

Aus dem Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der  
Veterinärmedizin

der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Klinik für Wiederkäuer

Klinische Abteilung für Bestandsbetreuung bei Wiederkäuern

(Leiter: Univ.-Prof. Dr.med.vet. Marc Drillich, Diplomate ECBHM, Diplomate ECAR)

## **Qualitative Analyse der Dokumentationsmöglichkeiten in der Bestandsbetreuung von Milchviehbetrieben**

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von

Clara Cristina Waltenberger

Wien, im November 2020

Betreuer: Univ.-Prof. Dr.med.vet. Marc Drillich

GutachterIn: Univ.-Prof. Dr.med.vet. Thomas Wittek

## Inhaltsverzeichnis

|  |               |
|--|---------------|
| Abbildungsverzeichnis .....  | - 1 -         |
| Abkürzungsverzeichnis .....  | - 1 -         |
| <b>1. Einleitung .....</b>   | <b>- 2 -</b>  |
| <b>2. Literaturübersicht .....</b>   | <b>- 4 -</b>  |
| 2.1. Welche Daten können dokumentiert werden und wozu kann ich sie in der BB nutzen? .....   | - 4 -         |
| 2.1.1. Allgemeines .....   | - 4 -         |
| 2.1.1.1. Stallbau und Stallklima .....   | - 4 -         |
| 2.1.1.2. Fütterung .....   | - 5 -         |
| 2.1.2. Milchviehbetriebe .....   | - 10 -        |
| 2.1.2.1. Fruchtbarkeit .....   | - 10 -        |
| Um die Fruchtbarkeit der einzelnen Kühe objektiv zu erheben, bedarf es der Nutzung der sogenannten „Fruchtbarkeitskennzahlen“. Diese sind: ..... | - 10 -        |
| 2.1.2.2. Eutergesundheit, Milchqualität und Milchleistung .....  | - 12 -        |
| 2.1.2.3. Stoffwechselgesundheit .....  | - 18 -        |
| 2.1.2.4. Infektionskrankheiten .....   | - 20 -        |
| 2.1.2.5. Klauen- und Gliedmaßengesundheit .....  | - 21 -        |
| 2.1.2.6. Jungviehaufzucht .....  | - 23 -        |
| 2.2. Welche Dokumentationsmöglichkeiten gibt es? .....   | - 24 -        |
| 2.3. Derzeitiger Stand der Forschung: Welche Möglichkeiten der elektronischen Datenerfassung gibt es in Österreich? .....                        | - 26 -        |
| 2.3.1. Möglichkeit der Datenerfassung mittels Softwareprogrammen .....   | - 26 -        |
| 2.3.2. Möglichkeit der Datenerfassung mittels Sensoren .....   | - 28 -        |
| 2.3.3. Projekte in Österreich .....  | - 30 -        |
| <b>3. Ziel der Arbeit .....</b>  | <b>- 33 -</b> |
| <b>4. Material und Methoden .....</b>  | <b>- 34 -</b> |
| 4.1. Befragung .....   | - 34 -        |

|            |                                       |               |
|------------|---------------------------------------|---------------|
| 4.1.1.     | Fragenkatalog.....                    | - 34 -        |
| 4.1.1.1.   | Fragenkatalog für TierärztInnen ..... | - 34 -        |
| 4.1.1.2.   | Fragenkatalog für LandwirtInnen ..... | - 36 -        |
| 4.1.2.     | Auswertung.....                       | - 37 -        |
| <b>5.</b>  | <b>Ergebnisse .....</b>               | <b>- 38 -</b> |
| 5.1.       | Befragungen der TierärztInnen.....    | - 38 -        |
| 5.2.       | Befragungen der LandwirtInnen .....   | - 40 -        |
| <b>6.</b>  | <b>Diskussion.....</b>                | <b>- 43 -</b> |
| <b>7.</b>  | <b>Zusammenfassung.....</b>           | <b>- 47 -</b> |
| <b>8.</b>  | <b>Summary .....</b>                  | <b>- 48 -</b> |
| <b>9.</b>  | <b>Literaturverzeichnis.....</b>      | <b>- 49 -</b> |
| <b>10.</b> | <b>Tabellenverzeichnis.....</b>       | <b>- 60 -</b> |
|            | <b>Danksagung .....</b>               | <b>- 61 -</b> |

## **Abbildungsverzeichnis**

|   |        |
|---|--------|
| Abb. 1 Beobachtungspunkte für die einzelnen Körperregionen für den BCS (ELANCO 2020) -<br>7 -   |        |
| Abb. 2 Beurteilung der Körperkondition mittels BCS (ELANCO 2020).....   | - 8 -  |
| Abb. 3 Ansatzpunkt für ultrasonografische Messung der RFD (SCHRÖDER u.<br>STAUFENBIEL 2006).....  | - 9 -  |
| Abb. 4 Vergleich zweier ultrasonografischer Aufnahmen, links einer dünnen Kuh und rechts<br>einer dicken Kuh (FIETZE 2004) .....  | - 10 - |
| Abb. 5 Euterhygiene Scoring Chart (RUEGG 2002) .....  | - 13 - |
| Abb. 6 Zitzenende Scoring Chart (NADIS 2012) .....  | - 13 - |
| Abb. 7 Stoffwechselkontrolldiagramm: Die grünen Bereiche geben an, in welchem Bereich<br>der FEQ in dem jeweiligen Trächtigkeitsmonat optimal ist (RAAB 2020).....  | - 15 - |
| Abb. 8: 9-Felder-Tafel nach SPOHR u. WIESNER (1991). In den Felder G, H und I befinden<br>sich meist Altmelkkühe, die eine hohe Futteraufnahme mit einer geringen Milchleistung<br>haben. In den Feldern A, B und C sind vor allem hocklaktierende Kühe, die für ihre hohe<br>Milchleistung zu wenig fressen. (LKV 2018)..... | - 17 - |
| Abb. 9: 6-Felder-Tafel nach LOSAND et. al (2016).....   | - 17 - |
| Abb. 10: Locomotion Score nach Dirksen und Sprecher (1997) (ZINPRO 2020) .....  | - 22 - |

## **Abkürzungsverzeichnis**

|       |   |
|-------|---|
| Abb.  | Abbildung   |
| BB    | Bestandsbetreuung   |
| BCS   | Body Condition Score  |
| BNR   | Brunstnutzungsrate  |
| CCS   | Kuh-Klauen-Score  |
| EBE   | Erstbesamungserfolg   |
| ETB   | Einzeltierbehandlung  |
| FEQ   | Fett-Eiweiß-Quotient  |
| FWZ   | Freiwillige Wartezeit                                       |
| FZS   | Farm-Zonen-Score  |
| GD    | Gesundheitsdaten  |
| GZ    | Güstzeit  |
| HLMS  | Hyperlipomobilisationssyndrom                               |
| i. m. | intramuskulär   |
| ITB   | integrierte tierärztliche Bestandsbetreuung                 |
| i. v. | intravenös  |
| LKV   | Landeskontrollverband                                       |
| RDV   | Rinderdatenverbund  |
| RFD   | Rückenfettdickenmessung                                     |
| RZ    | Rastzeit  |
| s. c. | subkutan  |
| TB    | klassische tierärztliche Bestandsbetreuung                  |
| TGD   | Tiergesundheitsdienst                                       |
| TI    | Trächtigkeitsindex  |
| ZAR   | Zentrale Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Rinderzüchter |
| ZTZ   | Zwischentragezeit   |

## 1. Einleitung

Eines der wichtigsten Ziele der Bestandsbetreuung (BB) von Wiederkäuerherden ist es, Krankheiten früh zu erkennen, zu behandeln und vorzubeugen, wie auch die Leistung und das Wohlbefinden der Tiere zu erhalten oder zu steigern. Es gibt laut STAUFENBIEL et al. (2016) die Unterscheidung dreier Teilbereiche in der Bestandsbetreuung, die kurative BB, die problembezogene BB und die prophylaktische BB. Dabei ist es in allen Teilen der BB notwendig, die erhobenen Gesundheitsdaten (GD) zu dokumentieren. Hierzu gibt es mittlerweile verschiedene Möglichkeiten und Konzepte die Daten zu erfassen, zu verarbeiten und auszuwerten.

Die klassische tierärztliche Bestandsbetreuung (TB) zielt vor allem auf prophylaktische Maßnahmen ab, die allgemein die Gesundheit und Fruchtbarkeit sowohl auf Herden- als auch auf Einzeltierbasis sicherstellen sollen (MANSFELD et al. 2014). Die erweiterte Form der TB ist die integrierte tierärztliche Bestandsbetreuung (ITB). Hierbei handelt es sich um regelmäßige systematische Untersuchungen der Herden, um die Gesundheit und die Leistung zu erhalten, um die wirtschaftlichen Situationen der Betriebe sicherzustellen und wenn möglich auch zu steigern (MANSFELD et al. 2014). Eine genauere Definition der ITB stellt KALBE et al. (2006) auf, die besagt, dass die: *„Sicherheit und Überwachung der Tiergesundheit einer Herde durch ein vorausschauendes Tiergesundheitsmanagement als Bestandteil des Herdenmanagements bei optimaler Einzeltierbehandlung (ETB) auf der Grundlage aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse und neuer gesetzlicher Bestimmungen, dem Arbeitsablauf des Betriebes angepasst und bei Einbeziehung von Tierseuchen-Schutz und -bekämpfungsmaßnahmen unter einheitlicher Leistung durch einen Tierarzt [erfolgen soll]. Ziel ist die Erzeugung qualitativ hochwertiger Lebensmittel (Qualitätsmilch, gesunde weiterrutzungswürdige Kälber und Zuchtfärsen sowie Schlachttiere).“* Diese Definition verdeutlicht, dass eine ITB nur dann sinnvoll und möglich ist, wenn dem Tierarzt auch eine beratende Funktion in Herdenmanagementfragen zugestanden wird. Somit kann der Tierarzt eine kontrollierende Rolle für den Betrieb einnehmen. Auch sind ETBen für die Lösung von Herdenproblemen essentiell (KALBE et al. 2006).

Schwerpunkte in der BB von Milchviehbetrieben sind nach KALBE et al. (2006):

- Fruchtbarkeit
- Eutergesundheit
- Stoffwechselgesundheit

- Abwehr von Infektionskrankheiten
- Klauen- und Gliedmaßengesundheit
- Kälberaufzucht

Ein wichtiges Mittel der BB ist die Dokumentation und Auswertung einer Vielzahl von Daten. Sie dient dazu, Ausgangssituationen und Ziele festzuhalten, sowie durchgeführte Maßnahmen, Ergebnisse und Analysen aufzuzeichnen, Soll-Ist-Vergleiche aufzustellen und abgegebene Empfehlungen zu erfassen (MANSFELD 2009).

Da Großtierärztinnen und Großtierärzte in Österreich im Durchschnitt 42 Betriebe betreuen (KUCHLING 2016), die wiederum im Durchschnitt 33 Rinder halten (STATISTIK AUSTRIA 2020), fallen eine große Anzahl an Datensätze an. Um diese, teilweise dokumentationspflichtigen, Angaben aufnehmen zu können, nutzt mittlerweile fast jede/r TierärztIn eine elektronische Software zur Praxisverwaltung. Da es aber bei der Dokumentation und Auswertung der Gesundheitsdaten mittels der TB oder der ITB unterschiedlichste Möglichkeiten gibt, sowohl manuelle als auch digitale, war es das Ziel dieser Arbeit, herauszufinden wie die Zuverlässigkeit dieser Systeme durch die AnwenderInnen beurteilt wird und welche Erwartungen sie an Dokumentationsmöglichkeiten haben. Hierzu wurden strukturierte Interviews mit TierärztInnen geführt, in denen Stärken und Schwächen der genutzten Methoden und Systeme sowie geschlechts- und altersabhängige Präferenzen für digitale Systeme erfragt wurden. Weiters wurden LandwirtInnen zur verwendeten Herdenmanagementsoftware und anderen digitalen Systemen befragt, um auch hier zu erfahren, welche Systeme vorwiegend genutzt werden, warum sie verwendet werden und welche Vor- oder Nachteile sich daraus ergeben.

Die Studie sollte als Pilotprojekt für etwaige weiterführende Befragungen über neue digitale Methoden und Konzepte der Datenerfassung dienen und wurde im Kontext des COMET-Projekts „D4Dairy - Digitalisation, Data integration, Detection and Decision support in Dairying“, Teilprojekt 1.4 (Digitalisierung und Wissenstransfer) erstellt (Projekt-Nr. 872039).

## **2. Literaturübersicht**

### **2.1. Welche Daten können dokumentiert werden und wozu kann ich sie in der BB nutzen?**

#### **2.1.1. Allgemeines**

Zu den allgemeinen Daten, die in der Rinderpraxis dokumentiert werden können, zählen all jene externen Einflussgrößen, die auf das Tier wirken, aber nicht am Tier selbst erhoben werden können. Dazu zählen unter anderem im Bereich Haltung der Stallbau, das Stallklima und die Fütterung.

##### **2.1.1.1. Stallbau und Stallklima**

Beim Stallbau ist eine tierkonforme Haltung entscheidend, um Krankheiten zu vermeiden, wie zum Beispiel Klauenerkrankungen, welche durch falsche oder unzureichende Abnützung der Klauen oder stressbedingten multifaktorielle Erkrankungen verursacht werden können und unter bestimmten Gegebenheiten vermehrt auftreten (HAIDN 2010). Dabei können jegliche Daten zum Stall und der Tierhaltung aufgenommen werden, wie Bauart, Stallgröße, Breite der Laufgänge, Vorhandensein von Sackgassen, die ein Ausweichen der Tiere untereinander schwer möglich machen, die Bodenbeschaffenheit inklusive Gefälle und Rutschfestigkeit, die Anzahl und Größe der Liegeflächen oder Liegeboxen, die Anzahl der Futterplätze und die Fütterungs-, Tränk- und Melktechnik (OFNER-SCHRÖCK et. al 2018). All diese baulichen und technischen Daten können Aufschluss auf Herdenprobleme geben und auch zur Prophylaxe einiges beitragen. Diese Art der Daten ist überwiegend als statisch anzusehen, da sie sich kaum verändern, keine (z.B. Bauart, Größe) oder nur eine langsame (z.B. Rutschfestigkeit) Dynamik aufweisen und meist aktiv von Seiten des Landwirtes verändert werden (z.B. Umbau, Einbau neuer Technik).

Ein weiterer Punkt ist das Stallklima, das auf die Leistung der Tiere Einfluss nehmen kann. Es geht dabei um Messgrößen wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftgeschwindigkeit, Staubbelastung und etwaige Schadstoffgase wie Kohlendioxid, Schwefelwasserstoff und Ammoniak (BERG 2014). Für das Stallklima können die einzelnen Punkte separat oder in Messstationen im Stall gemessen werden. Ein wichtiger Parameter vor allem in wärmeren Regionen ist der Temperature-Humidity-Index, der Aussagen über das Wohlbefinden der

Tiere (ZIMBELMANN et. al 2009) und Vorhersagen für z.B. Fruchtbarkeitsprobleme zulässt (SCHÜLLER et. al 2014). Eine kontinuierliche Erfassung der Temperatur und Luftfeuchtigkeit ist über einfache Messstationen leicht möglich. Die Belastung der Luft mit Schadgasen wird bei einem Verdachtsfall in der Regel durch manuelle Messungen vorgenommen. Die Visualisierung und Auswertung der Luftbewegungen im Stall kann z.B. bei der Analyse von respiratorischen Erkrankungen bei Kälbern sinnvoll sein, da Hitzestress und zu hohe Temperaturen dies begünstigen (LOUIE et. al 2018). Eine komplexere Form der Auswertung ist die Anwendung computergestützter Modelle, in die eine Wechselbeziehung zwischen Tier, Gebäude und raumluftechnischer Anlage in quasi-stationären Bilanzmodellen beschrieben werden (SCHAUBERGER 1988). Ziel ist es dabei, die Optimalbereiche von Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit im Stall berechnet, um eine ideale Luftqualität das ganze Jahr über im Stall zu berechnen. Diese Möglichkeit der Stallklimaberechnung braucht aber viele bauliche und technische Daten des Stalles, um ein brauchbares Ergebnis zu liefern.

#### 2.1.1.2. Fütterung

Eine möglichst optimale Fütterung ist notwendig, um einen wirtschaftlich erfolgreichen Milchviehbetrieb zu betreiben. Die Fütterung wirkt sich neben der Leistung auch direkt und indirekt auf die Gesundheit der Tiere auswirken. Sie hat erheblichen Einfluss auf die Fruchtbarkeit und Eutergesundheit, weshalb sie einen wichtigen Faktor in der Milchrinderhaltung darstellt. Dabei ist sie natürlich auch ein großer Kostenfaktor für den/die LandwirtIn (MARTIN et al. 2014). Zu einer fundierten Fütterungsüberwachung gehören neben der Qualitätsprüfung des Futters auch die Überprüfung der Rationszusammensetzung und der Futterzuteilung, die Bewertung der Futteraufnahme und die Beurteilung der Futterbewertung an sich sowie der Futterverwertung (MARTIN et al. 2014).

Zur Prüfung der Futtermittelqualität werden Futterproben gezogen und mittels Futtermittelanalysen im Labor kontrolliert. Es geht dabei um die Qualität und um etwaige Schadstoffe, wie Schimmelpilzsporen oder bakterielle Erreger im Futter, die die Gesundheit der Tiere potenziell gefährden könnten (RL 2002/32/EG 2002).

Zur Überprüfung der Rationszusammensetzung stehen mittlerweile eine Vielzahl von digitalen Programmen zur Verfügung. Unter anderem wird auch ein online Programm zur Rationsberechnung vom Landeskontrollverband Österreich (LKV) über das Portal *RDV4M* für LandwirtInnen zur Verfügung gestellt. Bei diesen Programmen sind sogenannte Futteraufnahmeschätzgleichungen hinterlegt, die auf tier-, futter- und betriebsbedingten

Faktoren aufbauen (TIEFENTHALLER 2018). Zu den tierbedingten Faktoren zählen unter anderem Rasse, Gewicht und Milchleistung, zu den futterbedingten zählt man Kraftfuttermittelverzehr, Energiegehalt im Grundfutter, Anteile an Heu, Maissilage und Grünfutter und das Verhältnis von Rohprotein zu Energie in der Gesamtration. Zu den betriebsbedingten Faktoren gehören das Managementniveau, das Fütterungssystem und die Region, in der sich der Betrieb befindet (TIEFENTHALLER 2018). All diese Faktoren müssen in das Programm eingetragen werden, damit die Rationszusammensetzung bestmöglich errechnet werden kann.

Die Futterzuteilung kann leicht überprüft werden, in dem bei den Fütterungsplätzen kontrolliert wird, wieviel Futter vorgelegt wird und wieviel nach einer bestimmten Zeit noch übrig ist. Die Zuteilung von Kraftfutter geschieht in vielen Betrieben bereits elektronisch mittels eines Fütterungsautomaten, der anhand von Sensoren die jeweilige Kuh erkennt und ihr die angepasste Menge an Kraftfutter bereitstellt. Hierbei kann man jeder einzelnen Kuh die an sie angepasste Ration verfüttern, außerdem kann man diese automatisierte Form des Fütterns auch mit anderen technischen Einrichtungen, wie Melkroboter, kombinieren (BACH u. CABRERA 2017).

Um die Futteraufnahme zu bewerten, kann man die Pansenfüllung heranziehen. Hierfür kann im Bereich der linken Hungergrube der Pansen auskultiert werden, um die Frequenz und die Kraft der Pansenkontraktionen wahrzunehmen, die einen Aufschluss über die derzeitige Pansenfüllung gibt (BAUMGARTNER 2014). Eine andere Möglichkeit ist, mit beiden Fäusten kräftig gegen die linke Hungergrube und Flanke zu drücken, um die Schichtung und Konsistenz des Inhaltes und der Füllung des Pansens festzustellen (BAUMGARTNER 2014). Grundsätzlich sollte der Pansen von Rindern zu jeder Tageszeit gut gefüllt sein.

Bei der Futterbewertung wird die Rationszusammensetzung, der Bedarf an Energie, Rohprotein, Mineralstoffe, Struktur und Wasser überprüft. Für all diese Punkte gibt es Formeln, um den Bedarf errechnen zu können und die Ration daran anzupassen. Hierzu gehört in weiterer Folge auch die Überprüfung der Verdaulichkeit des Futters mittels einer Kotprobe und die Messung der Wiederkäuaktivität, die ein wichtiges Maß für die Rohfaserversorgung der Rinder darstellt (MARTIN et al. 2014).

Als weiterer Punkt ist noch die Futtermittelverwertung anzumerken, die zeigt, ob die Ration den Bedürfnissen der einzelnen Tiere entspricht. Um sie zu prüfen, können Blut-, Speichel- und Harnproben von einer repräsentativen Stichprobe der Herde gezogen werden, um diese labortechnisch zu analysieren und Stoffwechselprofile zu erstellen. Diese Methode ist eine kostenaufwendige Möglichkeit, um die Futtermittelverwertung zu beurteilen. Eine Alternative ist es,

über die Milchinhaltsstoffe die Futtermittelverwertung zu kontrollieren. Dies ist kostengünstiger, da viele Milchparameter bei der Milchleistungsprüfung sowieso routinemäßig bestimmt werden und somit keine zusätzlichen Kosten entstehen (RINDERZUCHT AUSTRIA 2020).

Eine weitere Option ist die regelmäßige Kontrolle der Körperkondition. Hierbei wird der Ernährungszustand der Tiere beurteilt. Dies kann entweder mittels Body Condition Score (BCS) oder mittels Messung der Rückenfettdicke (RFD) geschehen (MARTIN et al. 2014).

Der BCS ist eine subjektive Methode, die dazu dient, die metabolisierbare Energie (Fett und Muskel) an einem lebenden Tier zu schätzen (EDMONDSON et al. 1989). Damit kann die Entwicklung des Konditionszustandes und somit die Energiebilanz der Tiere im Laufe der Laktation verfolgt werden (METZNER et al. 1993). Beim BCS werden acht Körperregionen visuell und/oder palpatorisch beurteilt und mittels einer Skala von 1 bis 5 eingestuft. Die Maßzahl 1 bedeutet dabei hochgradig abgemagert, während 5 eine hochgradige Verfettung darstellt. Um die Körperstellen differenzierter darzustellen werden zusätzlich Viertelpunkte vergeben. Bei den zu untersuchenden Körperregionen handelt es sich um die Dornfortsätze der Lendenwirbelsäule, die Verbindungslinie von den Dornfortsätzen der Lendenwirbelsäule zu den Querfortsätzen, die Querfortsatzenden der Lendenwirbelsäule, der Übergang von den Querfortsatzenden zur rechten Hungergrube, am Becken die Hüft- und Sitzbeinhöcker, der Bereich zwischen Hüft- und Sitzbeinhöcker, der kaudale Rand des breiten Beckenbandes und die Beckenausgangsgrube (Schwanzansatz) (Abb. 1) (METZNER et al. 1993, FIETZE 2004).

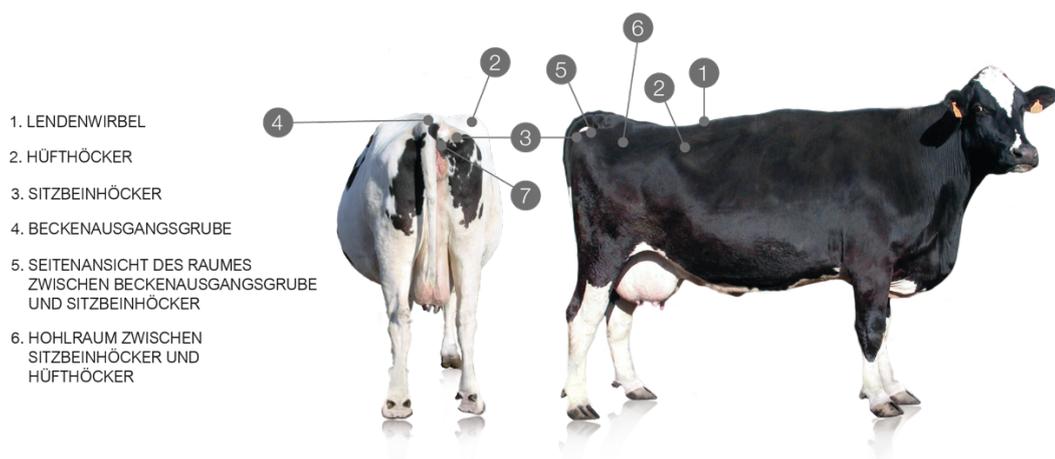


Abb. 1 Beobachtungspunkte für die einzelnen Körperregionen für den BCS (ELANCO 2020)  
An diesen acht Regionen wird die Menge des subkutanen Fetts und die Ausbildung der Muskulatur bestimmt. Jede Region bekommt dabei eine eigene Wertung von 1 bis 5 (Abb.

2). Aus den Einzelergebnissen wird dann ein Mittelwert gezogen, der die „Gesamtkondition“ der Kuh darstellt (METZNER et al. 1993, FIETZE 2004).

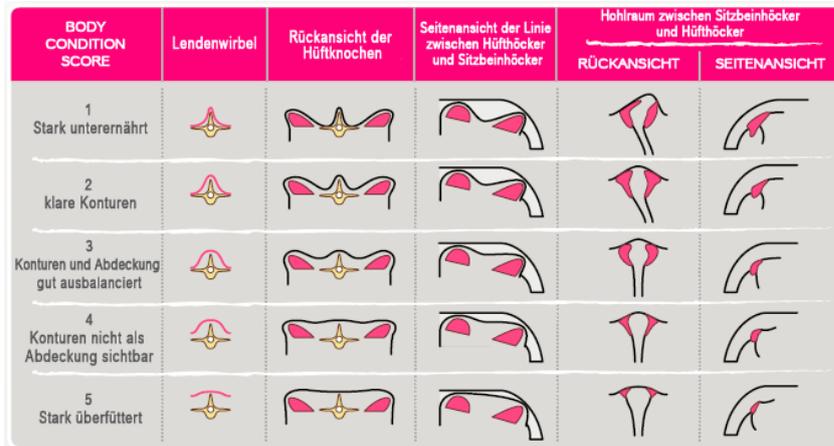


Abb. 2 Beurteilung der Körperkondition mittels BCS (ELANCO 2020)

Der BCS sollte in regelmäßigen Abständen zu verschiedenen Zeitpunkten der Laktation bestimmt werden. Dabei bieten sich routinemäßige Untersuchungen, wie Kalbung, Puerperalkontrolle, Besamung, Trächtigkeitsuntersuchung oder Trockenstellen an (FIETZE 2004). METZNER et al. (1993) sprachen davon, die Einstufung in monatlichen Intervallen durchzuführen. In den unterschiedlichen Laktationsstadien der Kühe gibt es unterschiedliche Idealwerte des BCS (Tab. 1).

Tab. 1: Idealwerte und Normalbereich des BCS der einzelnen Leistungsgruppen (METZNER et al. 1993)

| Leistungsgruppe    | Idealwert | Normalbereich |
|--------------------|-----------|---------------|
| <i>Kühe</i>        |           |               |
| frisch abgekalbt   | 3,50      | 3,25 – 3,75   |
| frühe Laktation    | 3,00      | 2,50 – 3,25   |
| mittlere Laktation | 3,50      | 3,00 – 3,50   |
| späte Laktation    | 3,50      | 3,00 – 3,50   |
| Trockenstehend     | 3,50      | 3,25 – 3,75   |
|                    |           |               |
| <i>Färsen</i>      |           |               |
| beim Belegen       | 3,00      | 2,75 – 3,25   |
| beim Abkalben      | 3,50      | 3,25 – 3,75   |

Nach Auswertung aller Ergebnisse können Rückschlüsse auf die Fütterung und Energiebilanz der Tiere gezogen werden, um diese gezielt zu verbessern und um

Erkrankungen, die mit der Körperkondition in Verbindung stehen, zu vermeiden. Dazu zählen jegliche Stoffwechselerkrankungen, wie Ketosen, Pansenazidosen, etc., wie auch Lahmheiten und Fruchtbarkeitsprobleme (FERGUSON 1993). Der BCS ist ein günstiges, leicht durchführbares Werkzeug, das langfristig im Herdenmanagement viel bewirken kann (BAUER 2017).

Bei der RFD wird das subkutane Fett bestimmt und in Millimeter angegeben. Früher wurde dies mit einer Nadel im Kruppenbereich durchgeführt (METZNER et al. 1993); heutzutage wird die RFD mit einem Ultraschall ausgeführt und gilt somit als nicht-invasive objektive Methode der Konditionsbestimmung (SCHNEIDER et al. 2005). Dabei werden die RFD-Änderungen im Laufe der Laktation aufgezeichnet, um Informationen über die Energiebilanz, die Zeitpunktbestimmung des Wechsels von der negativen zur positiven Energiebilanz bzw. umgekehrt und zur Einschätzung der Energieaufnahme in der Trockenstehzeit zu erhalten (SCHRÖDER u. STAUFENBIEL 2003). Die Messungen sollten genau wie der BCS in regelmäßigen Abständen stattfinden, am einfachsten kann man sie bei routinemäßigen Einzeltieruntersuchungen direkt miteinschließen. Bei der RFD wird der Ultraschallkopf am Schnittpunkt einer gedachten Linie zwischen Hüft- und Sitzbeinhöcker und einer senkrechten Linie von der Schwanzwurzel nach unten angesetzt (URDL 2008, Abb. 3).

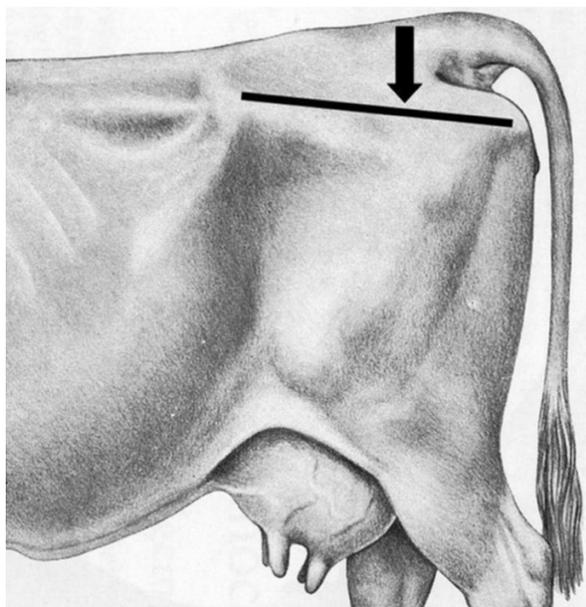


Abb. 3 Ansatzpunkt für ultrasonografische Messung der RFD (SCHRÖDER u. STAUFENBIEL 2006)

Dabei darf der Schallkopf nicht zu fest aufgedrückt werden, da sonst die Gefahr besteht, dass das subkutane Fett seitlich weggedrückt wird und es so zu falschen Messergebnissen kommt (SCHNEIDER et al. 2005). Bei der Messung wird die Rückenfettdicke von der Haut bis zur tiefen Rumpffaszie in Millimetern angegeben (Abb. 4).

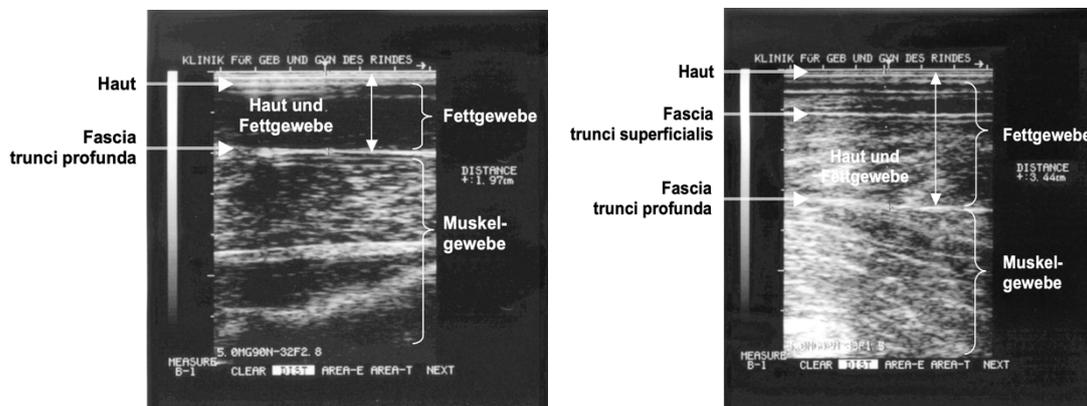


Abb. 4 Vergleich zweier ultrasonografischer Aufnahmen, links einer dünnen Kuh und rechts einer dicken Kuh (FIETZE 2004)

Die sonografische RFD gilt als gut reproduzierbar und einfach zu erlernen, ist jedoch nachteilig wegen der kostspieligen Anschaffung des Ultraschallgerätes und des höheren technischen Aufwandes (SCHNEIDER et al. 2005). Eine Studie von POTHMANN et al. (2014) zeigte, dass sowohl der BCS als auch die RFD eine ähnliche Wiederholbarkeit besitzen und die Erfahrung der Untersucher bei beiden Methoden nur eine untergeordnete Rolle spielt und somit beide Möglichkeiten für die Konditionsbeurteilung praxistauglich sind.

## 2.1.2. Milchviehbetriebe

In Milchviehbetrieben ist das Erzielen einer guten Fruchtbarkeit der Kühe essentiell. Auch eine gute Eutergesundheit und eine hohe Milchqualität sind wichtige Punkte. Um diese zu erreichen, ist es notwendig, jegliche Faktoren, wie zum Beispiel Infektions- oder Stoffwechselerkrankungen, frühzeitig zu erkennen und zu behandeln bzw. prophylaktisch zu verhindern. Um das zu gewährleisten, müssen bestimmte Parameter regelmäßig überprüft und dokumentiert werden.

### 2.1.2.1. Fruchtbarkeit

Um die Fruchtbarkeit der einzelnen Kühe objektiv zu erheben, bedarf es der Nutzung der sogenannten „Fruchtbarkeitskennzahlen“. Diese sind:

- der Erstbesamungserfolg (in %)

- die mittlere Anzahl von Besamung pro tragend (Trächtigkeitsindex) und pro nicht tragend gewordener Kuh (Nichtträchtigkeitsindex)
- Brunstnutzungsrate (BNR)
- die Günstzeit (GZ) / Zwischentragezeit (ZTZ)
- mittlere Rastzeit (RZ)
- Freiwillige Wartezeit (FWZ)
- die Abgänge wegen Unfruchtbarkeit pro Zeiteinheit

Der Erstbesamungserfolg (EBE) ist die Anzahl der Tiere, die nach der Erstbesamung tragend wurden, dividiert durch die Anzahl der Erstbesamungen. Da die Zahl in Prozent angegeben wird, wird das Endergebnis noch mit 100 multipliziert. Ein guter EBE eines Betriebes sollte über 55 % sein (WEHREND 2014).

Der Trächtigkeitsindex (TI) ist die Anzahl der Besamungen bei tragenden Tieren geteilt durch die Anzahl der tragenden Tiere. Somit kann die Anzahl der Besamungen pro tragendem Tier errechnet werden. Im günstigsten Fall sollte der TI zwischen 1,4 und 1,7 liegen (HOEDEMAKER et al. 2014). Im Gegensatz dazu steht der Nichtträchtigkeitsindex. Dabei handelt es sich um die Anzahl der Tiere, die nicht tragend wurden, deshalb aus dem Betrieb entfernt wurden und die Anzahl der Besamungen pro Tier (HOEDEMAKER et al. 2014).

Die BNR ist die Anzahl der besamten Tiere in 21 Tagen (Zykluslänge) dividiert durch die Anzahl der zu besamenden Tiere nach der FWZ. Da dieser Wert auch in Prozent angegeben wird, wird das Ergebnis noch mit 100 multipliziert und sollte dann im besten Fall bei über 80 % liegen (WEHREND 2014).

Die GZ entspricht der ZTZ, die die Zeit zwischen Geburt und erneuter Konzeption beschreibt. Sie sollte im günstigsten Fall zwischen 80 und 115 Tagen liegen (WEHREND 2014). Die GZ, ZTZ und auch die Rastzeit können nur sinnvoll im Zusammenhang mit der Freiwilligen Wartezeit (FWZ), d.h. dem geplanten Beginn der Besamungsperiode, interpretiert werden.

Die RZ ist die Zeit zwischen Abkalbung und erster Besamung und sollte zwischen 65 und 85 Tagen liegen. Sie hängt von der FWZ des Betriebes ab. Starke Unterschiede in der Verteilung der RZ können auf ein Problem in der Brunsterkennung deuten (DRILLICH u. IWERSEN 2016).

Die FWZ ist der Zeitraum nach der Geburt, in dem die Kühe noch nicht wieder belegt werden. Sie ist eine Managemententscheidung des Betriebes und sollte mit 45 und 60 Tagen festgelegt werden (HOEDEMAKER et al. 2014).

Der Anteil der Abgänge wegen Unfruchtbarkeit stellt den Prozentsatz der Kühe dar, die wegen Unfruchtbarkeit ausgemerzt wurden. Dieser sollte unter 5 % liegen (DRILLICH 2012). Wenn diese Zahl nicht miteinbezogen wird, kann eine gute Herdenfruchtbarkeit eines Betriebs vorgetäuscht werden, da die anderen Fruchtbarkeitskennzahlen durchaus im Sollbereich liegen können (HOEDEMAKER et al. 2014).

Daneben gibt es noch zahlreiche weitere Parameter, die ebenfalls als Fruchtbarkeitsmaßzahlen herangezogen werden können.

Abweichungen von den Sollwerten können durch fehlerhafte Fütterungen, fehlende oder mangelhafte Brunstbeobachtung, oder andere Erkrankungen, die das Allgemeinbefinden beeinträchtigen, sowie Fehler im Management des Betriebes auftreten.

Die Fruchtbarkeitskennzahlen müssen immer betriebspezifisch betrachtet werden. Mit ihnen sollte regelmäßig das Management überprüft werden. Sie können mit dokumentierten Daten über das Fruchtbarkeitsgeschehen des Betriebes (z.B. Abkalbedatum, Besamungen) berechnet und grafisch dargestellt werden. Ziele für diese Analysen müssen die Ökonomie des Betriebes berücksichtigen (DRILLICH u. IWERSEN 2016).

#### 2.1.2.2. Eutergesundheit, Milchqualität und Milchleistung

Hinsichtlich der Beurteilung der Eutergesundheit von Milchkühen gibt es zwei wichtige Merkmale, nämlich die Euterhygiene und die Zitzengesundheit.

Um die Euterhygiene bzw. den Verschmutzungsgrad des Euters zu beurteilen, gibt es ein Scoring Chart (RUEGG 2002, Abb. 5) mit vier Unterteilungen. Bei Score 1 ist das Euter frei von Schmutz, bei Score 2 zeigt das Euter eine leichte Verschmutzung (2 bis 10 % der Euteroberfläche), Score 3 beschreibt ein moderat verschmutztes Euter (10 bis 30 % der Oberfläche) und bei Score 4 sind über 30 % der Oberfläche des Euters verschmutzt. Dabei haben Score 3- und 4-Kühe ein erhöhtes Risiko für Mastitiden. Somit sollte die Anzahl der Kühe mit diesen Scores unter 15 % liegen (RUEGG 2002).

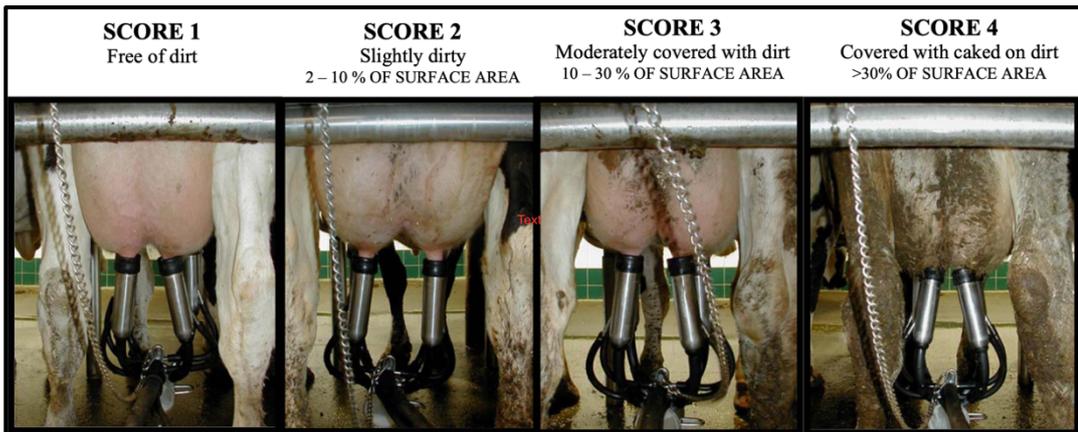


Abb. 5 Euterhygiene Scoring Chart (RUEGG 2002)

Beim Scoring der Zitzengesundheit geht es grundsätzlich um das Ende der Zitze (OHNSTAD 2012). Das Zitzenende wird auf eine mögliche Hyperkeratose und/oder andere Verletzungen untersucht, die einen Rückschluss auf die Effektivität der Melkmaschine und der Melkroutine geben können. Für die Hyperkeratose gibt es vier Scores, die mittels Buchstaben beschrieben werden (Abb. 6). Score N beschreibt, dass das Zitzenende glatt mit einer kleinen Öffnung ist. Score S ist eine Zitze mit einem glatten oder leicht rauen Ring um die Zitzenöffnung, dabei ist die Oberfläche der Zitze auch noch glatt oder leicht rau ohne Keratinzubildungen. Score R beschreibt einen rauen Ring aus Keratin um die Zitzenöffnung, der zwischen 1 bis 3mm übersteht. Beim letzten Score VR gibt es einen sehr rauen Keratinring um die Zitzenöffnung, der über 4mm übersteht und oft auch rissig ist (OHNSTAD 2012).

| Score     | Description  | Illustration |
|-----------|--|--------------|
| <b>N</b>  | <b>No ring</b><br>The teat-end is smooth with a small, even orifice.<br><br>This is a typical status for many teats soon after the start of lactation  |              |
| <b>S</b>  | <b>Smooth or Slightly rough ring</b><br>A raised ring encircles the orifice. The surface of the ring is smooth or it may feel slightly rough but no fronds of old keratin are evident.                                   |              |
| <b>R</b>  | <b>Rough ring</b><br>A raised, roughened ring with isolated fronds or mounds of old keratin extending 1 - 3 mm from the orifice.   |              |
| <b>VR</b> | <b>Very Rough ring</b><br>A raised ring with rough fronds or mounds of old keratin extending 4 mm or more from the orifice. The rim of the ring is rough and cracked, often giving the teat-end a "flowered" appearance. |              |

Abb. 6 Zitzenende Scoring Chart (NADIS 2012)

Weitere Veränderungen, die beurteilt werden können, sind nach OHNSTAD (2012):

- Zitzenfarbe nach dem Melken
- Festigkeit des Euters
- Öffnungsgrad des Zitzenkanals
- Bindegewebe an der Zitzenbasis
- Trockenheit des Euters

Die Zitzenfarbe und das Bindegewebe an der Zitzenbasis geben Aufschluss auf den Sitz des Zitzengummis der Melkmaschine, dieser darf die Zitze nicht abschnüren, und auf die richtige Einstellung der Stärke des Vakuums der Melkanlage.

Die Milchqualität wird bei der regelmäßigen Überprüfung der Milchkennzahlen festgestellt. Die Milchproben werden entweder aus der Tankmilch gezogen oder aus Einzelgemelken gewonnen. Bei einer Milchleistungsprüfung (MLP) werden unterschiedliche Parameter kontrolliert (BAUMGARTNER 2014, HOEDEMAKER et al. 2014):

- Fettgehalt (zu Laktationsbeginn und während der Laktation)
- Eiweißgehalt (zu Laktationsbeginn und während Laktation)
- Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ)
- Zellzahl
- Keimzahl
- Harnstoff
- Laktose (in der ersten und den folgenden Laktationen)
- Laktationspersistenz (bei Färsen und bei Altkühen)
- Hemmstoffe
- Gefrierpunkt

Der Fettgehalt der Milch gibt Aufschluss über die Strukturversorgung (TIEFENTHALLER 2020) und die Energiebilanz der Kühe (XU et. al 2017). Milchlaktose besteht aus zusammengesetzten Triglyceridketten unterschiedlicher Länge und sollte zu 3,5 bis 4,5 % in der Milch enthalten sein (ZELAL 2020). Die Struktur des Futters und der Metabolismus der Kühe nimmt Einfluss auf den Fettgehalt der Milch (STOLL 2002). Über den Milchlaktosewert können Stoffwechselerkrankungen, wie z.B. ein Hyperlipomobilisationsyndrom bei dem der Fettgehalt der Milch in der Frühaktation deutlich ansteigt, und ein Strukturmangel im Futter, der zu einem Absinken des Milchlaktoses führt, frühzeitig erkannt werden (EICHER 2004).

Der Eiweißgehalt in der Milch ist ein wichtiger Parameter für die Energie- und Eiweißversorgung und somit auch ein Hinweis auf Fütterungsfehler (TIEFENTHALLER 2020). Milchprotein besteht aus 80 % Casein und 10 % Laktoglobulinen und wird aus essentiellen und nicht-essentiellen Aminosäuren aufgebaut (ZELAL 2020). Er kann dabei rasse- und kuhspezifisch sein (TIEFENTHALLER 2020, ZELAL 2020). Er sollte zwischen 3,2 bis 3,8 % liegen (SMULDERS 2007). Zu niedrige Proteinwerte sind ein wichtiger Indikator für einen Energiemangel, der zu Fruchtbarkeitsproblemen wie z.B. stille Brunst führen kann, und sie können Stoffwechselerkrankungen, wie z.B. eine (subklinische) Ketose, anzeigen (ZELAL 2020).

Fett- und Eiweißwerte können auch kombiniert als FEQ betrachtet werden. Mittels FEQ können Rückschlüsse auf die Fütterung und die Gesundheit gezogen werden. Es sollte ein Wert zwischen 1,0 und 1,5 angestrebt werden (TIEFENTHALLER 2020, Abb. 7). In den ersten Monaten nach der Abkalbung besteht die Gefahr durch die Mobilisierung der eigenen Fettreserven, dass der Fettgehalt in der Milch ansteigt und durch den Energiemangel der Eiweißgehalt sinkt. Dadurch steigt der FEQ über 1,5 an und kann eine Ketose anzeigen. Wenn der FEQ unter 1,0 absinkt, weist dies auf eine strukturarme und oft kraftfutterreiche Fütterung hin. Dies kann zu einer Pansenübersäuerung führen (ZOTTLE 2020).

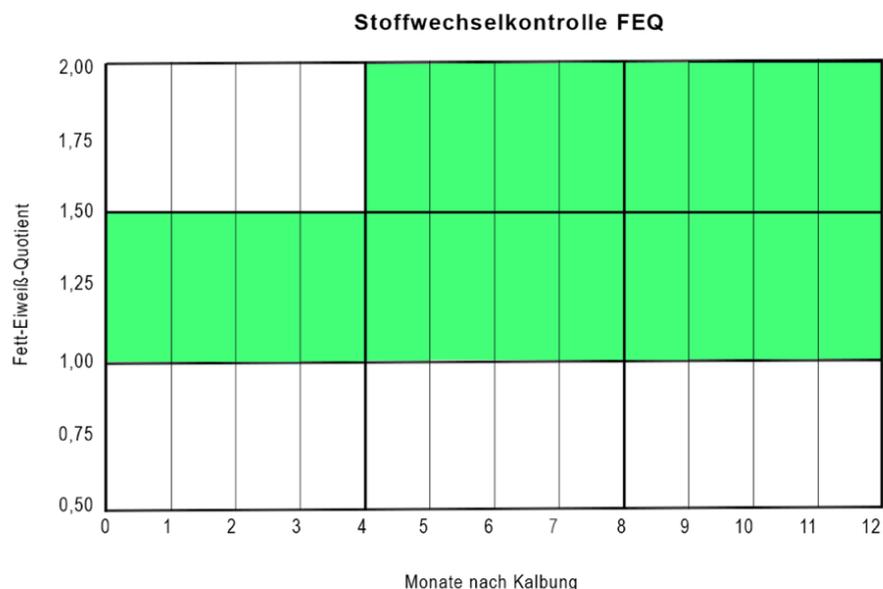


Abb. 7 Stoffwechselkontrolldiagramm: Die grünen Bereiche geben an, in welchem Bereich der FEQ in dem jeweiligen Trächtigkeitsmonat optimal ist (RAAB 2020)

Die Zellzahl gibt Auskunft über die Eutergesundheit. Günstige Zellzahlen liegen bei unter 150.000 Zellen/ml Milch (HOEDEMAKER al. 2014).

Durch die Keimzahl können etwaige Rückschlüsse sowohl auf die Eutergesundheit als auch auf die Hygiene während der Melkung, der Melkmaschine an sich und der Tierhaltung gezogen werden. Grundsätzlich sollte die Milch <10.000 Keime/ml enthalten. Ist dem nicht so, kann dies ein Hinweis auf eine Euterentzündung sein (HOEDEMAKER et al. 2014).

Der Harnstoffgehalt der Milch ist ein gutes Maß, um die Versorgung der Pansenmikroben mit Stickstoff zu überprüfen. Er sollte bei 25 mg/100 ml Milch liegen, da sonst die Aktivität der Pansenmikroben eingeschränkt wird und auch die Futteraufnahme und Leistung der Kuh sinkt (WURM 2010).

Um eine Stoffwechsel- und Fütterungskontrolle anhand von Milchparameter durchzuführen, kann man entweder die 9-Felder-Tafel nach SPOHR und WIESNER (1991, Abb. 8) oder die 6-Felder-Tafel nach LOSAND et al. (2016, Abb. 9) heranziehen. Man kann damit Rückschlüsse auf die Eiweiß- und Energieversorgung ziehen. Bei der 9-Felder-Tafel liegt der angestrebten Eiweißwert bei 3,2 bis 3,8 % und der Harnstoffwert sollte zwischen 15 bis 30mg/100 ml Milch sein. Nach einer Studie von ORNETSMÜLLER et. al (2019) erzielt die 6-Felder-Tafel korrektere Einschätzungen als die 9-Felder-Tafel. Der Unterschied liegt darin, dass die 6-Felder-Tafel sich auf den FEQ und nicht nur auf den Eiweißwert der Milch bezieht.

|                  |                               |  |                                   |
|------------------|-------------------------------|--|-----------------------------------|
| Eiweißgehalt (%) | Hohe Energieversorgung        | Hohe Energieversorgung                     | Hohe Energieversorgung            |
|                  | <b>G</b>                      | <b>H</b>                                   | <b>I</b>                          |
|                  | Proteinmangel                 | Optimale Proteinversorgung                 | Proteinüberschuss                 |
|                  | Optimale Energieversorgung    | Optimale Energieversorgung                 | Optimale Energieversorgung        |
| 3,8              | <b>D</b>                      | <b>E</b>                                   | <b>F</b>                          |
| 3,2              | Proteinmangel<br>Energemangel | Optimale Proteinversorgung<br>Energemangel | Proteinüberschuss<br>Energemangel |
|                  | <b>A</b>                      | <b>B</b>                                   | <b>C</b>                          |
|                  | Proteinmangel                 | Optimale Proteinversorgung                 | Proteinüberschuss                 |
|                  | 150                           |  | 300                               |
|                  | Harnstoffgehalt (mg/l)        |  |                                   |

Abb. 8: 9-Felder-Tafel nach SPOHR u. WIESNER (1991). In den Felder G, H und I befinden sich meist Altmelkkühe, die eine hohe Futteraufnahme mit einer geringen Milchleistung haben. In den Feldern A, B und C sind vor allem hocklaktierende Kühe, die für ihre hohe Milchleistung zu wenig fressen. (LKV 2018)

|          |                               |  |                                   |
|----------|-------------------------------|--|-----------------------------------|
| FEQ ≤1,4 | Optimale Energieversorgung    | Optimale Energieversorgung                 | Optimale Energieversorgung        |
|          | <b>D</b>                      | <b>E</b>                                   | <b>F</b>                          |
|          | Proteinmangel<br>Energemangel | Optimale Proteinversorgung<br>Energemangel | Proteinüberschuss<br>Energemangel |
| FEQ >1,4 | <b>A</b>                      | <b>B</b>                                   | <b>C</b>                          |
|          | Proteinmangel                 | Optimale Proteinversorgung                 | Proteinüberschuss                 |
|          | 150                           |  | 250                               |
|          | Harnstoffgehalt (mg/l)        |  |                                   |

Abb. 9: 6-Felder-Tafel nach LOSAND et. al (2016)

Der Milchlaktosegehalt liegt normalerweise zwischen 4,6 und 5,0 %. Die Laktose wird direkt im Euter aus Glucose gebildet und zu einem kleinen Teil auch aus anderen Vorstufen, wie Propionat und Glycerin (WURM 2010). Bei fieberhaften Allgemein- oder Eutererkrankungen kann der Laktosegehalt stark absinken (SMULDERS 2007).

Hemmstoffe in der Milch können entweder Medikamentenrückstände, wie zum Beispiel Antibiotikarückstände durch eine vorangegangene Behandlung, oder kuheigene Enzyme, wie zum Beispiel Immunglobuline, Lysozyme oder Laktoferrin, sein, die Rückschlüsse auf ein Fütterungsproblem oder eine Euterentzündung zulassen (INSTITUT FÜR MILCHUNTERSUCHUNG 2020).

Der Gefrierpunkt der Milch hängt von der Anzahl der gelösten Teilchen, also Milchzucker und Salzgehalt, ab und dient als Verwässerungskontrolle. Der natürliche Gefrierpunkt liegt bei ca.  $-0,515\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Dieser Wert dient als Grenzwert, der nicht überschritten werden darf (SMULDERS 2007).

Ein weiterer Überprüfungspunkt ist die Milchleistung einer Kuh, die zusätzlich auch als Zuchtwert dient. Die Standards für die Milchleistung sind bei jeder Rasse ein wenig unterschiedlich. Der durchschnittliche Jahresmilchleistungswert lag 2018 bei 7100 kg Milch pro Tier (STATISTIK AUSTRIA 2018).

All diese Parameter sind in den MLP-Daten ersichtlich und werden entweder an den/die LandwirtIn per Post oder per E-Mail vom LKV übermittelt. Sie stehen aber auch über das Internetportal *RDV4M* bzw. *RDV4V* für die LandwirtInnen und TierärztInnen zur Einsicht zur Verfügung.

#### 2.1.2.3. Stoffwechselgesundheit

Bei der Überprüfung der Stoffwechselgesundheit geht es darum, jegliche Veränderungen und Entgleisungen frühzeitig zu entdecken und ihnen entgegenzuwirken, damit das Tier die Leistung erbringen kann, die in der heutigen wirtschaftlichen Lage erforderlich ist.

Das Hauptaugenmerk liegt nach DE KRUIF (2014) bei folgenden Stoffwechselerkrankungen:

- hypokalzämische Gebärparese (Milchfieber)
- Hypomagnesiämie (Weidetetanie)
- Ketose/Azetonämie
- Fettlebersyndrom

Bei einer hypokalzämischen Gebärparese kommt es zu einer Störung in der Calcium-Hömoostase durch eine Steigerung des Ca-Abflusses am Beginn der Laktation. Es kommt zu Fressunlust, verminderter Aufmerksamkeit und Bewegungsfähigkeit bis hin zu

neurologischen Störungen, Festliegen und Tod. Für die Diagnostik kann eine Blutuntersuchung durchgeführt werden (KLEE u. METZNER 2016).

Bei einer Hypomagnesiämie oder auch Weidetetanie kommt es zu einem Magnesiummangel bei Weiderindern. Sie kommt durch eine plötzliche Futterumstellung im Frühjahr zustande, wenn die Rinder vom Stall auf die Weide kommen, da der erste Graswuchs zwar einen hohen Rohproteinanteil hat, aber dafür einen sehr niedrigen Mg-Anteil. Diese Erkrankung ist mittlerweile recht selten geworden, da viele Rinder gar nicht mehr auf eine Weide kommen bzw. die Landwirte die Symptome frühzeitig erkennen. Mittlerweile findet man diese Krankheit vor allem in Mutterkuhherden, aber nicht mehr im Frühjahr, sondern gehäuft im Herbst (BUER et al. 2012).

Die Weidetetanie kann entweder latent oder perakut verlaufen, bei den perakuten Fällen kann es vorkommen, dass die Kühe ohne vorherige Krankheitsanzeichen tot umfallen oder kurz krampfen und danach sterben. Die Anfangssymptome sind Unruhe, Muskelzuckungen und hypermetrische Bewegungen, danach geht die Krankheit in tonisch-klonische Krämpfe über, ähnlich einer Tetanuserkrankung, mit Opisthotonus und Bulbusrotation. Es kann dann zu einer Atemlähmung kommen, an der die Tiere verenden. Als Prophylaxemaßnahme können die Weiden durch eine adäquate Düngung mit Magnesium angereichert werden. Als kurzfristige Maßnahme kann man den Kühen oral einen Mg-Boli verabreichen oder das Tränkwasser mit Magnesium anreichern (KLEE u. METZNER 2016).

Eine Ketose oder Acetonämie oder auch Lipomobilisationssyndrom kommt bei einer Steigerung der Milchleistung vor allem bei Hochleistungskühen und bei Fehlern in der Fütterung der trockenstehenden oder frühlaktierenden Tiere vor. Da bei der Milchproduktion viel Glukose benötigt wird, muss diese vom Körper bereitgestellt werden. Wenn nun die Fütterung zu wenig Kohlenhydrate enthält, versucht der Körper die fehlende Glukose durch Körperfettabbau zur Verfügung zu stellen. Dadurch entstehen Ketonkörper, wie Acetoacetat, Aceton und  $\beta$ -Hydroxybutyrat, die im Blut zirkulieren und toxisch wirken. Durch den Energiemangel kann die Leber diese Ketonkörper nicht verstoffwechseln, wodurch sie kumulieren und die Krankheit verschlimmern (BUER et al. 2012).

Es gibt mehrere Formen der Ketose, nämlich die subklinische und die klinische. Zudem kann zwischen einer primären Ketose, die eine echte Stoffwechselerkrankung darstellt, und einer sekundären Ketose, die aufgrund von Problemen bei der Futteraufnahme entsteht, unterschieden werden. Die Symptome einer klinischen Ketose sind Inappetenz, die die

Erkrankung noch weiter fördert. Der Kot ist dunkel und fester. Es kann zusätzlich zu zentralnervösen Störungen wie Blindheit, Speicheln, Tobsucht und Nachhandparese kommen. Diagnostizieren kann man eine Ketose durch den Nachweis der Ketonkörper in der Milch, im Harn oder direkt im Blut. Bei einer subklinischen Ketose gibt es keinerlei Symptome, sondern nur den Nachweis von Ketonkörpern in Blut, Harn oder Milch (KLEE u. METZNER 2016).

Bei einem Fettlebersyndrom oder Hyperlipomobilisationssyndrom (HLMS) handelt es sich um eine Störung im Energiestoffwechsel. Dadurch kommt es zu einer überschießenden Fettmobilisation, die zu einer Verfettung der Leber und in weiterer Folge zu einer Funktionsstörung der Leber führen kann. HLMS tritt hauptsächlich bei Kühen auf, die vor der Abkalbung schon verfettet sind. Die auftretenden Symptome sind eine anfangs offensichtlich zu fette Kuh, Inappetenz und Ketonurie. In weiterer Folge kommt es zu einem schnellen Verlust der Körpersubstanz und kann dann zu einem „Leberkoma“ führen, bei dem die Kuh festliegt und wenig Anteil an ihrer Umgebung nimmt. Diagnostisch kann man eine erhöhte Konzentration an freien Fettsäuren im Plasma nachweisen. Eine Therapie der Erkrankung ist schwierig und führt meist nicht zu einer gewünschten Verbesserung. Vorbeugend sollte die Fütterung der trockenstehenden Kühe so angepasst werden, dass es vor der Geburt nicht zur Verfettung der Tiere kommt (KLEE u. METZNER, 2016).

Es ist möglich systematische Stoffwechselscreenings vorzunehmen, bei denen in den einzelnen Phasen, in denen es die höchste metabolische Belastung für den Körper gibt, einzelne Parameter überprüft werden, um etwaige Pro- und Metaphylaxe-Maßnahmen ergreifen zu können. Dabei wären Einzelproben optimal, jedoch können auch maximal 10 Kühe zu einer Poolprobe zusammengefasst und ausgewertet werden (FÜRLL 2017).

Weniger kostenintensiv kann man die Stoffwechsellage auch mittels Milchproduktion und Milchinhaltsstoffen kontrolliert werden (EICHER 2004, Kap. 2.1.2.2.). Auch sind Blutproben nicht präziser, um die Energiebalance und somit Stoffwechsellage der Rinder zu überprüfen (REIST et. al 2002).

#### 2.1.2.4. Infektionskrankheiten

Bei Infektionskrankheiten geht es im Gesundheitsmanagement von Milchviehherden hauptsächlich darum, diese frühzeitig in der Herde zu erkennen, gegebenenfalls zu behandeln und die Infektionskrankheit bzw. deren Erreger aus der Herde zu eliminieren.

Zu den Infektionskrankheiten zählen jegliche Viruserkrankungen, Parasitosen und bakterielle Erkrankungen. Dabei sollen Bewegungsaktivitätsaufzeichnungen und Wiederkäuaktivitätsmessungen helfen, rasch Veränderungen am Tier, die auf eine etwaige Erkrankung hindeuten kann, festzustellen (GUSTERER et al. 2020). Je früher diese erkannt und diagnostiziert werden, desto schneller können auf Herdenebene entsprechende Gegenmaßnahmen und auf Einzeltierebene Therapien eingeleitet werden.

Wichtig ist auch das Erkennen von Krankheiten, die zoonotisches Potential aufweisen, sowie das Monitoring von multiresistenten Erregern.

Gezielte Bekämpfungsstrategien inklusive geeigneter Hygienemaßnahmen im Betrieb sind essentiell, um die Infektionskette zu durchbrechen zu (DONAT 2017). Im Bereich der Prophylaxe spielen Quarantänemaßnahmen, Eradikationsprogramme, Impfschemata und Parasitenbekämpfungsprogramme eine zentrale Rolle (DONAT 2017).

#### 2.1.2.5. Klauen- und Gliedmaßengesundheit

Bei der Beurteilung von der Klauen- und Gliedmaßengesundheit zieht man bestimmte Kennzahlen heran. Zu diesen Kennzahlen gehören nach FELDMANN et al. (2014):

- der Anteil lahmer Tiere innerhalb eines Jahres
- die Prävalenz von Lahmheiten
- die Abgänge aufgrund von Gliedmaßenerkrankungen während des letzten Jahres
- die Prävalenz von Tieren mit periartikulären Veränderungen

In einem gut geführten Betrieb beträgt der Anteil lahmer Tiere innerhalb eines Jahres unter 25 %, die Prävalenz von Lahmheiten liegt unter 10 %, die Abgänge aufgrund von Lahmheiten während eines Jahres sollten nicht über 2 % betragen und die Prävalenz von periartikulären Veränderungen sollte unter 5 % sein (FELDMANN et al. 2014). Grundsätzlich sollten in einem Betrieb 90 % der Tiere lahmfrei sein und die restlichen 10 % auch nur eine geringe Lahmheit zeigen (Grad 2 und 3) (KOFLENER 2011).

Um eine Lahmheit zu erkennen und zu beurteilen gibt es das „Locomotion scoring“ nach DIRKSEN und SPRECHER (1997, Abb. 10). Dabei werden die Tiere sowohl im Stand als auch im Gang begutachtet, etwaige Entlastungsbewegungen festgestellt und die Rückenlinie beurteilt. Es gibt fünf Grade zur Beurteilung der Lahmheit:

Grad 1 ist normal: es ist keine Entlastung erkennbar und die Rückenlinie ist sowohl im Stehen als auch im Gehen gerade. Grad 2 zeigt eine leichte Lahmheit an; der Rücken ist im

Stehen ungekrümmt, im Gehen jedoch gekrümmt und auch der Gang ist leicht abnormal. Grad 3 beschreibt eine mittelmäßige Lahmheit, bei der der Rücken sowohl im Stehen als auch im Gehen gekrümmt ist und das Tier mit einem oder mehreren Beinen verkürzte Schritte macht. Grad 4 beschreibt das Tier als lahm, auch hier ist der Rücken sowohl im Stehen als auch im Laufen gekrümmt und das Tier tritt auf einem oder mehreren Beinen nur noch teilweise auf. Grad 5 zeigt ein schwer lahmes Tier, bei dem der Rücken gekrümmt ist und ein Bein nicht mehr belastet wird und/oder das Tier gar nicht oder nur sehr schwer aufstehen kann.

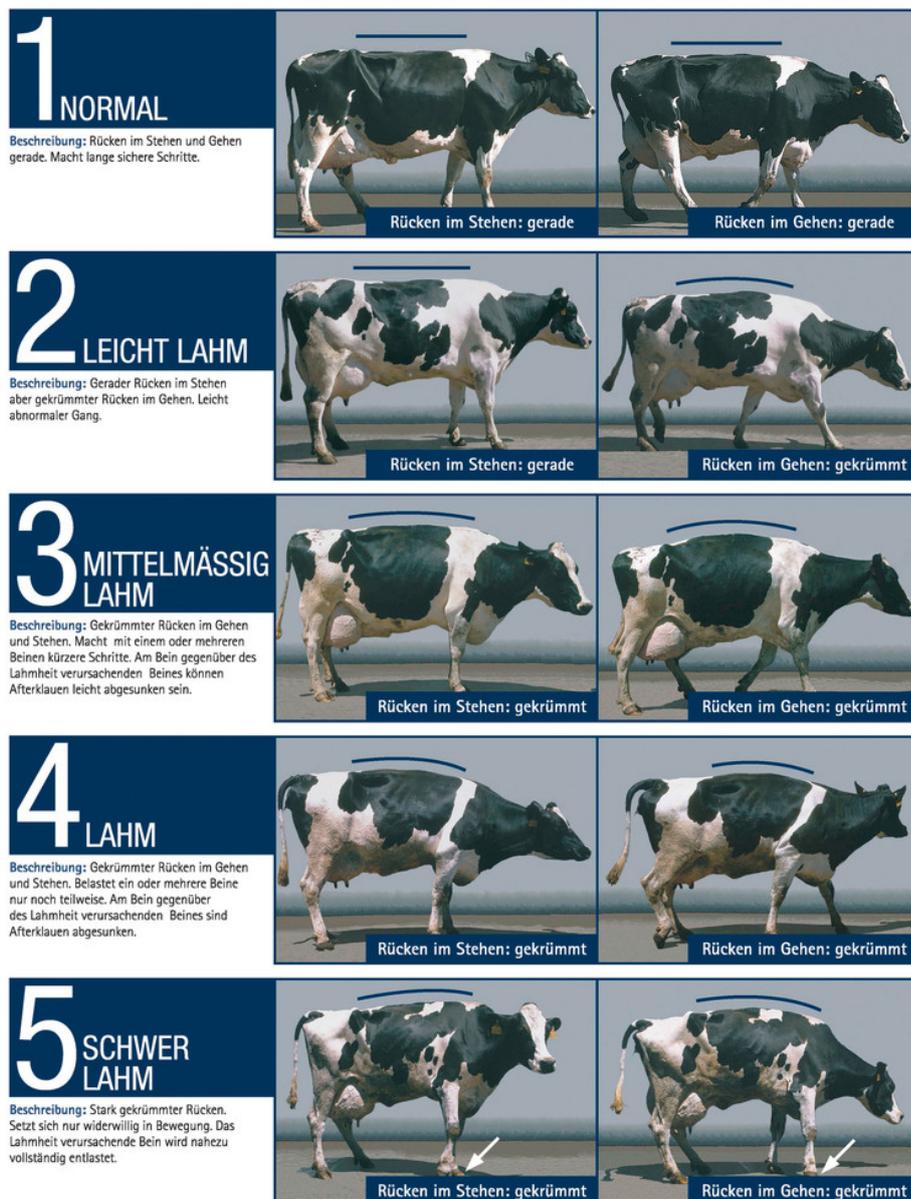


Abb. 10: Locomotion Score nach Dirksen und Sprecher (1997) (ZINPRO 2020)

Beim Finden von Lahmheitsursachen müssen die betreffenden Tiere untersucht und die Befunde dokumentiert werden, um Rückschlüsse auf mögliche Ursachen ziehen und um betriebsspezifische Risikofaktoren ausschließen zu können (FELDMANN et al. 2014). Als Dokumentationsmöglichkeit bietet sich in Österreich das Programm *Klauenmanager* (S.E.G. Informationstechnik GmbH, Bad Ischl; genaue Beschreibung in Kapitel 2.3.1.). Ursachen für Lahmheiten können sowohl durch infektiöse Klauenerkrankungen oder durch Handlungsdefizite entstehen. Zum Beispiel kann ein zu rauher Boden im Stall zu einem vermehrten Klauenabrieb führen, der dann in weiterer Folge den Eintritt von Infektionserregern in die Klaue und den darin enthaltenen anatomischen Strukturen erleichtern kann. Deswegen ist es wichtig nicht nur die Tiere an sich zu beurteilen, sondern auch den Stall und den Stallaufbau. Wichtig sind hierbei die Größe des Stalles und die Breite der Laufgänge, die Bodenbeschaffenheit und die Beurteilung der Liegeflächen, Fütterung und Tränke. Bei der Fütterung ist ebenfalls darauf zu achten, dass diese bedarfs- und wiederkäuergerecht ist (KOFLER 2011). Um Klauenproblemen vorzubeugen, empfiehlt sich eine regelmäßige, funktionelle Klauenpflege. Sie sollte saisonal 2- bis 3-mal jährlich von einem Fachmann vorgenommen werden, bei Bedarf und anatomischen Besonderheiten, wie einer Reheklaue, auch öfter (KOFLER 2011).

#### 2.1.2.6. Jungviehaufzucht

Auch bei der Kälberaufzucht sind das Management, die Haltungs- und Fütterungsbedingungen sowie zusätzlich Entwurmungen und Impfungen die wichtigsten Faktoren (MANSFELD et al. 2014). Es geht darum, betriebsspezifische Managementprobleme so früh als möglich zu erkennen, um auch klassische Kälbererkrankungen, wie Durchfall oder Lungenentzündungen, prophylaktisch zu vermeiden, bzw. vorhandene Erkrankungen rechtzeitig zu erkennen, zu behandeln und die möglichen Ursachen im Betriebsmanagement herauszufinden und zu ändern. Es gibt auch hier Parameter, die Aufschluss darüber geben, ob die Jungtieraufzucht gut erfolgt:

- Zahl der geborenen Kälber/Jahr
- Mortalitätsrate (dazu zählt nach MANSFELD al. (2014) die „perinatale Sterblichkeit“, „Ausfälle während des ersten Monats“, „Ausfälle während der gesamten Aufzuchtperiode“)
- Morbiditätsrate

- durchschnittliche tägliche Zunahme an Körpergewicht (nach MANSFELD et al. (2014) wird sie in bestimmten Lebensabschnitten getrennt betrachtet, nämlich „während der Zeit der Milchtränke“, „während des ersten Jahres“, „während des zweiten Jahres“)
- Brustumfang und Widerristhöhe als Überwachung der körperlichen Entwicklung (MANSFELD et. al 2014)

Die Mortalitätsrate der Kälber sollte in allen Abschnitten nicht mehr als 5 % betragen (MANSFELD et al. 2014).

Die durchschnittliche tägliche Zunahme der Körpermasse beträgt während der Milchtränkezeit ca. 600 g, während des ersten Jahres 750 bis 850 g, während des zweiten Jahres 700 bis 750 g (MANSFELD et al. 2014).

Die Überwachung der körperlichen Entwicklung der Kälber dient vor allem im Zweifelsfall als gute Einschätzung der Jungtiere. Die Messung des Brustumfangs wird unmittelbar hinter dem Ellbogen durchgeführt. Der Brustumfang und die Widerristhöhe sind rasseabhängig und dienen als grobe Messung der Körpermasse. Sie sollte drei Mal während der Aufzucht durchgeführt werden, um eine gute Einschätzung der Entwicklung abgeben zu können (MANSFELD et al. 2014).

Weitere Kennzahlen in der Kälberaufzucht werden von MANSFELD et al. (2014) beschrieben, nämlich Erstbelegungsalter und Erstbelegungslebensmasse. Das Erstbelegungsalter soll bei 13 bis 15 Monaten bei über 350 kg Körpermasse liegen und das Erstkalbealter bei 22 bis 26 Monaten.

## **2.2. Welche Dokumentationsmöglichkeiten gibt es?**

Eine gute Dokumentation ist die Grundlage einer fundierten tierärztlichen Bestandsbetreuung. Es gibt sowohl manuelle als auch digitale Formen der Datenerfassung und Aufbereitung, die unterschiedlich viel Zeit in Anspruch nehmen, mehr oder weniger aufwendig in der Nutzung sind und einen unterschiedlichen finanziellen Aufwand bedeuten (IWERSEN et al. 2012).

Manuelle Dokumentationen von managementrelevanten Ereignissen, z.B. Brunsterkennung, verbleiben normalerweise im Betrieb, während die tierärztliche Dokumentation, z.B. Behandlungsnachweise, sowohl im Betrieb als auch in der tierärztlichen Datenbank erfasst werden. Ein Beispiel für die manuelle Dokumentation im Betrieb ist der sogenannte Brunstkalender, in dem für jede Kuh genau eingetragen wird, wann als brünstig erkannt, wann besamt und eventuell nachbesamt wurde, wann die Trächtigkeit bestätigt wurde und

wann die Abkalbung erfolgen wird. Er dient als gute Komplettübersicht des Bestandes (IWERSEN et. al 2012). Im Zuge von tierärztlichen Tätigkeiten können Fruchtbarkeitsdatenblätter oder Krankenkarten verwendet werden, in die erhobene Befunde direkt händisch eingetragen werden. In Krankenkarten können Aufzeichnungen über Erkrankungen, Behandlungen und Befunde der Kontrollen erfasst werden, um relativ leicht einen Überblick über die einzelnen Kühe und ihre Krankengeschichten zu bekommen. Handschriftliche Dokumentationen findet man vor allem in kleineren Praxen und solchen, die weniger als 80 Betriebe betreuen (PERNER et al. 2016) bzw. in kleinen Milchviehbetrieben (BRANDL 2004).

Heutzutage ist die Nutzung von Softwareprogrammen, die die Dokumentation erleichtern, schon weit verbreitet. Der Ausstattungsgrad der einzelnen Praxen mit technischen Geräten wird als sehr hoch eingestuft (PERNER et al. 2016). Ein Computer kann somit mittlerweile als Standardausrüstung betrachtet werden. Es gibt unterschiedliche Programme von verschiedenen Firmen für das Herdenmanagement von Rinderherden für die LandwirtInnen, als auch Praxisverwaltungssoftwares für die Befunddokumentation der TierärztInnen (IWERSEN 2012). Viele Programme lassen sich untereinander verknüpfen, sodass die TierärztInnen auch direkt Einsicht in die Daten der Herdenmanagementsoftwares der LandwirtInnen haben können. Dies dient auch dazu, die Bestandsbetreuungstermine in den einzelnen Betrieben besser koordinieren zu können.

Mit computergestützten Programmen ist es möglich große Datenmengen zu erfassen, Auswertungen leicht zu erstellen sowie Vergleiche mit Ergebnissen anderer Herden durchzuführen. Das genutzte Programm muss bei hohem Informationsgewinn effizient in der Anwendung und einfach zu bedienen sein, sowie die Verknüpfung mit gängigen Praxisverwaltungssoftwares zulassen (YEN 2008). Ziel von computergestützten Programmen ist es, den Datenverwaltungsaufwand so gering wie möglich zu halten.

Die Auswertung der gesammelten Daten ist bei einer manuellen Handhabung mit einem deutlich höheren Arbeits- und Zeitaufwand verbunden als bei einer elektronischen Datenverarbeitung mit teilweise automatisierten Auswertungen. In der Regel ist mit den verwendeten Softwareprogrammen möglich, Auswertungen grafisch oder in Form von Tabellen zu erstellen, um möglichst einfache Interpretationen zu ermöglichen. In den letzten Jahren haben sich auch Internet- und Cloud-basierte Möglichkeiten der Datenerfassung, -speicherung und -auswertung etabliert. Auf die Form der elektronischen Datenerfassung und -verarbeitung geht das folgende Kapitel im Detail ein.

### **2.3. Derzeitiger Stand der Forschung: Welche Möglichkeiten der elektronischen Datenerfassung gibt es in Österreich?**

#### **2.3.1. Möglichkeit der Datenerfassung mittels Softwareprogrammen**

Zur elektronischen Erfassung von Fruchtbarkeitsdaten stehen viele verschiedene Herdenmanagementsoftwares und von einigen Landeskontrollverbänden auch Internetbasierte Plattformen zur Verfügung. Neben der Verwaltung von Bestandsdaten gibt es hierbei auch die Möglichkeit, Besamungs- und Erkrankungsdaten einzugeben und Fruchtbarkeitsparameter auswerten zu lassen. Herdenmanagementsoftware sind eigenständige Programme zur Verwaltung von Betriebsdaten mit weiterführenden Analysefunktionen (IWERSEN et al. 2012). Sie haben normalerweise eine Schnittstelle, um den Datenaustausch mit anderen Programmen gewährleisten zu können. Somit können Milchleistungsdaten von einer Milchleistungsprüfung oder direkt vom Melkroboter ins System importiert sowie Daten an zuständige Behörden exportiert werden. Zusätzlich bieten viele Softwarehersteller die zusätzliche Möglichkeit an, einige Funktionen direkt über eine Applikation am Handy oder Tablet auszuführen. Somit können Daten direkt im Stall eingegeben, teilweise sogar mittels Spracherkennung gesprochen werden.

Als Beispiel einer Praxisverwaltungssoftware bietet sich *Animal Office* (S.E.G. Informationstechnik GmbH, Bad Ischl) an. Die Software kann sowohl von Kleintier- als auch GroßtiermedizinerInnen genutzt werden, da verschiedene Module angeboten werden. Das Großtiermodul kann in der Bestandsbetreuung und in der Zuchtberatung eingesetzt werden. Es bietet im Bereich der BB Stallübersichten, über die ein rascher aktueller Überblick der Betriebe möglich ist. Die Leistungsdaten der einzelnen Betriebe können direkt vom LKV importiert und auch analysiert werden, wodurch Grafiken erstellt werden können und auch situationsentsprechend gehandelt werden kann. Auch Fruchtbarkeitskennzahlen können aus den LKV-Leistungsdaten abgeleitet, analysiert und grafisch dargestellt werden (S.E.G. INFORMATIONSTECHNIK 2020).

Eine weitere Möglichkeit, um das Fruchtbarkeits- und Herdenmanagement zu dokumentieren und zu überprüfen ist der Internetservice des Rinderdatenverbundes (RDV) *RDV4M*. Dieser wird vom LKV für Mitglieder zur Verfügung gestellt und hat somit eine direkte Schnittstelle zum jeweiligen LKV, wodurch Tages- und Jahresberichte sowie das Zuchtbuchblatt der einzelnen Kühe integriert und einsehbar sind. Das Programm bietet umfangreiche

Auswertungs- und Sortierfunktionen (FICK 2010). Weiters können über Betriebsdatenübersichten und anhand der einzelnen Tagesberichte die Furchtbarkeitsparameter überwacht werden. Im Internetportal kann der/die LandwirtIn selber auch Daten zu seinen/ihren Tieren aufnehmen und eintragen, wie Klauenpflegebefunde, tierärztliche Befunde, Trockenstellungen, auffälliges Tierverhalten, Schalmtest-Befunde, Euterbefunde, Brunstbeobachtungen und Besamungen. Zusätzlich können Aktionslisten, die angeben welche Tiere aktuell für Untersuchungen und/oder Behandlungen anstehen, und Wochenpläne für das Herdenmanagement erstellt werden. Die Bedienung von *RDV4M* ist über den Computer, das Smartphone und Tablet überall möglich, sofern eine Internetverbindung besteht. Diese Internetplattform steht als *RDV4V* auch TierärztInnen zur Verfügung, wodurch sie direkt Einblick in die einzelnen Daten der Betriebe bekommen können, sofern die LandwirtInnen dies erlaubt haben.

Für die Überprüfung der Milch, werden Milchleistungsprüfungen durch den jeweiligen LKV durchgeführt und die Daten gesammelt, die den LandwirtInnen und TierärztInnen zur Verfügung gestellt werden können. Diese sind entweder mittels elektronischer Datenübermittlung und/oder mittels Zugangs über das Onlineportal *RDV4M* für Mitglieder oder *RDV4V* für TierärztInnen einsehbar. Die Milchleistungsprüfung bzw. der LKV-Bericht beinhaltet Informationen über den Laktationstag der jeweiligen Kuh, die Milchmenge in Kilogramm, den Fett- und Eiweißgehalt in Prozent, die Zellzahl, den FEQ, den Harnstoffgehalt und die Klassifizierung der Milch. Damit sind direkte Aussagen bezüglich eines Leistungsabfalls, Auffälligkeiten bei den Inhaltsstoffen oder erhöhten Zellgehalten möglich und auch die Ursachenfindung ist vereinfacht. Weiters dienen die Milchleistungsprüfungen als Grundlage für den Zuchtfortschritt, für die Umsetzung der Tiergesundheit, für die Weiterentwicklung des RDV und für viele LandwirtInnen als Entscheidungsgrundlage für das Herdenmanagement (ZENTRALE ARBEITSGEMEINSCHAFT ÖSTERREICHISCHER RINDERZÜCHTER ZAR 2013). Durch die Analyse der Milchleistungsprüfung kann die Eutergesundheit objektiv bewertet werden und Hinweise auf mögliche und dringende Optimierungspotentiale im Betriebsmanagement erhalten werden (KRÖMKER u. VOLLING 2013).

Für die Dokumentation der Klauenpflege hat sich das Softwareprogramm *Klauenmanager* in Österreich etabliert. Hiermit kann eine detaillierte elektronische Dokumentation der Klauendaten erfolgen, zudem können Aufzeichnungen der Herde für den Landwirt

ausgedruckt, Datenanalysen durchgeführt und Prävalenzen aufgezeigt werden (KOFLER 2011). Es kann das systematische Vorgehen zur Erkennung von Lahmheiten, deren Ursachenfindung und somit die betriebliche Situation verbessern. In dem Programm wird bei der Klauenpflege jede diagnostizierte Läsion inklusive Lokalisation, Schweregrad, Locomotion Score und verbrauchter Artikel (z.B. Verbände, Salbe) dokumentiert. Daraus berechnet das System direkt die Lahmheitsprävalenz, die Prävalenz der einzelnen Klauenläsionen, die Prävalenz der Schweregrade der Klauenläsionen, den Kuh-Klauen-Score (CCS) - der die Summe der Klauenscores an allen Klauen einer Kuh darstellt und somit eine Beschreibung der Klauengesundheit einer Kuh ist -, den Farm-Klauen-Score (FCS) - der der Median aller CCS einer Herde und die Herdenbeschreibung der Klauengesundheit ist -, und den Farm-Zonen-Score (FZS), der die Summe aller Klauenscores der Herde für einzelne Zonen darstellt (KOFLER 2016). Mit dem FZS ist eine Analyse möglich, die die am häufigsten und schwersten betroffenen Klauenzonen anzeigt, um eventuelle Verbesserungen in der Haltung und im Management durchzuführen (KOFLER et al. 2013). Weiters sind auch statistische Auswertungen über die zeitliche Entwicklung möglich, um etwaige Veränderungen zu erkennen und um angestrebte Verbesserungen nach ihrer Wirkung zu prüfen. Ins Programm integriert ist auch eine Schnittstelle zu bestehenden Herdenmanagementsoftware, sodass der Bezug zwischen Klauendaten und anderen Leistungsparametern hergestellt werden kann (KOFLER et al. 2013). Auch soll hiermit ein standardisiertes Diagnosesystem geschaffen werden, um einen österreichweiten Datenpool zu generieren, der in weiterer Folge für die Berechnung von genetischen Vererbbarkeiten von Klauenerkrankungen und für die genetische Evaluierung der Klauengesundheit von Zuchtbullen dient (KOFLER 2016).

### **2.3.2. Möglichkeit der Datenerfassung mittels Sensoren**

In der aktuellen Entwicklung zur Digitalisierung in der Landwirtschaft spielen Sensoren eine zentrale Rolle. Diese können auf ganz unterschiedliche Prinzipien beruhen, beispielsweise Beschleunigungssensoren, Temperatur-Logger oder pH-Sonden. Gemeinsam ist ihnen, dass sie möglichst klein sind und in oder am Tier oder an definierten Kontaktstellen zum Tier angebracht werden.

Derzeit gibt es entsprechende Sensoren, die am Fuß oder Ohr fixiert, als Halsband getragen oder in den Pansen eingegeben werden. Dadurch kann kontinuierlich die Aktivität, Wiederkäuzeit, Fresszeit, Temperatur und der pH-Wert im Pansen gemessen und in der zugehörigen Software dokumentiert, grafisch dargestellt und analysiert werden. Eine weitere

Form des Monitorings besteht in der Analyse von Video und Bildaufnahmen. Grundsätzlich dienen alle Sensorik-Systeme dazu die Gesundheit der Tiere zu überwachen und alle Parameter, die miteinwirken zu erfassen (BAYRISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT 2020). Sie unterstützen das Reproduktionsmanagement, die Früherkennung von Kalbungen und das Gesundheitsmonitoring. Sie können ein nützliches Hilfsmittel für LandwirtInnen zur Beobachtung bestimmter, eventuell auffälliger Tiere sein (PFEIFFER et al. 2020). Weiters dienen die aufgenommen tierindividuellen Daten, um Managementmaßnahmen zu bewerten und gegebenenfalls zu ändern, z.B. die Fütterung. Das Tierverhalten gilt als guter Indikator für die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Qualität des Herdenmanagements. Um das Tierverhalten zu dokumentieren, können am Ohr, Fuß oder Hals des Rindes Beschleunigungssensoren fixiert werden. Diese verarbeiten in Echtzeit und realitätsgetreu Basisaktivitäten, wie Stehen, Liegen, Futteraufnahme/Wiederkäuaktivität, Bewegung und die Lokalisierung im Stall (MASCHAT et al. 2019).

Die Firma *DeLaval* (DeLaval GmbH, Glinde) bietet für die Überwachung der Körperkondition eine BCS-Kamera an, die in der zugehörigen Software den Verlauf der BCS-Kurve anzeigt, um Stoffwechselprobleme frühzeitig erkennen zu können. Sie kann in eine Melkstation integriert werden, da die laktierenden Tiere dort täglich erfasst werden können.

Auch das Unternehmen *Lely* (Lely Österreich GmbH, Enns) bietet mit seinem System „Time for Cows (T4C9)“ ein Managementsystem an, das in Echtzeit Daten übermittelt, um schnell Maßnahmen ergreifen zu können. Es erfasst mittels Halsbandsensoren Daten der einzelnen Kühe über deren Aktivität und Wiederkäuaktivität. Die Daten können für die Brunsterkennung und somit dem Fruchtbarkeits- und den Gesundheitsstatus genutzt werden (LELY 2020).

Das System der Firma *smaXtec* (smaXtec animal care GmbH, Graz) nimmt mittels Pansensoren Daten auf. Damit können zusätzliche Informationen erhoben werden, die nur mit einem internen System erfassbar sind, wie die innere Körpertemperatur, das Trinkverhalten und der pH-Wert im Pansen. Zudem werden über einen Beschleunigungssensor in der Pansensonde Bewegungsaktivitäten der Kühe erfasst und mittels Algorithmen ausgewertet. Das System benachrichtigt bei Abweichungen. Zusätzlich ist es möglich, durch eine Datenfreigabe durch die LandwirtInnen den betreuenden TierärztInnen direkten Zugriff auf die Daten zu gewähren (smaXtec 2020).

Die Firma *CowManager* (Cowmanager B.F., Harmelen) bietet ein System mit Sensoren, die direkt am Ohr fixiert werden. Es erfasst sowohl 3D-Beschleunigung als auch die Temperatur

am Ohr. Anhand der 3D-Beschleunigung sind Verhaltensparameter wie Aktivität, Fressen und Wiederkauen ableitbar. Die Daten können webbasiert abgerufen werden (WOBSCHALL 2018). Das System ist mit den meisten Herdenmanagementsystemen kompatibel (CowManager 2020).

Die Firma *Smartbow* (Smartbow GmbH, Weibern) bietet ein Sensorsystem, bei dem die Sensoren mittels Ohrmarke direkt ans Ohr des Rindes befestigt werden können. Es handelt sich hierbei um 3D-Beschleunigungssensoren mit denen die Wiederkäuaktivität (Wiederkauzeit, Wiederkauperioden und Kauzyklen) (REITER et. al 2018) sowie die Lokalisation und die Aktivitäten, wie Liegen, Fressen und Gehen überwacht werden können (ROLAND et. al 2018). Mit diesem System ist es auch möglich, das Fruchtbarkeitsmanagement zu erleichtern, da es für die Erkennung des Östrus und der Brunst gut eingesetzt werden kann (SCHWEINZER et. al 2019). Mittels Wireless werden die Daten in Echtzeit von den Sensoren über Receiver, die im Stall befestigt sind, zum lokalen Server (Computer) übertragen (STURM et. al 2020).

### **2.3.3. Projekte in Österreich**

In Österreich gibt es derzeit einige aktuell laufende Kooperationsprojekte unter der Leitung der Zentralen Arbeitsgemeinschaft Rind (ZAR), die die Datenaufnahme und elektronische Verarbeitung und Analyse weiter fördern wollen, wie das Projekt „Gesundheitsmonitoring (GMON) Rind“, das seit 2006 läuft und zur österreichweiten Diagnosedatensammlung dient. Hierbei werden Gesundheitsdaten erfasst, um eine Zuchtwertschätzung für einzelne Gesundheitsmerkmale zu entwickeln und um Gesundheitsberichte für das Herdenmanagement und die BB bereitstellen zu können (EGGER-DANNER et al. 2006). Weiters hat das Projekt auch einen Nutzen als Monitoringmöglichkeit für die Häufigkeit einzelner Erkrankungen (EGGER-DANNER 2012). Der Gesundheitsbericht wird als Jahresbericht den LandwirtInnen und/oder TierärztInnen zur Verfügung gestellt. Im Jahresbericht kann man die Leistungs- und Gesundheitsdaten des Betriebes einsehen und mit dem Durchschnitt der Betriebe in dem Bezirk oder Bundesland vergleichen, um Probleme der Tiergesundheit und ursächliche betriebliche Probleme zu erkennen. Zusätzlich gibt es Tagesberichte, um eine rasche und aktuelle Übersicht der Betriebssituation zu erhalten. Die gesammelten Daten werden direkt ausgewertet und sind dann in den einzelnen Berichten auch als Grafiken und Diagramme ersichtlich (SEMLITSCH 2008) und können so einen schnellen Überblick des Betriebes ermöglichen. Die Sammlung der Daten erfolgt über das

Onlineportal vom RDV und sind auch hier in ausgewerteter Form einsehbar oder werden vom LKV-MitarbeiterInnen aus der Leistungsprüfung erfasst (EGGER-DANNER et al. 2010). Ein weiteres Projekt ist „Efficient Cow“. Dieses soll als Datengrundlage für eine zukünftige Zuchtwertschätzung für Effizienz, Stoffwechsel und Klauengesundheit dienen. Es wurden dafür bei den teilnehmenden Betrieben umfangreiche Daten aus den Bereichen Fütterung, Körpergewicht, Körpermaße, Tiergesundheit (Diagnosen, Lahmheiten, BCS, Klauenpflege, Ketose) erhoben. Mittels dieser Daten werden nun Effizienzparameter ausgearbeitet und die züchterischen Möglichkeiten dahingehend analysiert. Unter anderem stehen den teilnehmenden Betrieben eine Auswertung ihres Betriebs zur Verfügung, mit dem sie den eigenen Betrieb besser analysieren und optimieren können (ZAR 2020).

Das Projekt „Effizienz-Check“ dient dazu, ein neues Herdenmanagementtool zur Optimierung der Effizienz und der Tiergesundheit zu entwickeln. Ziel ist es, eine praxisgerechte Web-Applikation zu entwickeln, die LandwirtInnen hilft, gezielt Verbesserungsmaßnahmen zu setzen. Das Bewusstsein der TierhalterInnen soll mittels Visualisierung der Zusammenhänge von Managementmaßnahmen, Haltungsbedingungen, Tiergesundheit und Krankheiten sowie deren ökonomischen Auswirkungen gestärkt werden. Zusätzlich sollen TierärztInnen, BeraterInnen und Andere ebenso einen Zugang zu diesem Online-Tool haben, um so die bestmögliche Zusammenarbeit und Beratung der Betriebe gewährleisten zu können. Eine wichtige Erweiterung dieses Programms sieht vor, die Auswirkungen von Managemententscheidungen im Vorfeld zu analysieren. Es wird eine Schnittstelle zum derzeitig vorhandenen Onlineportal vom RDV geben, um bereits vorhandene Daten zu erhalten und um Auswertungen im bereits gewohnten Bereich anbieten zu können (ZAR 2020).

Ein weiteres Projekt, eine österreichweite zentrale und standardisierte Erfassung und Auswertung von Klauengesundheitsdaten, Lahmheit und Tierwohl einzurichten, ist das Projekt „Klauen-Q-Wohl“, das seit Oktober 2017 läuft und bis September 2021 geht. Ziel ist, durch den Aufbau einer standardisierten Dokumentation und einer elektronischen zentralen Erfassung und Auswertung eine langfristig züchterische Verbesserung der Klauengesundheit herbeizuführen (ZAR 2020). Dadurch sollen auch Probleme frühzeitig erkannt und behandelt werden. Für die Dokumentation der Klauenpflege gibt es ein eigenes Modul im LKV-Herdenmanager und eine eigene Applikation für das Smartphone.

Das Projekt „D4Dairy“ ist von der nationalen Förderschiene *COMET* und einem Verbund verschiedener Einrichtungen, u.a. der Vetmeduni Vienna, unter federführender Organisation der ZAR. Hierbei geht es darum, dass digital unterstützte Management für Milchviehbetriebe weiterzuentwickeln, sodass datengestützte, vernetzte Informationssysteme die Tiergesundheit und das Tierwohl weiter verbessern können. Die genutzten Daten sind Betriebsdaten verschiedener LKVs und des RDV bzw. Daten von genutzten Sensoren, Fütterungsautomaten, etc. sowie externe Daten, wie Schlachthofbefunde oder Wetterdaten. Die Daten sollen zu weiterführenden Forschungen hinsichtlich Risikofaktoren und Parametern zur Früherkennung von Erkrankungen bzw. zu Behandlungserfolgen genutzt werden. Zusätzliche werden datenbasierte Entscheidungshilfen entwickelt. Ein wichtiger Faktor dieses Projekts ist die Datenintegration und der Datenaustausch. Dadurch sollen einheitliche Standards entstehen, die Daten in verschiedensten Programmen nutzbar machen (ZAR 2020).

Das Projekt „EMED“ dient zur elektronischen Dokumentation von Arzneimitteln und ersetzt dadurch die manuelle Dokumentation und die gesetzlichen Aufzeichnungspflichten. Seit 2019 ist es möglich, diese Online-Applikation über das Smartphone oder den Computer zu nutzen. Die Schnittstellen werden zwischen den unterschiedlichen Datenquellen standardisiert, damit die eingegeben Daten in anderen Programmen gleichermaßen genutzt werden können. Weiters werden dem/der LandwirtIn Betriebskennzahlen übermittelt, die einen Vergleich zum Vorjahr bzw. die Einschätzung von Verbesserungspotentialen im Vergleich zu anderen Betrieben zulassen. Auch der Tierarzt kann diese Online-Anwendung mittels *RDV4V* nutzen (ZAR 2020).

### **3. Ziel der Arbeit**

Die Literaturrecherche hat gezeigt, wie wichtig es ist, als NutztierpraktikerIn Befunde zu dokumentieren und welche dabei auf Einzeltier- und Herdenebene relevant sind. Weiters wurde ersichtlich, dass die Dokumentation in der Bestandsbetreuung von Milchviehbetrieben auf unterschiedlichste Art und Weise durchgeführt werden kann. Somit galt es nun herauszufinden, wie die GroßtierärztInnen in Österreich dokumentieren, welche Programme/Systeme sich etabliert haben, warum und welche Vor- und Nachteile sich daraus ergeben. Zusätzlich herausgefunden werden, welche Befunde im Zuge der Praxis dokumentiert werden, um zu sehen, was als die wichtigsten angesehen werden. Hierzu wurden 12 TierärztInnen in einem persönlichen Gespräch befragt. In weiterer Folge wurden noch vier LandwirtInnen zu digitalen und elektronischen Managementeinrichtungen interviewt. Auch hier war wiederum das Ziel, zu erfahren, warum welches System/Programm genutzt wird und welche Vor- und Nachteile die einzelnen Systeme haben.

## **4. Material und Methoden**

### **4.1. Befragung**

Der praktische Teil bestand aus einer Befragung von NutztierärztInnen zur Art der Dokumentation in der Nutztierpraxis und zur Beschreibung von Suffiziten und Defiziten der jeweiligen Möglichkeiten. In weiterer Folge wurde erfragt, ob neue digitale Varianten der Datenerhebung gewünscht werden und wie die Interessenslage hierzu generell aussieht.

Die Auswahl der TierärztInnen wurde in erster Linie aufgrund der Distanz zu Wien gewählt, da die Interviews persönlich in den jeweiligen Praxen stattfanden. Die weitesten Strecken waren 3 Stunden von Wien entfernt. Insgesamt wurden zwölf TierärztInnen über den Zeitraum von Ende Mai bis Anfang Juli 2020 befragt. Die Praxen befanden sich in den Bundesländern Steiermark (vier), Niederösterreich (sechs), Oberösterreich (einer) und Kärnten (eine). Davon waren 4 weibliche und 8 männliche TierärztInnen. Sie befanden sich in einem Alter zwischen 29 bis 64 Jahren, wobei der Altersdurchschnitt der Frauen bei 39,5 und jener der Männer bei 51,6 Jahren lag.

Zusätzlich wurden vier LandwirtInnen im Zuge der Verwendung von elektronischen und technischen Geräten zur Eigenbestandskontrolle befragt. Bei der Auswahl der LandwirtInnen war auch die Distanz zu Wien ausschlaggebend und die genutzte Einrichtung. Zwei Betriebe nutzten einen Melkroboter der Firma *Lely* mit Bewegungs- und Wiederkäusensoren, ein weiterer ein Ohrmarkensensorsystem der Firma *Smartbow*, das mittels dreidimensionaler Beschleunigungssensoren die Bewegungs- und Wiederkäuaktivitäten aufzeichnet. Der vierte Betrieb verwendete zusätzlich zum Melkroboter von *Lely* noch das System *RDV4M* online als Herdenmanagementsoftware. Es handelte sich bei allen Betrieben um Milchviehbetriebe mit einem Laufstall. Bei der Befragung der LandwirtInnen ging es in erster Linie auch um verschiedene Möglichkeiten der digitalen Datenerhebung, auf die auch die TierärztInnen im Zuge ihrer Betriebsbesuche zurückgreifen können. Hier war wiederum relevant, warum welche Systeme genutzt werden und welche Vorteile sich daraus ergeben.

#### **4.1.1. Fragenkatalog**

##### **4.1.1.1. Fragenkatalog für TierärztInnen**

Da der Fragenkatalog im Zuge eines persönlichen Interviews zum Einsatz kam, sind alle Fragen als offene Fragen gestellt worden. Der Fragenkatalog bestand aus zwölf Fragen. In den Befragungen wurden zuerst Daten über den/die jeweilige/n TierärztIn (Geschlecht, Alter) erhoben. Danach wurden weitere Fragen über die zu betreuenden Betriebe gestellt. Damit

sollten die unterschiedlichen Betriebsformen und damit verbunden möglicherweise auch anderen Dokumentationsweisen und Befundungen sowie die dafür genutzte Software und Dokumentationsmethode erfasst werden. Bei den genutzten Systemen wurde auch nach den Vorteilen für den/die TierärztIn gefragt, warum genau diese Systems verwendet werden und welche eventuell verbesserungswürdigen Schwachpunkte die TeilnehmerInnen sahen. In weiterer Folge wurde auch nachgefragt, wie viel Interesse an neuen Methoden besteht und ob es bestimmte Vorstellungen dafür gibt. Im Zuge dessen wurde das hands-off-System *Smatrix* (Firma Dawin GmbH, Troisdorf, Deutschland) beispielhaft als Möglichkeit einer sprachgestützten Dokumentation vorgestellt und beschrieben sowie nach dem Interesse der TierärztInnen gefragt. Das System *Smatrix* beruht auf einer Spracherkennungssoftware, die es ermöglicht, vorab definierte Befunde mit Hilfe eines Mikrofons (Headset) zu erfassen. Die Befunde werden automatisiert in eine Excel-Tabelle übertragen und steht somit unmittelbar nach Erfassung zur weiteren Auswertung zur Verfügung. Den NutzerInnen bietet sich der Vorteil, bei der Dokumentation im Stall keine Stifte, Geräte oder ähnliches in den Händen halten zu müssen („hands-off“). Das gezeigte System war ein kommerziell nicht erhältlicher Prototyp.

Der Fragenkatalog im Detail:

1. Wie alt sind Sie?
2. Welche Art von Betrieben betreuen Sie hauptsächlich (Milchvieh, Mutterkuh/Aufzucht, Mastvieh, Mischbetriebe)?
3. Wie groß sind die zu betreuenden Betriebe im Durchschnitt?
4. Welche Daten und Befunden nehmen Sie in Ihrer Praxis im Zuge der Bestandsbetreuung bei den einzelnen Betrieben auf und dokumentieren Sie?
5. Wie dokumentieren Sie Ihre Daten? (manuell oder digital?)
6. Welche/s System/e nutzen Sie für die Dokumentation der Befunde?
7. Was gefällt Ihnen an den genutzten Systemen?
  - 7a. Warum nutzen Sie genau das System?
  - 7b. Was bringt es für Vorteile für Sie?
8. Was fehlt Ihnen bei den genutzten Systemen?
  - 8a. Was wäre verbesserungswürdig?
  - 8b. Welche Defizite gibt es?
9. Wären Sie offen für neue digitale Softwares?

10. Besteht insoweit Interesse daran, dass Sie sich auch darüber informieren, was es Neues gibt?
11. Nutzen die LandwirtInnen der betreuten Betriebe digitale Herdenmanagementsoftwares?
12. Haben Sie direkten Zugriff auf die Daten der Herdenmanagementsoftwares?

#### 4.1.1.2. Fragenkatalog für LandwirtInnen

Auch die Befragung der LandwirtInnen fand in einem persönlichen Rahmen direkt in den Betrieben statt. Der Fragenkatalog bestand aus neun offen gestellten Fragen. Im Zuge meiner Befragung wurden mir auch die Softwares und technischen Geräte vorgeführt. Beim Interview der LandwirtInnen wurden zunächst die Betriebsdaten erhoben. Es wurde danach gefragt, welche Software genutzt wird, welche Daten damit erhoben werden können und ob die TierärztInnen direkten Zugriff auf die erhobenen Daten haben. Danach wurde nach den Vorteilen und Nachteilen des jeweilig genutzten Systems gefragt, warum genau dieses System verwendet wird und was als verbesserungswürdig angesehen wird. Im Zuge des Interviews wurde auch das Interesse an anderen Softwares bzw. digitalen Einrichtungen eruiert, und was ein neues System mehr bzw. besser können müsste, damit es wirtschaftlich interessant ist.

Der Fragenkatalog im Detail:

1. Wie viele Rinder halten Sie in Ihrem Betrieb?
2. Welche Herdenmanagementsoftwares nutzen Sie?
3. Sind Sie mit Ihrer Herdenmanagementsoftware direkt mit Ihrem betreuenden TierarztIn verbunden bzw. können die betreuenden TierärztInnen direkt auf die Daten zugreifen?
4. Welche Daten können mit Ihrer genutzten Software aufgenommen werden?
5. Was gefällt Ihnen an dem/n genutzten System/en?
  - 5a. Warum nutzen Sie genau das/die System/e?
  - 5b. Was bringt es Ihnen für Vorteile?
6. Was fehlt Ihnen an dem/n genutzten System/en?
  - 6a. Was wäre verbesserungswürdig?
  - 6b. Welche Defizite gibt es?
7. Wären Sie offen für neue Softwares?
8. Besteht insoweit Interesse daran, dass Sie sich regelmäßig über Neues informieren?
9. Was müsste eine neue Software/neues Herdenmanagementprogramm mehr oder besser können, als die bestehenden, dass es für Sie wirtschaftlich interessant ist?

#### **4.1.2. Auswertung**

Bei meiner Diplomarbeit handelte es sich um ein Pilotprojekt, dass durch die Beendigung der Zusammenarbeit zwischen der Abteilung Bestandsbetreuung der Veterinärmedizinischen Universität Wien und einer beteiligten Firma nicht weiter zu einem Vollprojekt ausgebaut werden konnte. Die Anzahl der ausgewählten TierärztInnen bzw. LandwirtInnen war zu klein, um statistisch valide Ergebnisse zu erzielen. Daher erfolgte die Auswertung der Interviews rein qualitativ und deskriptiv.

## **5. Ergebnisse**

### **5.1. Befragungen der TierärztInnen**

Die befragten TierärztInnen betreuten überwiegend Milchvieh- und Mutterkuhbetriebe, zum Teil auch einige Mischbetriebe (Milchviehhaltung mit eigener Mast) und einige wenige Mastbetriebe. Die Betriebe in der Steiermark hielten im Durchschnitt 50 Kühe, in Niederösterreich 70 bis 80, in Oberösterreich 80 bis 90 und in Kärnten 30 Rinder. Welche Befunde dokumentiert werden, war bei den einzelnen TierärztInnen sehr unterschiedlich: natürlich wurden alle dokumentationspflichtigen Daten, wie Medikamentenaufzeichnungen, Wartezeiten, etc., aufgenommen und im Praxisverwaltungssystem festgehalten. Bei den einzelnen tierbezogenen Befunden, wie Rektalisierbefunde, Innere Körpertemperatur, etc. war es sehr verschieden und auch von der Praxisgröße abhängig, was und wieviel dokumentiert wurde. In Praxen mit mehreren MitarbeiterInnen wurden auch mehr und genauer Befunde und Daten dokumentiert als in Praxen mit weniger MitarbeiterInnen (ein bis drei TierärztInnen). Da in größeren Praxen unterschiedliche TierärztInnen zu den Betrieben fahren und es dadurch jedem möglich sein muss „nachzuarbeiten“. Dafür müssen genügend Daten und aufgenommene Befunde aufgeschrieben und dokumentiert werden. Grundsätzlich dokumentierten alle TierärztInnen im Bereich Fruchtbarkeit sehr genau, in anderen Bereichen wurden teilweise nur der Endbefund und die Therapie festgehalten. Bestandsbetreuung wurde nur in einer Praxis in der Steiermark durchgeführt, bei den anderen ist neben der kurativen Tätigkeit zu wenig Zeit, um regelmäßige BB-Termine einhalten zu können.

Bei der Frage, wie dokumentiert wird, gaben alle TierärztInnen gleichermaßen an, dass bei kleineren Untersuchungen, werden die Befunde später aus dem Gedächtnis in das Praxisverwaltungssystem eingetragen werden, während bei größeren Untersuchungen und/oder einer größeren Anzahl zu untersuchender Tiere die LandwirtInnen händisch mitschreiben und danach die Daten ins Tierarztsystem übertragen werden. Eine einzige Praxis nutzte Fruchtbarkeitsdatenblätter, in die händisch die Befunde eingetragen wurden. Der Vorteil wurde darin gesehen, dass somit eine schnelle betriebliche Übersicht der Fruchtbarkeit ermöglicht werde.

Alle befragten TierärztInnen nutzten eine Software zur Praxisverwaltung und hatten somit auch immer einen Computer/Laptop im Auto mit dabei. Sieben von zwölf TierärztInnen nutzten als Praxisverwaltungssoftware *Animal Office* (58 %), die restlichen (42 %) nutzen das System *Neumayer*. Zusätzlich dazu nutzten acht TierärztInnen (67 %) die Tagesberichte

des LKV, um eine Betriebsübersicht vorab zu erhalten und drei (25 %) das Onlineportal *RDV4V*, in dem auch die Betriebsdaten mit Zustimmung der LandwirtInnen für die TierärztInnen einsehbar sind. Grundsätzlich wurde bei der Frage, warum genau diese Systeme genutzt werden, gleichermaßen geantwortet, dass es schwierig sei, ein Praxisverwaltungsprogramm zu finden, das sowohl Kleintier/Pferd als auch Nutztier abdeckt. Zu den Vorteilen von *Animal Office* meinten drei TierärztInnen (43 %), dass das Programm schon seit über zehn Jahren genutzt werde und es damals kein vergleichbares Praxisverwaltungsprogramm für die Nutztiermedizin vorhanden war, es demnach keine Möglichkeiten eines anderen gab. Als weiteren Vorteil gaben alle sieben TierärztInnen, die *Animal Office* nutzten, die direkten Schnittstellen zum LKV und zur Tierärztekammer an. Ein Tierarzt erwähnte auch die Schnittstelle zu genutzten Herdenmanagementsoftwares bzw. elektronischen Sensorsystemen der LandwirtInnen, wie von der Firma *smaxTec*. Somit könnten die von den LandwirtInnen aufgenommenen Daten direkt im eigenen Praxisprogramm eingesehen werden. Ein Tierarzt lobte auch den hohen Automatisierungsgrad von *Animal Office*. Auch das Programm *Neumayer* wies nach übereinstimmender Meinung aller fünf NutzerInnen Vorteile auf. Alle fünf lobten das einfache, aber trotzdem praktikable System und zusätzlich den günstigeren Kostenfaktor im Vergleich zu anderen Programmen.

Als Defizit bei *Animal Office* wurde von vier TierärztInnen angesprochen, dass direkte Verknüpfungen zu den einzelnen Labors, zur Tierkörperverwertung und der Zugang zu amtlichen Daten zu einem etwaigen Tierseuchenproblem fehlten. Drei TierärztInnen meinten, dass ihnen bei *Animal Office* nichts fehle und dass das System für ihre Anforderungen vollkommen ausreichend sei. Bei den Nachteilen des Systems *Neumayer* war die Resonanz der TierärztInnen eindeutig: alle fünf waren der Meinung, dass es nicht das Innovativste sei und vor allem im Bereich der BB wenig Features anbiete. Für die Ansprüche der TierärztInnen und vor allem mit der Kombination zu anderen tierärztlichen Bereichen wie Kleintier und/oder Pferd könne das Programm aber genug, um damit zufrieden zu sein und gut arbeiten zu können.

Bei der Frage, ob Interesse an neuer Software oder neuen technischen Möglichkeiten besteht, haben elf TierärztInnen (92 %) mit „Ja“ geantwortet, nur eine Tierärztin meinte, dass das aktuell genutzte System alles könne, was sie benötigte und dass zusätzliche technische und elektronische Einrichtungen eher mehr Belastung als Nutzen für sie seien.

An einem neuen Werkzeug, das die Datenaufnahme mittels Einsprechens erleichtert, vorgestellt am Beispiel *Smatrix* waren jene elf TierärztInnen ebenfalls interessiert, sofern es mit bestehenden Systemen und Softwares verknüpfbar sei.

Auf ein neues System umsteigen wollte keiner der befragten TierärztInnen, da der Aufwand, alle bis jetzt gesammelten Daten in ein neues System zu übertragen, für die Befragten ein zu hoher Aufwand wäre.

Bei den Vorstellungen für ein neues System waren alle zwölf Interviewten der Meinung, dass kein Mehraufwand durch einen Umstieg entstehen sollte. Ein solches Programm sollte somit in bestehende Programme integrierbar, praxistauglich und gut und leicht bedienbar sein, da auch die Systempflege und die Wartung einen zusätzlichen Aufwand darstellen.

Die letzte Frage, ob LandwirtInnen elektronischen Einrichtungen und Herdenmanagementsoftwares nutzen, wurde von acht TierärztInnen (67 %) sinngemäß mit: „sie nutzen technische Einrichtungen, wie sensorenbasierte Systeme, Melkroboter, *RDV4M* und die Daten vom LKV sehr intensiv“ beantwortet. Alle gaben an, dass zumindest die LKV-Daten von allen Betrieben genutzt werden. Direkten Zugang auf die Daten der LandwirtInnen hatten nur jene sieben TierärztInnen (58 %), die *Animal Office* bzw. *RDV4V* nutzten. Eine Tierärztin wusste gar nicht, ob der direkte Zugang zu den Daten der LandwirtInnen möglich ist, da sie es, nach eigener Angabe, nicht braucht. Die Nutzer von *Neumayer* können nur die LKV-Daten direkt ins System einspielen. Andere Sensor- oder Melkroboterdaten konnten nicht direkt über das Praxisverwaltungsprogramm eingesehen werden. Diese TierärztInnen meinten aber, dass sie die Daten am Hof von den LandwirtInnen gezeigt bekommen, sofern diese behandlungsrelevant seien.

## **5.2. Befragungen der LandwirtInnen**

Die befragten LandwirtInnen bewirtschafteten alle Milchviehbetriebe. Im Durchschnitt hatten die Betriebe 59,5 melkende Kühe. Drei Betriebe nutzten Melkroboter von der Firma *Lely*, einer davon zusätzlich das Onlineprogramm *RDV4M* und einer einen Brunstkalender in Form einer Brunstscheibe (*farmergeorge*, Georg Giselbrecht vlg. Ringdorfer, Gröbming). Ein vierter Betrieb nutzte das System *Smartbow* mit dreidimensionalen Beschleunigungssensoren.

Mit dem Melkroboter können verschiedene Milchdaten aufgenommen werden, wie Milchmenge, Milchtemperatur, Leitfähigkeit der Milch und FEQ. Zusätzlich hatte einer der LandwirtInnen ein Zellzahlmesser eingebaut, wodurch auch kleinste Abweichungen registriert werden. Des Weiteren können Bewegungs- und Wiederkäuaktivität mit den

Halsbandsensoren von *Lely* überwacht werden. Nach Aussage des Landwirtes, der die Brunstscheibe einsetzte, kann mit ihrer Hilfe Fruchtbarkeitsdaten des Bestandes gut im Überblick dargestellt werden. Mit all den genutzten Sensorprogrammen gelingt es nach Meinung der Befragten, die Gesundheit und auch die Brunst der Tiere zu überwachen und zu verbessern.

Bei den Vorteilen der Systeme waren die Antworten der einzelnen LandwirtInnen sehr ähnlich. Alle sagten, dass Krankheiten früher erkannt werden konnten, da schon kleinste Abweichungen vom System registriert werden. Auch die Brunsterkennung sei besser, da die Tiere rund um die Uhr überwacht werden und somit eine mögliche Brunst in der Nacht genauso erkannt und gemeldet werde. Mit der besseren Brunsterkennung ergebe sich auch ein besseres Fruchtbarkeitsmanagement des Betriebes.

Ein Landwirt erwähnte zusätzlich die Zeitersparnis, da man nicht rund um die Uhr bzw. zu fixen Melkzeiten im Stall sein müsse. Trotzdem sollte nach diesen Aussagen die elektronische Einrichtung mit Stallanwesenheit verbunden werden, da man die Tiere nachkontrollieren müsse, da Technik nie unfehlbar sei. Ein anderer Landwirt erfreute sich an mehr Freizeit durch den Melkroboter, da er durch diesen ungebundener sei und nicht mehr zu fixen Melkzeiten im Stall sein müsse. Daraus ergebe sich eine gewisse Flexibilität, die bei der Ausübung von anderen betrieblichen Aufgaben positiv sei. Weiters wurde gesagt, dass die Entscheidung, welches System man nutzen möchte, viel mit den baulichen Gegebenheiten des Stalles zusammenhänge, aber auch mit der Finanzierung. Hier waren sich auch alle BetriebsleiterInnen einig, dass *Lely* für sie die beste Option darstellte, da auch die Wiederkäuaktivität gemessen werden kann und die Anschaffung günstiger sei als andere gleichwertige Systeme. Ein weiterer Vorteil sei, dass rund um die Uhr ad libitum gemolken wird und nicht nur zu festgelegten Zeiten. Dies bringe mit sich, dass sich die Kühe im Stall besser verteilen und somit weniger Unruhe in der Herde herrsche. Auch die Angewöhnung der Kühe an das Halsbandsystem sei recht einfach.

Der Landwirt mit dem Betrieb, der das Ohrmarkensystem nutzte, meinte zusätzlich, dass die Echtzeitübertragung der Tierdaten und die Funktion der Verknüpfung mit anderen Herdenmanagementsoftwares ein großer Vorteil des Systems sei und dass man weniger Zeit dafür benötige, einzelne Tiere im Stall aufzufinden, da eine permanente Lokalisation am Handy oder Computer angezeigt werde.

Beim Programm *RDV4M* wurde es als ein Vorteil angesehen, dass man direkt mit dem/der betreuenden TierarztIn verbunden ist und über das Handy überall Zugriff auf das System hat, sofern es eine Internetverbindung gibt. Auch die aktuell eingespielten LKV-Daten wurden als

Vorteil angesehen sowie die Service- und/oder Wartungsfreiheit des Systems. Der letzte wichtige Vorteil wurde darin gesehen, dass eingespielte Daten nicht verschwinden könnten, auch wenn das genutzte System nicht mehr funktioniere, da alle Daten online gespeichert werden.

Als Defizite des Melkroboters wurde angesprochen, dass die Aktivitätsdaten der Kühe erst bis zu sechs Stunden verzögert im Programm einsehbar seien. Diesbezüglich wünschten sich die LandwirtInnen eine schnellere und aktuellere Übertragung. Außerdem sei die Applikation am Handy recht unübersichtlich. Als zusätzliche Systemmeldungen wären Abkalbwarnungen für Betriebe mit einer hohen Schweregeburtenrate gut, sodass man früh genug eingreifen könne. Auch die Masse an Befunden wurde bemängelt, sodass man zusätzlich lernen müsse, die aufgenommenen Daten richtig zu deuten, da jede noch so kleine Abweichung gemeldet werde.

Beim Ohrmarkensystem wurde bemängelt, dass man die angebrachten Ohrsensoren nur beschränkt wieder abnehmen und neu anbringen kann; dies sei bei einem Halsbandsystem deutlich einfacher. Aber auch hier wurde wieder die Masse an Daten und das richtige Deuten dieser als Nachteil angesehen.

Die Nachteile von *RDV4M* waren nach Meinung der Befragten, dass es an eine funktionierende Internetverbindung gebunden ist und dass einige Daten manuell einzutragen sind und nicht direkt übernommen werden können, wie zum Beispiel die aufgenommenen Daten vom Melkroboter.

Bei der Frage, ob die LandwirtInnen offen für neue Softwares und/oder technischen Einrichtungen sind, haben alle mit „Ja“ geantwortet, sofern es sich finanziell rentiere und mit den bestehenden Systemen verknüpfbar sei. Eine Landwirtin hätte gerne technische Einrichtungen, um auch leichte Lahmheiten erkennen zu können, wodurch Veränderungen bereits im Frühstadium erkannt und behandelt werden könnten. Auf ein neues System umsteigen wollte keiner der befragten Personen, da dies mit erhöhten Kosten verbunden sei und auch nicht zwingend mehr Vorteile für sie bringe.

## **6. Diskussion**

Bei der Auswertung und Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass diese Pilotstudie auf einer sehr begrenzten Anzahl an TeilnehmerInnen beruhte. Die Befragungen der TierärztInnen deuten an, dass weder das Geschlecht noch das Alter der TierärztInnen eine Tendenz zur Nutzung von digitalen Einrichtungen und Softwareprogrammen zeigten. Sowohl Ältere als auch Jüngere, sowie Frauen als auch Männer nutzten im gleichen Maß elektronische Einrichtungen, wie Praxisverwaltungsprogramme mittels Computer. Auch der Wunsch nach neuen Programmen oder digitalen Einrichtungen war nicht abhängig vom Alter oder dem Geschlecht der Befragten. Das liegt möglicherweise daran, dass die Zeitersparnis in dieser Berufssparte einen großen Faktor ausmacht und dass dies nicht geschlechts- oder altersabhängig, sondern schlicht und einfach berufsbedingt ist.

In weiterer Folge wurde klar, dass sich alle TeilnehmerInnen gleichermaßen eine Erleichterung der Dokumentation wünschten und somit auch offen für neue digitale Programme waren, sofern diese verknüpfbar, praxistauglich und zeiteinsparend sind. Dies liegt wohl daran, dass bestehende Programme nicht einfach nach jahrelanger Nutzung in neue Programme getauscht werden können, da dies wieder mit einem hohen Zeitaufwand der Eingewöhnung in ein neues Programm verbunden wäre, und um eingespielte Daten von einem Programm ins andere zu transferieren. Ein weiteres Problem ist auch, dass es zwar viele „spezialisierte“ Programme zu Dokumentationszwecken gibt, aber nicht viele eine übergreifende Arbeit in mehreren medizinischen Bereichen und deren Datenaufnahme ermöglichen. In jedem medizinischen Fachbereich sind andere Dokumentationen wichtig und notwendig. Daher kann zum Beispiel mit einem auf Kleintiermedizin spezialisierten Programm keine gute Nutztierdokumentation erfolgen. Daher müsste man mit mehreren Programmen in einer Praxis arbeiten, was kostenintensiver ist und auch wieder mehr Zeit in Anspruch nimmt, da aus zwei verschiedenen Programmen Daten für die Praxisverwaltung kommen. Gut wäre ein einziges Programm, zu dem man benötigte Module dazukaufen kann, maßgeschneidert je nach Relevanz und Fachbereich, sodass man den Ansprüchen entsprechend für alle medizinischen Gebiete die notwendigen Möglichkeiten zur Dokumentation und Verknüpfung hat.

Die Interviews haben durchaus gezeigt, dass auf tierärztlicher Seite Interesse für mehr Bestandsbetreuung vorhanden ist. Die Umsetzung müsste aber an die jeweiligen

Gegebenheiten angepasst werden. Die SoftwareherstellerInnen sollten stärker auf die Wünsche und Umstände der TierärztInnen eingehen. Die Interviews haben gezeigt, dass umfangreichere Befragungen der TierärztInnen durchgeführt werden sollten, bevor neue Programme oder technische Einrichtungen entwickelt werden. Damit sollte genauer abgeklärt werden, was die Zielgruppe braucht und wünscht und was die relevanten Bedürfnisse sind. Um die Bestandsbetreuung auch weiter zu fördern, ist es demnach notwendig, dass nachfolgend entwickelte Programme an diese Ergebnisse angepasst sind, diesen Bereich der Veterinärmedizin auch bestmöglichst abzudecken. Im Vergleich dazu gibt es in Schweden ein nationales System für TierärztInnen um Krankheiten zu dokumentieren. MÖRK et al. (2008) haben herausgefunden, dass dabei aber ein substantieller Teil der totalen Morbidität nicht erfasst wird, da nicht zu jeder Krankheit TierärztInnen hinzugezogen werden. Diese Krankheitsfälle werden dann nur vom/von der LandwirtIn selbst erfasst. Somit ist es notwendig eine Möglichkeit zu finden, um nicht nur gut und vor allem schnell Daten aufnehmen zu können, sondern auch um die Dokumentation mit anderen genutzten Programmen, auch die anderer Berufsgruppen, wie BesamungstechnikerInnen, KlauenpflegerInnen und ErnährungsspezialistInnen, verknüpfen zu können. Wünschenswert wäre es anscheinend für die befragten TierärztInnen, wenn mit einer einzigen Software alle aufgenommenen Daten verwendet, analysiert und aufgearbeitet werden könnten, um auf betrieblicher Ebene Probleme zu lösen. Eine Studie von KELTON et. al (1998) hat gezeigt, dass für aufgenommene Krankheitsdaten Leitlinien und standardisierte Definitionen festgelegt werden müssen, damit diese untereinander verglichen werden können und das Auftreten von Krankheiten auf nationaler und/oder regionaler Ebene untersucht werden kann. Die Datenaufnahme kann in weiterer Folge dazu dienen, die Managementpraktiken zu modifizieren und zu verbessern, als auch die genetischen Komponenten der einzelnen Krankheiten zu untersuchen. Eine weitere retrospektive Studie von WENZ und GIEBEL (2012) hat dies bestätigt. Es wird auch hier das Problem fehlender Standards in der Aufnahme von Gesundheitsdaten aufgezeigt und dass somit die aufgenommenen Daten nicht zusammengefasst betrachtet werden können und auch Managemententscheidungen nicht leicht abgeleitet und umgesetzt werden können.

Die Bestandsbetreuung hat bei uns in Österreich noch nicht den Stellenwert erreicht, die sie in anderen Ländern bereits besitzt (HEUWIESER et. al 1993, POTHMANN et al. 2014). Dies liegt vermutlich daran, dass es sehr viele kleinere Tierarztpraxen gibt, in denen neben den kurativen tierärztlichen Tätigkeiten wenig Zeit übrig ist, um regelmäßige, geplante BB-

Termine anbieten und auch wahrnehmen zu können. Eine Umfrage von PERNER et. al (2015) hat gezeigt, in welcher Tendenz sich die tierärztlichen Tätigkeiten in den nächsten zehn Jahren entwickelt werden. Dabei kam heraus, dass die kurative Tätigkeit, die künstliche Besamung und die Bestandsbetreuung die drei wichtigsten Felder in der Nutztierpraxis nach Erwartung der befragten TierärztInnen sein werden. Trotzdem ist es nach Angabe der TierärztInnen ein Problem, dass die LandwirtInnen nicht zwingend von selbst nach regelmäßiger tierärztlicher Betreuung auf Bestandsebene fragen und es somit mit der tierärztlichen Initiative verbunden ist, diese davon zu überzeugen. Ein weiterer Punkt, warum die BB in Österreich nicht in dem Maße durchgeführt wird, wie in anderen Ländern, ist die Bestandsgröße der zu betreuenden Betriebe und der damit zusammenhängende finanzielle Aspekt für die LandwirtInnen. Eine geplante BB sollte aufgrund eines Betreuungsvertrages ablaufen, der regelmäßige monatliche Kosten verursacht, aber keine sofortigen Ergebnisse liefert. Erst über einen längeren Zeitraum werden nachweisliche Erfolge in den Problembereichen ersichtlich. Auch dies ist meiner Ansicht nach möglicherweise ein Punkt, weshalb LandwirtInnen eher abgeneigt sind, dieses Angebot anzunehmen.

Bei den Interviews zeigten sich auch deutliche regionale Unterschiede in der Nutzung von technischen und digitalen Einrichtungen zur Datenaufnahme auf Seiten der LandwirtInnen. Demnach ist der technische Stand in der Steiermark grundsätzlich sehr hoch. Hier haben auch kleine Betriebe mit weniger als 40 bis 50 Kühen Einrichtungen, wie Sensorsysteme und digitale Herdenmanagementprogramme. Dagegen sind solche Programme in Teilen von Niederösterreich wenig bis gar nicht vertreten. In den Interviews war auch deutlich zu erkennen, dass es auf den/die BetriebsleiterIn ankommt, welche Systeme wie und in welcher Intensität genutzt werden, und nicht zwingend auf die Betriebsgröße.

Der Wille und auch das Interesse der TierärztInnen mehr Bestandsbetreuung durchzuführen, war gegeben, nur fehlt leider hierzu oftmals die Zeit bzw. ist auch die notwendige Ausstattung in dem Maße nicht verfügbar. Schon eine Umfrage von ATZMÜLLER et. al (2012) hat gezeigt, dass TierärztInnen vor allem Interesse an Fortbildungen haben, die sich mit Fruchtbarkeitsstörungen, Stoffwechselkrankheiten, Mastitis, Kälberkrankheiten und Bestandsproblemen befasst. Was definitiv die Neigung der TierärztInnen Bestandsbetreuung durchzuführen verdeutlicht.

Diese Arbeit hat auch aufgezeigt, wie wichtig und relevant die BB im Bereich der Nutztiermedizin ist. Um die BB bestmöglich in die Nutztiermedizin zu integrieren, müssen

sowohl TierärztInnen als auch LandwirtInnen in dieser Richtung einerseits mehr geschult werden, andererseits haben die Interviews gezeigt, dass die Dokumentation, ein essentieller Bestandteil der Bestandsbetreuung und des Herdenmanagements, noch verbessert werden kann.

## **7. Zusammenfassung**

Bei der Arbeit handelt es sich um ein Pilotprojekt für etwaige weiterführende Studien bezüglich neuer digitaler Möglichkeiten zur Dokumentation von Daten, die von TierärztInnen in der Bestandsbetreuung genutzt werden können. Weiters galt es herauszufinden, welche digitalen Einrichtungen vorwiegend von TierärztInnen verwendet werden, warum und wie die Interessenslage zu neuen digitalen Einrichtungen ist. In weiterer Folge wurden auch noch LandwirtInnen zu technischen, digitalen Methoden zum Herdenmanagement befragt.

Im praktischen Teil wurden Interviews mit zwölf TierärztInnen und vier LandwirtInnen geführt. Diese fanden in einem persönlichen Gespräch direkt in deren Praxen bzw. Betrieben statt. Die Ergebnisse wurden rein deskriptiv dargelegt, da es sich um keine repräsentative Stichprobe handelt. Demnach wurde auf eine statistische Auswertung verzichtet.

Die Interviews haben deutlich gemacht, dass der elektronische Standard in den Tierarztpraxen generell sehr hoch ist. Alle nutzen Praxisverwaltungssoftwares und besitzen einen Computer für den direkten Zugriff im Dienstauto. Die Befragungen haben auch gezeigt, dass das Alter und Geschlecht keine Rolle bei der Nutzung von digitalen und technischen Einrichtungen spielen, sondern diese allein berufsabhängig ist. Das Interesse an neuen digitalen Entwicklungen ist bei der Mehrheit der TierärztInnen gegeben, sofern sie mit dem vorhandenen Equipment verknüpfbar sind.

Die Umfrage bei den LandwirtInnen hat aufgezeigt, dass technische, elektronische und digitale Einrichtungen deswegen genutzt werden, da sie den LandwirtInnen mehr Flexibilität bringen und sie daher ungebundener sind. Im Tiergesundheitsmanagement können Krankheiten mit den Systemen früher entdeckt werden, weil kleinste Abweichungen bereits registriert werden. Trotzdem ist es nach Auffassung der Interviewten immer wichtig, die Technik nicht allein, sondern in Begleitung der menschlichen Komponente zu nutzen.

Weiters haben die Literaturrecherche und die Befragungen gezeigt, dass die Bestandsbetreuung ein wichtiger Bestandteil der Nutztiermedizin ist, aber in Österreich noch nicht in dem Maße zur Anwendung kommt, wie es eigentlich notwendig wäre.

## **8. Summary**

This pilot study focuses on new possibilities of digital documentation methods of integrated veterinary herd health care for veterinary practitioners. Another question addressed as: which are the programs currently used by veterinary practitioners for integrated veterinary health care and why, as well as what are the existing needs for new programs. Furthermore, farmers were asked about the currently used digital and technical tools for herd management.

In the experimental part of the study, twelve practitioners and four farmers were interviewed on the topic of integrated veterinary health care. Because the results offered no representative sample, they were only descriptively analyzed and not statistically evaluated.

The interviews showed that the digital standard of the veterinary practitioners is generally very high. All participants used a computer and veterinary software. It turned out that the usage of computers with veterinary software was not related to gender or age but is profession related. The majority of the veterinarians expressed their interest in digital advancement, if implementation of the existing programme or tools is possible.

The interviews with herd owners showed, that the usage of a herd management software and other technical equipment provided them more flexibility and free time. Furthermore, the farmer stated that an early detection of diseases is improved by the applied software, due to the detection of even minor deviations of the health condition. However, the human component is still very important in addition to technology in herd management.

The results of the literature research as well as the interviews included in this pilot study showed, that integrated herd health care is an important part in veterinary care of cattle. Nevertheless, it is still in its infancy in Austria and a lot of further development is necessary.

## 9. Literaturverzeichnis

Bach A, Cabrera V. 2017. Robotic milking: Feeding strategies and economic returns. Journal of Dairy Science 100: 7720–7728.

Bauer A. 2017. Develop an eye for body condition scoring [Blog]. Hoards Dairyman, HD Notebook, 16.10.2017.

Baumgartner W, Hrsg. 2014. Klinische Propädeutik der Haus- und Heimtiere. 8te, aktualisierte Auflage. Stuttgart: Enke Verlag.

Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft. 2020. Sensorik an der Kuh. Freising: LfL Bayern.

Berg W. 2014. Messung von Emissionen aus frei gelüfteten Gebäuden der Tierhaltung und von Luftwechselraten dieser Gebäude. In: Loebstin C, Tober O, Sanftleben P, Amon T, Berg W, Fiedler M, Hempel S, Hoffmann G, Mening J, Heidenreich T, Pache S, Simon J. Dummerstorf: Arbeitsgruppe „Stallklima und Emissionen“ der Koordinierungsgruppe Tierhaltung. 67–74.

Brandl A M. 2004. Vergleichende Analyse von Programmen zur elektronischen Datenverarbeitung für die tierärztliche Bestandsbetreuung unter besonderer Berücksichtigung der Ermittlung von Fruchtbarkeitskennzahlen beim Milchrind [Dissertation]. München: Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität.

Buer H, Palzer A, Frohnmayer S, Hrsg. 2016. NutztierSkills Arbeitstechniken in der Großtierpraxis: Rind, Schwein, Schaf, Ziege. 2. Auflage. Stuttgart: Schattauer GmbH.

Bundesanstalt Statistik Österreich. [http://www.statistik.at/web\\_de/presse/124154.html](http://www.statistik.at/web_de/presse/124154.html) (Zugriff: 21.07.2020, 14:50).

Bundesanstalt Statistik Österreich.  
[http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/wirtschaft/land\\_und\\_forstwirtschaft/viehbestand\\_tierische\\_erzeugung/milch/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/land_und_forstwirtschaft/viehbestand_tierische_erzeugung/milch/index.html) (Zugriff: 01.06.2020, 16:22)

CowManager BV. <https://www.cowmanager.com/de-de/L%C3%B6sung/System#router>  
(Zugriff: 27.07.2020, 18:02).

De Kruif A, Hoedemaker M, Mansfeld R. 2014. Stoffwechselkrankheiten. In: de Kruif A, Mansfeld R, Hoedemaker M. Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. 3. überarbeitete Auflage. Stuttgart: Enke Verlag, 164–168.

De Kruif A, Mansfeld R, Hoedemaker M, Hrsg. 2014. Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. 3., überarbeitete Auflage. Stuttgart: Enke Verlag.

De Kruif A, Hoedemaker M, Feldmann M, Mansfeld R. 2014. Infektionskrankheiten, Parasitosen und andere Erkrankungen. In: de Kruif A, Mansfeld R, Hoedemaker M. Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. 3. überarbeitete Auflage. Stuttgart: Enke Verlag, 221.

Donat K. 2017. Der Beitrag bestandsbetreuender Tierärzte in der Bekämpfung von Infektionskrankheiten auf Herdenebene am Beispiel der Paratuberkulose des Rindes [Habilitationsschrift]. Gießen: Justus-Liebig-Universität.

Drillich M, Iwersen M. 2016. Fruchtbarkeitskennzahlen – Wo darf eine hochleistende Milchviehherde stehen?. In: Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig. LBH 8ter Leipziger Tierärztekongress – Tagungsband 3. Leipzig: Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig.

Edmondson A J, Lean I J, Weaver L D, Farver T, Webster G. 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science* 72/1: 68–78.

Egger-Danner C. 2012. Stand und Perspektiven der Gesundheitsprojekte: Österreich. In: ZAR. 3-Länder-Seminar. Salzburg: ZAR: 56–60.

Egger-Danner C, Fürst-Waltl B, Grassauer B, Janacek R, Litzllachner C, Mayerhofer M, Miesenberger J, Obritzhauser W, Schallerl F, Schoder G, Wagner A. 2010.

Gesundheitsmonitoring: Vom Arzneimittelbeleg zum Nutzen für die Rinderzucht. In: ZAR. Seminar des Ausschusses für Genetik. Salzburg: ZAR: 7–16.

Egger-Danner C, Fürst-Waltl B, Holzhacker W, Janacek R, Lederer J, Litzllachner C, Mader C, Mayerhofer M, Miesenberger J, Obritzhauser W, Schoder G, Wagner A. 2006. Gesundheitsmonitoring Rind – Projektbeschreibung.

Eicher R. 2004. Evaluation of the metabolic and nutritional situation in dairy herds: Diagnostic use of milk components. In: 23. Welt-Kongress für Buiatrik. Quebec: WBC.

Feldmann M, Mansfeld R, Hoedemaker M, de Kruif A. 2014. Gliedmaßengesundheit. In: de Kruif A, Mansfeld R, Hoedemaker M. Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. 3te überarbeitete Auflage. Stuttgart: Enke Verlag, 198, 206–221.

Ferguson J D. 1993. Body Condition Scoring. In: Texas Animal Nutrition Council. Champaign.

Fick J F. 2010. Integration von tiergesundheitsrelevanten Daten in betrieblichen Managemententscheidungen [Dissertation]. Perleberg: Universität Hohenheim.

Fietze S. 2004. Vergleich der unterschiedlichen Körperkonditionsbeurteilungsmethoden – Body Condition Score (BCS) und Rückenfettdickenmessung (RFD) – und deren Aussagefähigkeit in Bezug auf die Fruchtbarkeit von Holstein-Friesian (HF) Kühen [Dissertation]. Hannover: Tierärztliche Hochschule Hannover.

Fürll M. 2017. Metabolisches Monitoring in Milchviehbetrieben unterschiedlicher Bestandsgröße. In: Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig. LBH 9ter Leipziger Tierärztekongress – Tagungsband 3. Leipzig: Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig.

Gusterer E, Kanz P, Krieger S, Schweinzer V, Süß D, Lidauer L, Kickinger F, Öhlschuster M, Auer W, Drillich M, Iwersen M. 2020. Sensor technology to support herd health monitoring: Using rumination duration and activities measures as unspecific variables for the early detection of dairy cows with health deviations. *Theriogenology* 157: 61–69.

Haidn B. 2010. Haltungstechnik – Maßnahmen zur Verbesserung der Klauengesundheit. In: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Klauengesundheit beim Rind. LfL. Tüntenhausen: ES-Druck, 19–35.

Heuwieser W, Mansfeld R, Klee W. 1993. Tierärztliche Betreuung von Milcherzeugerbetrieben. Der praktische Tierarzt 3: 220–224.

Hoedemaker M, Mansfeld R, de Kruif A, Heuwieser W. 2014. Fruchtbarkeit. In: de Kruif A, Mansfeld R, Hoedemaker M. Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. 3. überarbeitete Auflage. Stuttgart: Enke Verlag, 46–65.

Hoedemaker M, Mansfeld R, de Kruif A. 2014. Eutergesundheit und Milchqualität. In: de Kruif A, Mansfeld R, Hoedemaker M. Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. 3. überarbeitete Auflage. Stuttgart: Enke Verlag, 91–96.

Institut für Milchuntersuchung GmbH und Co. KG.  
<http://www.milchuntersuchung.de/Page1101.html> (Zugriff: 01.06.2020, 15:54)

Iwersen M, Klein D, Drillich M. 2012. Der Herdenfruchtbarkeit auf Spur – Möglichkeiten der Datenerfassung und -auswertung in Milchviehbeständen. Tierärztliche Praxis Großtiere 40(4): 264–274.

Kalbe P. 2006. Zur tierärztlichen Betreuung großer Rinderbestände. Veterinärspiegel 3/06: 31–37.

Kelton DF, Lissemore KD, Martin RE. 1998. Recommendations for recording and calculating the incidence of selected clinical diseases of dairy cattle. Journal of Dairy Science 81: 2502–2509.

Klee W, Metzner M. 2016. Ausgewählte Kapitel aus dem Gebiet der Inneren Medizin der Wiederkäuer [Skript]. München: Ludwig-Maximilians-Universität. 281–293.

Kofler J. 2011. Monitoring der Klauengesundheit in Milchviehherden und Funktionelle Klauenpflege. In: 4te Tierärztetagung 2011. Irdning: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, 5–10.

Kofler J. 2016. Dokumentation von Klauengesundheitsdaten – Kooperation zwischen Klauenpfleger, Tierhalter und Tierarzt. In: Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig. LBH 8ter Leipziger Tierärztekongress – Tagungsband 3. Leipzig: Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig.

Kofler J, Pesenhofer R, Landl G, Sommerfeld-Stur I, Peham C. 2013. Langzeitkontrolle der Klauengesundheit von Milchkühen in 15 Herden mithilfe des Klauenmanagers und digitaler Kennzahlen. Tierärztliche Praxis Großtiere 1: 31–44.

Krömker V, Volling O. 2013. Status der Eutergesundheit in Milchviehherden auf der Basis von Daten der Milchleistungsprüfung in Niedersachsen. In: Neuhoff D, Stumm C, Ziegler S, Rahmann G, Hamm U, Köpke U. Tagungsband der 12ten Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Berlin: Dr Köster Verlag.

Kuchling S. 2016. Der österreichische Tiergesundheitsdienst in Zahlen [Vortrag]. In: TGD Frühjahrstagung. Wien: Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit.

Lely. 2020. Melktechnikprodukte Melk-, Fütterungs- und Stalltechnik [Broschüre]. Enns.

Landeskontrollverband Österreich.

<https://www.landeskontrollverband.at/media/news/Tagesbericht2018.pdf?m=1524821462>(Zugriff 12.10.2020, 19:43)

Louie AP, Rowe JD, Love WJ, Lehenbauer TW, Aly SS. 2018. Effect of the environment on the risk of respiratory disease in preweaning dairy calves during summer months. Journal of Dairy Science 101: 10230–10247.

Mansfeld R. 2009. Brauchen wir Leitlinien für die Tierärztliche Bestandsbetreuung?. Veterinärspiegel 2/09: 100–103.

Mansfeld R, Hoedemaker M, de Kruif A. 2014. Einführung in die Bestandsbetreuung. In: de Kruif A, Mansfeld R, Hoedemaker M. Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. 3. überarbeitete Auflage. Stuttgart: Enke Verlag, 13–16.

Mansfeld R, Hoedemaker M, Martin R, de Kruif A. 2014. Jungviehaufzucht und Färsenmanagement. In: de Kruif A, Mansfeld R, Hoedemaker M. Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. 3. überarbeitete Auflage. Stuttgart: Enke Verlag, 172–176, 195–197.

Martin R, Mansfeld R, Hoedemaker M, de Kruif A. 2014. Milchleistung und Fütterung. In: de Kruif A, Mansfeld R, Hoedemaker M. Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. 3. überarbeitete Auflage. Stuttgart: Enke Verlag, 126–159.

Maschat K, Lidauer L, Berger A, Sigler M, Potrusil T, Auer W, Oczak M, Baumgartner J, Chapa-Gonzalez J M, Drillich M, Iwersen M. 2019. Akzelerometer-basierte Erfassung von Basisverhalten zur Verbesserung von Tiergesundheit, Tierwohl und Herdenmanagement. In: Meyer-Aurich A. Digitalisierung in kleinstrukturierten Regionen. Bonn: Gesellschaft für Informatik.

Metzner M, Heuwieser W, Klee W. 1993. Die Beurteilung der Körperkondition (body condition scoring) im Herdenmanagement. Der praktische Tierarzt 11/1993: 991–998.

Mörk M, Lindberg A, Alenius S, Vågsholm I, Egenvall A. 2009. Comparison between dairy cow disease incidence in data registered by farmers and in data from a disease-recording system based on veterinary reporting. Preventive Veterinary Medicine 88: 298–307.

Ofner-Schröck E, Schröck E, Dörflinger M, Eder K. 2018. Checkliste Rinder Selbstevaluierung Tierschutz. In: Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz. Wien: Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz.

Ohnstad I. 2012. Teat condition scoring as a management tool. Livestock 17/7: 34–40.

Ornetsmüller K, Gruber L, Horn M, Zollitsch W. 2019. Beurteilung der Versorgungslage von Milchkühen in der frühen Laktation anhand der Milchinhaltsstoffe. *Journal of Land Management, Food and Environment* 70/4: 189–200.

Perner J, Weissensteiner R, Fürst-Waltl B, Egger-Danner C, Wittek T. 2016. Untersuchung zur Entwicklung tierärztlicher Tätigkeiten in der Milchviehwirtschaft in Österreich unter besonderer Berücksichtigung der Datenverarbeitung in Tierarztpraxen. *Wiener tierärztliche Monatsschrift* 103: 173–181.

Pfeiffer J, Bolduan J, Gandorfer M, Zeiler E. 2020. Digitales Gesundheitsmonitoring einer Milchviehherde. In: Gandorfer M, Mayer-Aurich A, Bernhardt H, Maidl F X, Fröhlich G, Floto H. *Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft Fokus: Digitalisierung für Mensch, Umwelt und Tier*. Freising: Gesellschaft für Informatik eV.

Pothmann H, Nechanitzky K, Sturmlechner F, Drillich M. 2014. Consultancy to dairy farmers relating to animal health and herd health management on small- and medium-sized farms. *Journal of Dairy Science* 97(2): 851–860.

Pothmann H, Erlen A, Pichler M, Huber J, Drillich M. 2015. Korrelation und Vergleich der Wiederholbarkeit von Body Condition Score und Rückenfettdicken-Messung unterschiedlicher Untersucher bei Milchkühen. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift* 128/7–8: 319–325.

Reist M, Erdin D, von Euw d, Tschuemperlin K, Leuenberger H, Chilliard Y, Hammon HM, Morel C, Philipona C, Zbinden Y, Kuenzi N, Blum JW. 2002. Estimation of energy balance at the individual and herd level using blood and milk traits in high-yielding dairy cows. *Journal of Dairy Science* 85: 3314–2237.

Reiter S, Sattlecker G, Lidauer L, Kicking F, Öhlschuster M, Auer W, Schweinzer V, Klein-Jöbstl D, Drillich M, Iwersen M. Evaluation of an ear-tag-based accelerometer for monitoring rumination in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 101: 3398–3411.

Roland L, Schweinzer V, Kanz P, Sttlecker G, Kicking F, Lidauer L, Berger A, Auer W, Mayer J, Sturm V, Efrosinin D, Breitenberger S, Drillich M, Iwersen M. 2018. Technical note:

Evaluation of a triaxial accelerometer for monitoring selected behaviors in dairy calves. *Journal of Dairy Science* 101: 10421–10427.

S.E.G. Informationstechnik GmbH.

[http://www.seg.co.at/producte/grosstier/g\\_bestandsbetreuung.html](http://www.seg.co.at/producte/grosstier/g_bestandsbetreuung.html) (Zugriff: 14.10.2020, 19:51).

Schauberger G. 1989. Computersimulation des Stallklimas am PC in der tierärztlichen Praxis. *Die Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift* 101/2: 58–63.

Schneider S, Bellof G, Preißinger W, Spiekers H, Hitzlsperger L. 2005. Die Aussagefähigkeit und der Einsatz der Rückenfettdickenmessung mittels Ultraschall bei Milchkühen der Rasse Fleckvieh. In: *Forum Angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung*. Bonn: Verband der Landwirtschaftskammern.

Schröder U, Staufenbiel R. 2003. Konditionsbeurteilung per Ultraschall in der Herdenbetreuung Teil 2: Rückenfettdicke und Fruchtbarkeit. *Tierärztliche Praxis Großtiere/Nutztiere* 31: 243–247.

Schüller LK, Burfeind O, Heuwieser W. 2014. Impact of heat stress on conception rate of dairy cows in the moderate climate considering different temperature-humidity index thresholds, periods relative to breeding, and heat load indices. *Theriogenology* 81: 1050–1057.

Schweinzer V, Gusterer E, Kanz P, Krieger S, Süß D, Lidauer L, Berger A, Kicking F, Ölschuster M, Auer W, Drillich M, Iwersen M. 2019. Evaluation of an ear-attached accelerometer for detecting estrus events in indoor housed dairy cows. *Theriogenology* 130: 19–25.

Semlitsch S. 2008. Gesundheitsmonitoring in der Praxis: Was sagen die Praktiker. *Der fortschrittliche Landwirt* 2: 2–3.

smaXtec animal care GmbH. <https://smaxtec.com/de/smaxtec-system/> (Zugriff: 26.07.2020, 17:32).

Smulder J M, Hrsg. 2007. Tierproduktion und Veterinärmedizinische Lebensmittelhygiene – ein synoptisches Lehrbuch -. Wageningen: Wageningen Academic Publishers.

Staufenbiel R, Ebert F, Roder A. 2016. Gesundheitsüberwachung im Milchviehbestand – Kontinuierliches Monitoring von Blut- und Harnanalyse. In: Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig. LBH 8ter Leipziger Tierärztekongress – Tagungsband 3. Leipzig: Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig.

Staufenbiel R, Schröder U. 2005. Körperkonditionsbeurteilung mittels Ultraschallmessung 5ter und letzter Teil: Informationsgewinn über die Kalkulationen der Rückenfettdickenänderung. Veterinärspiegel 2/2005: 31–35.

Stoll W. 2002. Fütterung der Kuh und Milchinhaltsstoffe. *rapaktuell*, 8.

Sturm V, Efrosinin D, Öhlschuster M, Gusterer E, Drillich M, Iwersen M. 2020. Combination of sensor data and health monitoring for early detection of subclinical ketosis in dairy cows. *Sensors* 20/1484.

Tiefenthaller F. 2018. Rationsberechnung Milchvieh Anleitung für das Online-Programm des LKV Österreich. Linz: Landwirtschaftskammer Oberösterreich.

Tiefenthaller F. 2020. Interpretation der Milchinhaltsstoffe des LKV-Tagesberichtes. Ried im Innkreis: OÖ Milchprüfing.

Urdl M. 2008. Zusammenhänge zwischen Körperkondition und Futteraufnahme. In: Fortbildung für Tierärzte Juni 2008. Irdning: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, 53–58.

Wehrend A. 2014. Kennzahlen zur Fruchtbarkeit und deren Interpretation. In: 6te Tierärztetagung 2014. Irdning: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, 5–8.

Wenz JR, Giebel SK. 2012. Retrospective evaluation of health event data recording on 50 dairies using Dairy Comp 305. *Journal of Dairy Science* 95: 4699–4706.

Wobschall A S. 2018. Sensorbasierte Analyse des Fress- und Wiederkauverhaltens von Kühen [Dissertation]. Berlin: Lebenswissenschaftliche Fakultät der Humboldt-Universität.

Wurm K. 2010. Fütterungsfehler und ihre Interpretation durch die Milchhaltsstoffe. In: Tierärztetagung Raumberg-Gumpenstein 2010. Irdning: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, 5–8.

Xu W, Vervoort J, Saccenti E, van Hoeij R, Kemp B, van Knegsel A. 2018. Milk metabolics data reveal the energy balance of individual dairy cows in early lactation. *Scientific Reports* 8: 1–11.

Yen H. 2008. Entwicklung des Fortpflanzungsgeschehen in einem Milchviehbetrieb unter dem Einfluss einer tierärztlichen Bestandsbetreuung mit Berücksichtigung von Leistung und Rassezugehörigkeit [Dissertation]. München: Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität.

Zelal A. 2020. The obstacles to using milk composition as management tool in dairy cattle farms. *Journal of Advances in Dairy Research* 8/233.

Zentrale Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Rinderzüchter (ZAR).  
<https://zar.at/Projekte/weitere-Projekte/Elektronisches-Stallbuch.html> (Zugriff: 28.07.2020, 14:14)

Zentrale Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Rinderzüchter (ZAR).  
<https://zar.at/Projekte/Gesundheitsmonitoring-Rind.html> (Zugriff: 28.07.2020, 14:20)

Zentrale Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Rinderzüchter (ZAR).  
<https://zar.at/Projekte/Effizienz-Check.html> (Zugriff: 28.07.2020, 14:28)

Zentrale Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Rinderzüchter (ZAR).  
<https://zar.at/Projekte/Efficient-Cow.html> (Zugriff: 28.07.2020, 14:36)

Zentrale Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Rinderzüchter (ZAR).  
<https://zar.at/Projekte/Klauen-Q-Wohl.html> (Zugriff: 28.07.2020, 14:41)

Zentrale Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Rinderzüchter (ZAR).  
<https://zar.at/Projekte/D4Dairy.html> (Zugriff: 28.07.2020, 14:46)

Zentrale Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Rinderzüchter (ZAR).  
<https://zar.at/Aktuelles/Archiv/2017/Milchleistungskontrolle-ist-die-Basis-f-r-den-Betriebserfolg.html> (Zugriff: 12.10.2020, 16:18)

Zimbelmann RB, Rhoads RP, Duff GC, Baumgard LH, Collier RJ. 2009. A re-evaluation of the impact of Temperature Humidity Index (THI) and Black Globe Humidity Index (BGHI) on milk production in high producing dairy cows. In: ARPAS The American Registry of Professional Animal Scientists. Savoy: Southwest Nutrition & Management Conference.

Zimmermann L, Martin R, Zerbe H. 2016. Automatisierte Fruchtbarkeits- und Gesundheitsüberwachung bei der Milchkuh. Tierärztliche Praxis Großtiere 4: 242–251.

Zottl K. 2011. LKV-Bericht: Werkzeug für Herden- und Qualitätsmanagement. In: ZAR. Seminar des Ausschusses für Genetik. Salzburg: ZAR: 15–18.

Zottl K. 2020. Der Fett/Eiweiß-Quotient (FEQ) – Kennzahl für eine ausgeglichene Fütterung der Milchkuh. Zwettl: LKV Niederösterreich.

## **10. Tabellenverzeichnis**

Tab. 1: Idealwerte und Normalbereich des BCS der einzelnen Leistungsgruppen (METZNER et al. 1993) ..... - 9

-

## **Danksagung**

Zuallererst möchte ich der *Wolke* danken. Dafür, dass sie immer für mich da waren, sowohl in den schwierigen als auch in den schönsten Zeiten während des Studiums. Ihr habt mir immer wieder auf die Beine geholfen (im wahrsten Sinne des Wortes), auch wenn der ein oder andere Tiefpunkt erreicht war, bei dem man alles nur mehr hinschmeißen wollte. *Cedi, Ina*, ihr seid einfach die allerbesten und verrücktesten Freundinnen, die man sich vorstellen und wünschen kann. Die beste Begleitung, die man im Leben braucht! Ich bin froh euch kennengelernt zu haben. „Stößchen“ auf die weiteren, spannenden folgenden Jahre und Jahrzehnte!

Danke auch an *Zwetschki*, der mir mit der nötigen Motivation oft zur Seite gestanden ist und immer einen guten Rat für den Inhalt oder einer Formulierung hatte oder auch nur für die „richtige Mischung“.

Dann möchte ich „Danke“ an meine Familie sagen, die es mir ermöglicht hat, Veterinärmedizin überhaupt zu studieren. Danke sowohl für die finanzielle als auch die psychische Unterstützung. Ihr seid mir immer und zu jeder Tages- und Nachtzeit mit Rat und Tat zur Seite gestanden, egal ob es nun um die Uni oder um private Probleme und Angelegenheiten ging.

Ein weiteres „Danke schön“ geht an meinen Partner, der die Tiefpunkte und die damit verbundene schlechte Laune meinerseits mit viel Humor genommen, meine Launen immer akzeptiert und zum Besseren gewendet hat und mich in jeglicher Weise unterstützt hat und dies auch weiter tun wird. Vielen Dank, Rich, dass du mir immer ein Lächeln ins Gesicht zauberst, auch wenn alles, gefühlt, den Bach runtergeht.

Und das letzte und wichtigste „Danke“ geht an meinen stets bemühten und sehr netten Betreuer *Dr. Drillich*, der diese Arbeit erst möglich gemacht hat. Jede E-Mail (in der jetzigen Zeit leider fast nur per E-Mail oder Telefon) wurde mit Freundlichkeit, Hilfestellungen und Witz beantwortet. Das Zusammenarbeiten war sehr angenehm und er hat mir jegliche Sorge eine wissenschaftliche Arbeit zu schreiben schon zu Beginn genommen. Vielen Dank, für die Begleitung auf diesem letzten Weg meines Studiums.