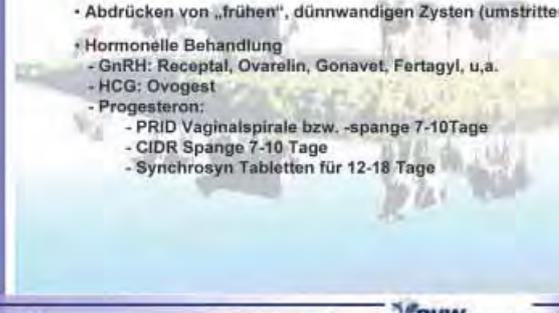


© RWTH Aachen University

Follikel Theka Zysten

Behandlung:

- Abdrücken von „frühen“, dünnwandigen Zysten (umstritten)
- Hormonelle Behandlung
 - GnRH: Receptal, Ovarelin, Gonavet, Fertagyl, u.a.
 - HCG: Ovogest
 - Progesteron:
 - PRID Vaginalspirale bzw. -spange 7-10Tage
 - CIDR Spange 7-10 Tage
 - Synchronsyn Tabletten für 12-18 Tage



© RWTH Aachen University

Follikel-Lutein Zyste

Ursache:

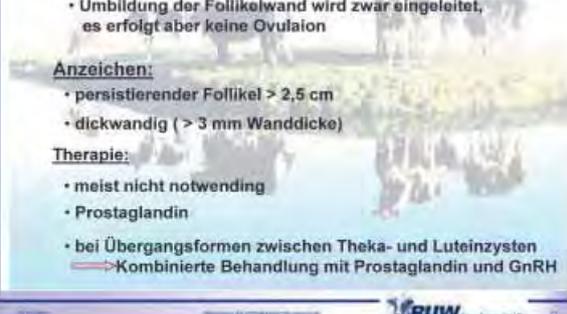
- vorzeitige LH-Freisetzung
- Umbildung der Follikelwand wird zwar eingeleitet, es erfolgt aber keine Ovulation

Anzeichen:

- persistierender Follikel > 2,5 cm
- dickwandig (> 3 mm Wanddicke)

Therapie:

- meist nicht notwendig
- Prostaglandin
- bei Übergangsformen zwischen Theka- und Luteinzysten
 - Kombinierte Behandlung mit Prostaglandin und GnRH



© RWTH Aachen University

Eierstocksyzten

Vorbeugung:

- Energiemangel vermeiden
- Keine abrupten Futterwechsel



© RWTH Aachen University



Embryonaler Fruchttod

Problem:

- Absterben der Frucht innerhalb der ersten 50 Trächtigkeitstage
- 10-20% aller Trächtigkeiten gehen so verloren
- nach außen hin nicht erkennbar
- Kühe bullen außerhalb des Zyklus

Embryonaler Fruchttod

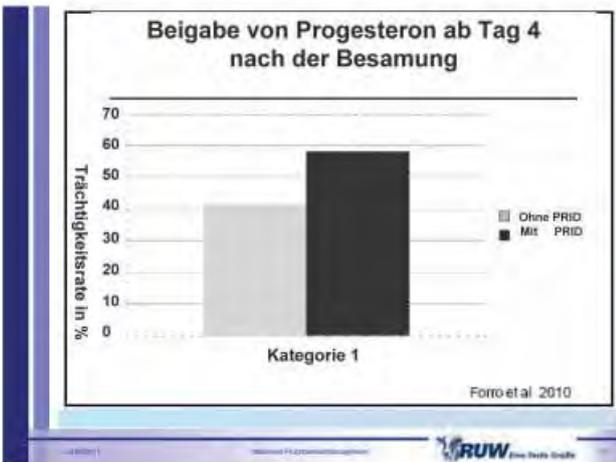
Ursache:

- Erbdefekte (z.B. Missbildungen oder Inzucht)
- Infektionen (v.a. BHV1, BVD)
- Entzündungen bzw. unvollständige Rückbildung der Gebärmutter
- Hormonschwäche des Muttertieres
- Mehrlingträchtigkeiten
- Hitzestress
- Mangelsituation des Muttertieres

Embryonaler Fruchttod

Behandlung:

- Nur über Vorbeuge möglich
- Ggf. Impfprogramme gegen BVD o. BHV1
- Ausreichende Rastzeit notwendig (50-60 Tage) bei Schweregeburt oder Kaiserschnitt länger
- Überprüfung des Versorgungsstatus (z.B. B-Carotin im Winter)
- Spirale oder Spange ab 4.Tag nach der Besamung



Weitere Ovarerkrankungen

Ovartumore:

- Granulosazellumore (Nymphomanie od. Azyklie)
- Luteinzellumore (Azyklie)

Gebärmutterbedingte Eierstocksstörungen:

- verlängerte Gelbkörperphase durch Veränderung der Gebärmutterschleimhaut (bildet kein Progaglandin)

Entzündliche Veränderungen:

- Verklebungen, Verwachsungen, Abszesse

Eierstocksblutungen:

- durch Abdrücken des Gelbkörpers

Ovartumor beim Jungrind



Doppelte Zervix



Mißgebildeter Uterus mit Blutansammlung



Stallklima in Rinderstallungen

Rinder benötigen viel Licht, beste Luftqualität und wenig Lärm, um optimale Leistungen zu erreichen



Broschüre erhältlich bei der
Österreichischen Arbeitsgemeinschaft (ÖAG)
Fachgruppe: Artgerechte Tierhaltung und Tiergesundheit
www.oeag-gruenland.at
E-Mail: theresia.rieder@raumberg-gumpenstein.at

Sowohl der Halter als auch seine Nutztiere benötigen entsprechende „Arbeitsbedingungen“. Die Umweltbedingungen wie Licht, Luftqualität oder Lärm werden sowohl vom Tier als auch vom Halter subjektiv wahrgenommen. Gestaltet werden sie bisher vor allem nach den Bedürfnissen des Tierhalters. So kommt es, dass die Haltungsbedingungen oft als gut empfunden werden, für die Tiere aber weit unter dem Optimum sind. Bereits mit geringem Aufwand lassen sich die Haltungsbedingungen wesentlich verbessern.



Autoren: Dipl.-Ing. Michael PICHLER – Leiter der Beratungsstelle Milchproduktion, Kammer für Land- und Forstwirtschaft in Salzburg;
Ing. Eduard ZENTNER – Abteilungsleiter für Stallklima-technik und Nutztierschutz an der Höheren Bundeslehr- und Forschungsanstalt Raumberg – Gumpenstein

