

Die Entwicklung des

KUH-mehr-WERT Navigators

Instrument zur Evaluierung systemspezifischer Risikofaktoren im Milchviehbetrieb unter besonderer Berücksichtigung der Vereinbarkeit von Leistung und Tiergesundheit

Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung e.V.,
Neue Chaussee 6, 14550 Groß Kreutz, lvatgrosskreutz@web.de,
Tel: 033207-32252

Projektkoordination:
Detlef May und Peter Hufe,
Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung e.V.,
Neue Chaussee 6, 14550 Groß Kreutz, lvatgrosskreutz@web.de,
Tel: 033207-32252

Mitglieder der Operationellen Gruppe und assoziierte Partner:
Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung e.V.
Agrar GmbH Langengrassau
Agrargenossenschaft eG Frankena
Agrargenossenschaft Karstädt eG
Agrargenossenschaft Sonnewalde eG
Agrargenossenschaft Uckro eG
Agrargenossenschaft Werenzhain eG
Agrargesellschaft mbH Präsen
Bauern AG Neißetal
Fläming-Farm eG Grubo

Hoher Fläming eG Rädigke-Niemegk

Landwirtschafts-GmbH Finsterwalde

ATI - Albrecht-Daniel-Thaer-Institut für Agrar- und Veterinärwissenschaften e.V.

dsp-Agrosoft GmbH

LKV - Landeskontrollverband Berlin-Brandenburg eV

RBB - Rinderproduktion Berlin-Brandenburg GmbH

vit - Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V.

Prof. Dr. Dr. Sven Dänicke - FLI Braunschweig

Prof. Dr. vet. med. Alexander Starke - Universität Leipzig

Prof. Dr. Hermann Swalve - MLU Halle-Wittenberg

Projektlaufzeit: 01.12.2017 – 31.05.2023

Budget: 3.494.391,12 EUR

Datum: 17.05.2023

Autoren:

Dr. Melanie Schären-Bannert und Peter Hufe, Dr. Benno Waurich,
Dr. Adriana Wöckel, Dr. Wolf Wippermann, Dr. Erik Bannert,
Stephan Hilke, Guntram Hermenau, Julia Wittich, Christina Felgentreu,
Franz Fröhlich, Detlef May



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Landwirtschaftsfonds
für die Entwicklung des
ländlichen Raums



Inhalt

| | |
|---|-----------|
| Abkürzungsverzeichnis | V |
| Tabellenverzeichnis | VI |
| Abbildungsverzeichnis | VI |
| 1. Kurzfassung in deutscher Sprache | 1 |
| 2. Kurzfassung in englischer Sprache | 1 |
| 3. Situation zu Projektbeginn..... | 2 |
| 3.1. Ausgangssituation..... | 2 |
| 3.2. Aufgabenstellung und Ziele des Vorhabens..... | 2 |
| 4. Projektverlauf..... | 3 |
| 5. Projektergebnisse..... | 5 |
| 5.1. Methoden, Ergebnisse und Diskussion der einzelnen Arbeitspakete | 5 |
| 5.1.1. Betriebsmanagement..... | 5 |
| 5.1.2. Fütterung | 6 |
| 5.1.2.1. Fütterungsaudits | 6 |
| 5.1.2.2. Tränkwasseraudits | 8 |
| 5.1.2.3. Kälberaudit..... | 8 |
| 5.1.3. Klima | 12 |
| 5.1.4. Tiergesundheit und Leistung | 12 |
| 5.1.4.1. Stoffwechseluntersuchungen und Herdenscoring..... | 12 |
| 5.1.4.2. Abgangsgeschehen..... | 14 |
| 5.1.4.3. Kosten der Tiergesundheit | 15 |
| 5.1.4.3.1. Herdenebene | 15 |
| 5.1.4.3.2. Einzeltierebene | 18 |
| 5.1.5. Zwischenkalbezeit..... | 21 |
| 5.1.6. Risikoanalysen..... | 21 |
| 5.1.6.1. Kalbegeschehen | 21 |

| | | |
|---------------|--|-----------|
| 5.1.6.2. | Tierbeurteilung / Scoring | 22 |
| 5.1.6.3. | Exterieur..... | 24 |
| 5.1.7. | Schlachtgewichts- und Erlösprognosen | 27 |
| 5.1.8. | Projektbenchmark..... | 28 |
| 5.1.9. | Das Ersatzzeitpunktmodell und die Kennzahl KUH-mehr WERT | 29 |
| 5.2. | Diskussion und Schlussfolgerung aus den Ergebnissen | 31 |
| 5.3. | Beitrag der Ergebnisse zu förderpolitischen EIP-Zielen | 32 |
| 5.4. | Nutzen der Ergebnisse für die Praxis..... | 32 |
| 5.5. | Gegenüberstellung ursprünglich geplanter zu den tatsächlich erreichten Zielen..... | 33 |
| 5.6. | Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit und weiterführende Fragestellungen | 34 |
| 6. | Zusammenarbeit der operationellen Gruppe | 35 |
| 7. | Kommunikations- und Disseminationskonzept | 36 |
| 8. | Anhang..... | 38 |
| 8.1. | Verwendung der Zuwendung..... | 38 |
| 8.2. | Nutzung des Innovationsdienstleisters | 38 |
| 8.3. | Nachweis der Veröffentlichungen..... | 39 |
| 8.4. | Practice abstracts..... | 55 |
| | Literaturverzeichnis | 56 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|------------|---|
| BCS | body condition score, Benotungssystem zur Beurteilung der Körperkondition |
| BWA | Betriebswirtschaftliche Auswertung |
| d | Tag |
| DCAB | dietary cation anion balance, diätäre Kation-Anion-Bilanz |
| dt | Dezitonne |
| € | Euro |
| ECM | energy corrected milk, energiekorrigierte Milch |
| FLI | Friedrich-Loeffler-Institut |
| IDL | Innovationsdienstleister |
| ITE | Institut für Tierernährung |
| kg | Kilogramm |
| KmW | KUH-mehr-WERT Navigator |
| LKV BB | Landeskontrollverband Berlin-Brandenburg |
| LTZ | Lebendtagszunahmen |
| MAT | Milchaustauscher |
| OG | Operationelle Gruppe |
| RBB | RBB Rinderproduktion Berlin-Brandenburg GmbH |
| RBW | Restbuchwert |
| vit Verden | Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V. Verden |
| ZKZ | Zwischenkalbezeit |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 1: Ausführungszeiträume wesentlicher Arbeitspakete | 4 |
| Tabelle 2: Klauengesundheitsaufwendungen (je Kuh des Ø -Bestandes - Klassenbildung nach dem Merkmal Anteil der lahmen Tiere (Score Note Lahmheit L3+ nach Rachidi et al. (2021) aufsteigend, eine Klasse = 25 % = 3 Betriebe, Erhebungszeitraum: 2019)..... | 17 |
| Tabelle 3: Klauengesundheitsaufwendungen - Klassenbildung nach dem Merkmal Abgangsanteil gescorter Tiere bis 180. Tag nach Scoring in Prozent aufsteigend (eine Klasse = 25 % = 3 Betriebe, Erhebungszeitraum: 2019). | 17 |
| Tabelle 4: Übersicht der erfassten Kosten / entgangenen Erlösbestandteile eines Erkrankungsfalls..... | 18 |
| Tabelle 5: Übersicht errechneter Kosten und entgangener Erlöse in Euro [Mittelwert, (Min-Max)] für eine ausgewählte Anzahl Erkrankungen..... | 20 |
| Tabelle 6: Aggregierte Ergebnisse der Risikoanalyse für das Exterieur..... | 26 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: KmW-Projektskizze 2017 und Benennung seiner Komponenten. | 3 |
| Abbildung 2: Übersicht wesentlicher Arbeitspakete zur Entwicklung des KmW. | 4 |
| Abbildung 3: Bewertung von Risikofaktoren der Fütterung nach Betrieb. Systemanalyse 2018. 1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = befriedigend, 4 = ausreichend, 5 = unbefriedigend. | 6 |
| Abbildung 4: Futtermittelparamester einer Frischmelkkerration an sechs Entladepunkten im Vergleich zur Rationsberechnung. | 7 |
| Abbildung 5: Übersicht Scoringssystem und überbetrieblicher Vergleich Kälberaudit. | 10 |
| Abbildung 6: Übersicht Fütterung, Haltungsgruppen und zootechnische Maßnahmen in den ersten 100 Lebenstagen. | 11 |
| Abbildung 7: Ergebnisse der Körperkonditionsbeurteilung nach Edmonson et al. (1989). A. Darstellung als Histogramm. B. Darstellung mit Boxplots im Laktationsverlauf (n = 16.240, Boxplots: Median (blauer Strich), Mittelwert (roter Stern), Q1 bis Q3 (Interquartilsabstand [IQR], Kasten), 1,5*IQR (Linien), Ausreißer (Punkte)). Laktationsmonat 13 = Summe Laktationsmonat 13 und 14, Laktationsmonat 15: ≥ 15 Monate in Milch. Ober- und Untergrenze angelehnt an de Kruif et al. (2014). | 14 |
| Abbildung 8: Zusammensetzung Kosten der Tiergesundheit in der Betriebszweigauswertung, im Vergleich mit der Marktleistung und Abgangsdaten der Projektbetriebe (Erfassungszeitraum: 2021). | 16 |
| Abbildung 9: Die Wahrscheinlichkeit weitere 180 Tage (A) oder die ersten 90 Laktationstage einer weiteren Laktation (B) zu erreichen in Abhängigkeit vom Kalbeverlauf (0 = unbeobachtete, 1 = leichte, 2 = mittelschwere, 3+ = schwere Kalbung. und/oder tierärztlicher Eingriff erforderlich). | 22 |
| Abbildung 10: A. Die Wahrscheinlichkeit die ersten 90 Laktationstage einer weiteren Laktation zu erreichen in Abhängigkeit von der Körperkondition (BCS nach Edmonson et al. 1989; unabhängig vom Laktationsstadium ausgewertet). B. Die durchschnittliche Laktationsleistung in kg Milch pro Kuh und Tag in Abhängigkeit von der Körperkondition. | 23 |
| Abbildung 11: A. Wahrscheinlichkeit in dieser Laktation an einer eitrigen Klauenerkrankung zu erkranken in Abhängigkeit von der Körperkondition (BCS nach Edmonson et al. 1989; unabhängig vom Laktationsstadium ausgewertet), B. Wahrscheinlichkeit in dieser Laktation an einer Mastitis zu erkranken in Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad (nach Reneau et al. 2005; de Kruif et al. 2014). | 23 |
| Abbildung 12: Mittelwert der Körpergröße und Komplexnoten in Bezug der jeweiligen Standardabweichung für die 1., 2. und ≥3. Laktation. | 24 |
| Abbildung 13: Die Wahrscheinlichkeit die ersten 90 Laktationstage einer weiteren Laktation zu erreichen in Abhängigkeit von der Exterieurbewertung von Erst- und Mehrkalbskühen. | 25 |

| | |
|---|----|
| Abbildung 14: Das Schlachtprognosetool (Screenshots der App). Durch Eingabe des Brustumfanges und der Körperkondition, sowie aktuellen Händlerpreisen und den Grundeinstellungen zu den Preisabschlägen wird der zu erwartende Schlachtpreis und -erlös ausgegeben. Die Applikation verfügt darüber hinaus über eine Speicherfunktion und steht in deutscher und englischer Sprache zur Verfügung..... | 27 |
| Abbildung 15: Auszug aus dem Quartalbericht, Betriebsbeispiel..... | 28 |
| Abbildung 16: Übersicht Material und Methoden Ersatzzeitpunktmodell..... | 29 |
| Abbildung 17: Arbeitsstand Benutzeroberfläche des „KUH-mehr-WERT Navigators“ 2023. Wdk = Wiederkalbung..... | 30 |
| Abbildung 18: Schema Disseminationskonzept und Praxistransfer. | 36 |

1. Kurzfassung in deutscher Sprache

Im EIP-Projekt „Die Entwicklung des KUH-mehr-WERT Navigators“ kooperierten 17 Projektbeteiligte, wovon zwölf aktive Milchviehhalter waren, sowie weitere drei assoziierte Partner. Über einen Projektzeitraum von fünf Jahren wurden in einem multizentrischen Projektansatz mit Kompetenzteams Risikofaktoren, welche vom Betreuungsmanagement sowie Haltungssystem ausgehen und auf die Leistungsfähigkeit, Tiergesundheit sowie Lebensdauer von Milchkühen wirken, erfasst und ökonomisch bewertet. Den Schwerpunkt der Risikoanalysen bildeten die Themenblöcke Fütterung, Tiergesundheit auf Herden- und Einzeltierebene sowie Individualrisiken zum Zeitpunkt der Tierbeurteilung. Im Projekt entstand für die praktische Anwendung eine Applikation zur Schlachtgewichtprognose, die Bestandteil des KUH-mehr-WERT-Navigators ist. Ökonomische Auswertungen wurden aus den konkreten wirtschaftlichen Betriebsdaten abgeleitet und ein Ersatzzeitpunktmodell erarbeitet. Hierauf aufbauend können mit dem KUH-mehr-WERT Navigator tierindividuell ökonomische Bewertungen in Prognoseszenarien erfolgen, beispielweise vor geplanten Selektionsentscheidungen oder Maßnahmen.

2. Kurzfassung in englischer Sprache

In the EIP project "The development of the COW-more-VALUE Navigator", 17 project participants, including twelve dairy farms, as well as three associated partners cooperated over a project period of five years in a multicenter project approach. Different competence teams evaluated risk factors emanating from the management and husbandry system for animal health, production, and longevity, with an emphasis on the economic relevance. The risk analyses focused on feeding, animal health at herd and individual animal level, as well as individual risks based on the conformation/exterior of the cow.

In the project, an application for carcass weight prognosis was developed for practical use, which is part of the COW-more-VALUE Navigator. Economic evaluations were derived from actual economic farm data and a model for estimation of the optimal replacing/culling time-point was developed. Based on this, the COW-more-VALUE Navigator can be used to carry out individual economic evaluations in forecast scenarios, for example for supporting selection decisions or the implementation of measures.

3. Situation zu Projektbeginn

3.1. Ausgangssituation

Optimalen Betriebserfolg in der Milchproduktion mit gesunden Tieren zu organisieren stellt aus unterschiedlichen Gründen tagtäglich eine große Herausforderung dar. Gerade die Milchproduktion erfordert in hohem Maße die Einheit von Physiologie, Tiergesundheit, Verfahrenstechnik, Ökonomie und Ökologie. Im Produktionsprozess sind ständig Entscheidungen, die das Herden- und Tiergesundheitsmanagement betreffen, zu fällen wobei das Tier im Zentrum jeder Fragestellung steht. Viele Entscheidungen hängen von Erfahrungswerten und Kenntnissen der verantwortlichen Personen ab. Eine valide, möglichst standardisierte Datenbasis, sollte die Grundlage jeder Entscheidung sein. Nicht in jedem Fall liegen evidenzbasierte Kriterien und Entscheidungsrichtlinien vor. Dieser Aspekt verursacht neben vielen anderen Einflussfaktoren in den Milchproduktionsbetrieben hohe Bestandsersatz- und Remontierungs-raten. In den Brandenburger MLP-Betrieben betrug die Remontierungsrate im Prüfjahr 2017/2018 36,8 %, wobei diese bis zum Prüfjahr 2020/2021 auf 34,3 % gesenkt werden konnte (LKV 2021). Das sehr komplexe Produktionssystem mit einer Vielzahl von Einzelkomponenten, Risikofaktoren und Störgrößen kann nur durch interdisziplinäre, möglichst ganzeinheitliche Herangehensweise an die Herausforderungen der Produktion beeinflusst werden, um wirtschaftlichen Erfolg im Einklang mit den von der Gesellschaft eingeforderten Normativen zu organisieren. Aus diesem Grund fanden sich die im Deckblatt genannten Mitglieder zu einer Operationellen Gruppe (**OG**), bestehend aus zwölf Praxisbetrieben, fünf weiteren Partnern ergänzt durch die drei assoziierten Professoren zusammen, um bestehende erste innovative Entwicklungsansätze der ökonomischen Einzeltierbewertung weiterzuentwickeln. Grundlage war der „KuhWert“, welcher im Jahre 2016 vom Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V. Verden (**vit Verden**) eingeführt wurde. Letzterer soll ein Hilfsmittel für Selektionsentscheidungen sein, der unter Beachtung betriebsspezifischer Risikoverläufe und Eintrittswahrscheinlichkeiten Einzeltiere miteinander vergleicht. Die Anbieter verwiesen darauf, dass eine Entscheidung für oder gegen den Verbleib von Tieren im Bestand nicht ausschließlich auf Grundlage des „Kuhwertes“ getroffen werden sollte. Vielmehr sollten zusätzliche Informationen zu Leistung, Fruchtbarkeit und Gesundheit des jeweiligen Tieres mit einbezogen werden. Auswirkungen von Erkrankungshäufigkeiten, der Schwere von Erkrankungsverläufen, gewählter Therapie, den Betreuungs- und Managementmaßnahmen, dem Haltungssystem, der Fütterung, tierindividueller Exterieurmerkmale und des zu erwartenden Schlachterlös konnten bisher noch nicht ausreichend Berücksichtigung finden. Deshalb sollte der grundsätzlich innovative Lösungsansatz des „Kuhwertes“ in die Praxis überführt und aus der Sicht der OG-Betriebe weiterentwickelt werden sowie eine ökonomische Wertung beinhalten. Die Weiterentwicklung zum „KUH-mehr-WERT“ soll der landwirtschaftlichen Praxis über Herdenmanagementsysteme angeboten werden, da vernetzende Bewertungsmodule bisher nicht zur Verfügung stehen.

3.2. Aufgabenstellung und Ziele des Vorhabens

Das Ziel dieses EIP-Projektes war in einem multizentrischen Projektansatz mit mehreren Kompetenzteams mit den zwölf OG-Praxispartnern basierend auf weiteren Merkmalen die Risikofaktoren, welche vom Betreuungsmanagement sowie Haltungssystem ausgehen und auf die Leistungsfähigkeit und Tier-

gesundheit wirken, zu erfassen, diese in ihrer Wirkung ökonomisch zu evaluieren und in einer erweiterten Kennzahl, dem „KUH-mehr-WERT“ zusammen zu führen. Fortführend sollte auf der Basis dieser neuen Kennzahl ein modulares Entscheidungsfindungswerkzeug für Herdenmanagementsoftware, der „KUH-mehr-WERT Navigator“ (**KmW**) entwickelt werden. Finales Projektziel war, allen Milchviehaltern ein Arbeitswerkzeug zur Verfügung zu stellen, welches ermöglicht, Problembereiche zielgenau zu identifizieren, fundierte Entscheidungen auf Kuh-Ebene und Betriebs-Ebene zu fällen, Veränderungen in Risikofaktoren zeitnah zu erkennen und Kühe sowie Betriebe zu vergleichen (Vergleichs-Instrument; Abbildung 1). Daraus abgeleitet mussten die notwendigen Datenerfassungen für die Komponenten des KmW erhoben, ausgewertet und entsprechende Algorithmen ermittelt werden.

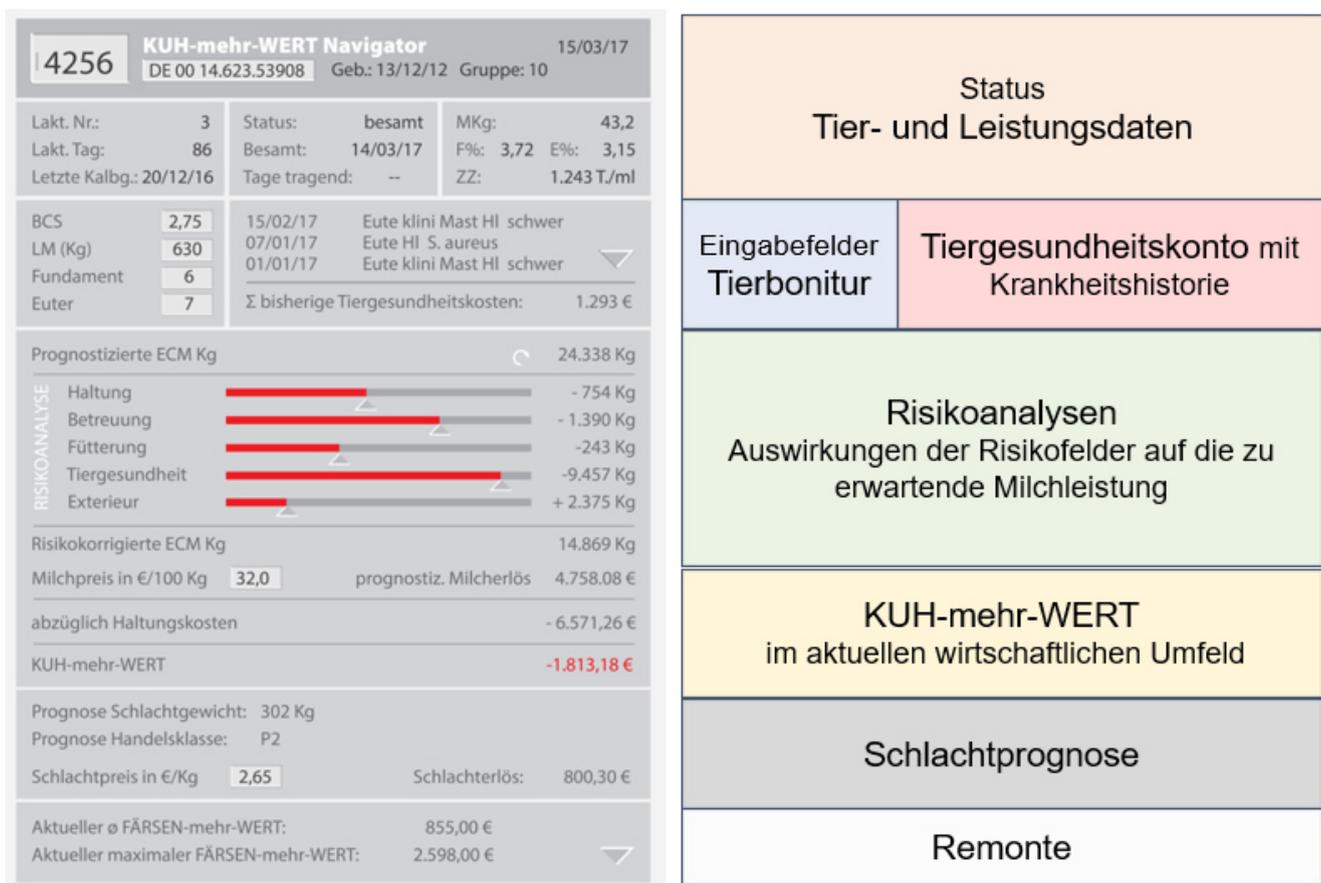


Abbildung 1: KmW-Projektskizze 2017 und Benennung seiner Komponenten.

4. Projektverlauf

Zur Erreichung des Projektziels wurde ein entsprechender Meilensteinplan erarbeitet und mit allen Projektbeteiligten abgestimmt. Im Anschluss fanden im Jahr 2018 die mehrtägigen Systemanalysen in den Praxisbetrieben statt, um die Ausgangssituation für die Komponente Risikoanalysen umfassend zu beschreiben und die Häufigkeit des Vorkommens der Risikofaktoren über alle Betriebe zu bestimmen. Diese beinhalteten eine Datenerfassung und Auswertung in den Bereichen Haltungssystem, Betreuungsmanagement, Fütterung und Tiergesundheit durch das Projektteam (Schären et al. 2019). Jeder

Systemanalyse folgte eine Auswertungsveranstaltung mit den Projektbetrieben, in welcher, basierend auf Vorschlägen des Projektteams, die Führungskräfte des jeweiligen Betriebes einen Maßnahmenplan zur Umsetzung erarbeiteten. Ziel war es, in den Risikofeldern verbindlich die Bearbeitung der Maßnahmen in der Priorisierung und Umsetzungsfristigkeit zu vereinbaren, denn hierauf aufbauend sollten die Wirkung der einzelnen Veränderung auf die Leistungsfähigkeit der Tierbestände und die ökonomischen Auswirkungen untersucht werden. Unter dem Einfluss der überwiegend sehr schwierigen wirtschaftlichen Situation (niedrige Erzeugerpreise) und der Auswirkungen der Coronakrise während der Projektlaufzeit wurde bei den regelmäßigen Rückbesuchen festgestellt, dass die Umsetzungsdynamik nicht befriedigen konnte (siehe 5.1.1). Nachfolgend wurde der ursprüngliche Ansatz zur Bewertung der Risiken überarbeitet. Teilprojekte und Arbeitspakete, welche nunmehr Eingang in den KmW gefunden haben, sind in Abbildung 2 dargestellt. Zum Inhalt der Arbeitspakete und den Ausführungsumfang verweisen wir auf den Ergebnisteil. Eine Übersicht über den Zeitplan soll in Tabelle 1 gegeben werden.

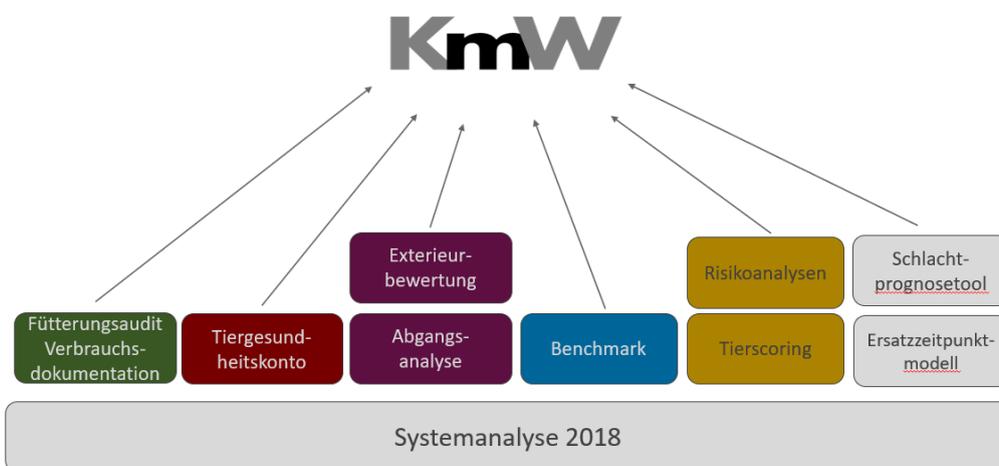


Abbildung 2: Übersicht wesentlicher Arbeitspakete zur Entwicklung des KmW.

Tabelle 1: Ausführungszeiträume wesentlicher Arbeitspakete

| Arbeitspaket | Ausführungszeitraum |
|-----------------------|---------------------|
| Erstsystemanalyse | 04/2018 - 12/2018 |
| Folgebesuche | 06/2018 - 11/2019 |
| Fütterung | 05/2018 - 12/2022 |
| Fütterungsaudit | 07/2019 - 06/2022 |
| Tränkwasseraudit | 09/2019 - 12/2019 |
| Kälberaudit | 05/2020 - 05/2021 |
| Tiergesundheitskonto | 03/2020 - 01/2023 |
| Abgangsanalyse | 06/2018 - 09/2022 |
| Exterieurbewertung | 03/2019 - 01/2022 |
| Benchmark | 06/2018 - 03/2023 |
| Tierscoring | 04/2018 - 07/2022 |
| Risikoanalyse | 03/2019 - 01/2023 |
| Ersatzzeitpunktmodell | 02/2021 - 01/2023 |
| Schlachtprognosetool | 03/2018 - 05/2023 |
| KmW | 02/2021 - 01/2023 |

5. Projektergebnisse

Projektlaufzeit und- umfang ermöglichten die Generierung einer Vielzahl von Ergebnissen. Die Darstellung aller Ergebnisse ist in dem geforderten Rahmen des Abschlussberichtes unmöglich. Deshalb wird ausdrücklich auf die erfolgten Publikationen verwiesen. Im folgenden Ergebnisteil werden nur ausgewählte Resultate in stark verkürzter Form, gegliedert nach Projektmodulen und Arbeitspaketen, dargestellt. Material und Methoden können nicht vollumfänglich erläutert werden. Die Teilresultate der Arbeitspakete flossen als Komponenten in die Entwicklung des KmW ein. Hervorzuheben ist als innovativer Kern des KmW der interdisziplinäre Arbeitsansatz, der es ermöglicht unter Berücksichtigung tierindividueller Risiken eine Bewertung für den wirtschaftlichen Beitrag einer Kuh in Prognoseszenarien in der konkreten wirtschaftlichen Situation vorzunehmen. Dabei wird das zu beurteilende Tier in den historischen Leistungen mit seinen Zeitgefährten verglichen und durch interaktive Eingabemöglichkeiten kann der Anwender des KmW die Bewertung modifizieren. Das Projektteam sieht hierin ein wirksames Werkzeug, um der vorschnellen Selektion von Milchkühen, die offensichtlich noch weiter wirtschaftlich produzieren könnten, entgegenzuwirken. Aufgrund des zeitlichen Ablaufs des Projektes konnten noch nicht alle Arbeitspakete abschließend ausgewertet werden. Dies trifft im Besonderen auf die Risikoanalyse des Exterieurs (5.1.6.3) zu. Die letzten im Januar 2022 eingestuft Tiere können erst im Mai 2025 Daten für den Zielparameter 2. Wiederkalbung +90 Tage liefern (Details erläutert in 5.5).

5.1. Methoden, Ergebnisse und Diskussion der einzelnen Arbeitspakete

5.1.1. Betriebsmanagement

Aspekte zum Betriebsmanagement wurden in verschiedenen Teilauswertungen bearbeitet. Hierbei wurden Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Arbeitsprozessen sowie zu Arbeitszeit und -aufgaben im Herdenmanagement entwickelt (Hufe *et al.* 2022a). Es wurden Zusammenhänge zwischen eigens erarbeiteten Kenngrößen zum Prozesscontrolling und leistungsbezogenen, tiergesundheitlichen sowie wirtschaftlichen Kennzahlen analysiert. Statistisch wurde ein Zusammenhang zwischen der anteiligen Verteilung der Tätigkeitsfelder im Tagespensum der Herdenmanager und der Eutergesundheit sowie dem Abgangs- und Remontierungsgeschehen der jeweiligen Herden nachgewiesen. Herden, in denen der/die Herdenmanager/in anteilig mehr Zeit in das Controlling (Tiergesundheitskontrollen, Fütterungscontrolling und allgemeine Prozesskontrolle) investierten, hatten unter anderem eine niedrigere Zellzahl. Ebenso wurden verringerte Abgangs-, Tötungs- und Verendungsraten sowie Aufzuchtverluste als auch eine höhere Lebensleistung der Abgangstiere nachgewiesen (Hufe *et al.* 2022c). Dieser Zusammenhang wurde in dieser Weise erstmalig in Zahlen festgehalten. Die entwickelten Werkzeuge zur Beschreibung und Auswertung von Tätigkeitsfeldern in der Milchproduktion wurden publiziert und stehen so der Praxis als auch für die weitere Durchführung von Studien zur Verfügung (Hufe *et al.* 2022c).

Im Rahmen der Systemanalysen im ersten Jahr sind betriebsindividuell Maßnahmenpläne zu definierten Themenfeldern (Management und Haltungsumfeld, Tiergesundheit, Fütterung, Jungvieh und Kälber) entstanden. Über den Projektzeitraum wurde der Umsetzungsgrad der Maßnahmen regelmäßig erfasst. Nach 4 Jahren konnten von den durchschnittlich 29 Maßnahmen pro Betrieb 74 % als in laufender bzw.

54 % fortgeschrittener Bearbeitung eingestuft werden, wobei die Bereiche Management und Haltungsumfeld (75 % und 57 %), Jungvieh und Kälber (70 % und 60 %) und Fütterung (79 % und 60 %) eine größere Umsetzungsdynamik aufwiesen als Maßnahmen im Bereich der Tiergesundheit (71 % und 38 %). Zweidrittel der Maßnahmen waren rein organisatorischer Natur und bedurften keiner monetären Aufwendung. Zudem konnte aufgezeigt werden, dass die Betriebe mit dem niedrigsten Umsetzungsgrad an Maßnahmen auch die niedrigste Effizienz in Bezug auf die eingesetzten Arbeitskraftminuten zur Produktion eines Kilogrammes (**kg**) energiekorrigierter Milch (**ECM**) aufwiesen. Dadurch wird deutlich, dass auch in diesem Bereich die Organisation und das Management ein entscheidender Risikofaktor für die Wirtschaftlichkeit sind.

Weitere Studien sollten sich der Strukturierung von Arbeitsprozessen sowie dem Organisationsgrad und der Controllingtätigkeit in Milchviehbetrieben widmen, um deren betriebswirtschaftlichen Effekt weiter aufzuarbeiten. Im Praxistransfer wären diese Aspekte zukünftig stärker zu thematisieren und Landwirten entsprechende Werkzeuge an die Hand zu geben.

Publikationen: Hufe *et al.* (2022a); Hufe *et al.* (2022c); Schären-Bannert *et al.* (2022a)

5.1.2. Fütterung

5.1.2.1. Fütterungsaudits

Die Futterkosten im Jahr 2022 betragen für die OG-Betriebe über 55 % (45,7 % - 60 %) der variablen Produktionskosten. Für die Beurteilung der Fütterung als Risikofaktor war von entscheidender Bedeutung, die tatsächliche Situation valide zu beschreiben. Grundvoraussetzung war es, die Futtermittelverbräuche nach einem identischen Verfahren in Qualität und Quantität zu ermitteln und zu einem späteren Zeitpunkt monetär zu bewerten. Aus diesem Grund wurden in allen OG-Betrieben Trockensubstanzbestimmungen nach einer einheitlichen Methode, die zuvor am Institut für Tierernährung (**ITE**) des Friedrich-Loeffler-Institut (**FLI**) in Braunschweig evaluiert worden war, etabliert (Steinmetz *et al.* 2018). Durch einen Projektmitarbeiter wurden nach einem definierten Probenplan 1.509 Futtermittelproben, überwiegend Grundfuttermittel, genommen und zur Analytik an das Futtermittellabor des

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | K | L | M | Ø |
|--------------------------|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|
| Lagerkapazität m³/ GVE * | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1,5 |
| Lagerung | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2,1 |
| Futtermittelanalyse | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1,6 |
| Rationsberechnung | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1,4 |
| TS-Bestimmung | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2,8 |
| Entnahme | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1,8 |
| Einwaage | 4 | 2 | 3 | 3 | 5 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2,7 |
| Mischung | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2,2 |
| Zeitpunkt | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 5 | 1 | 2 | 2 | 2,3 |
| Menge | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2,0 |
| Verteilung | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2,0 |
| Futterhygiene | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2,5 |
| Ø-Note | 2,3 | 1,9 | 2 | 2,1 | 2,3 | 1,7 | 2,3 | 2 | 3 | 2,2 | 1,7 | 1,3 | 2,1 |

Abbildung 3: Bewertung von Risikofaktoren der Fütterung nach Betrieb. Systemanalyse 2018. 1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = befriedigend, 4 = ausreichend, 5 = unbefriedigend.

Landeskontrollverband Berlin-Brandenburg (**LKV BB**) übersandt, um die Grundfutterqualitäten zu beschreiben. Ebenso wurden die Futtermittelverbräuche nach Haltings- und Fütterungsgruppen durch den Projektbeauftragten monatlich ausgewertet. Diese Daten waren essentiell für die Projektbenchmark (5.1.8.) und das Ersatzzeitpunktmodell. Zudem konnten auf diesen Daten basierend verschiedene Spezialauswertungen, bspw. zur Ökonomie der Fütterung (Hufe *et al.* 2021a) oder

in Kooperation mit dem ITE des FLI zur Mykotoxinbelastung der vorgelegten Rationen (Dänicke 2020), vorgenommen werden. Neben der Futterqualität wird das von der Fütterung ausgehende Risiko stark von technologischen Faktoren wie dem Tier-Fressplatzverhältnis, der Fressplatzbreite sowie der Homogenität der Futtermischung, der Futterverfügbarkeit oder hygienischen Aspekten bestimmt (de Kruif et al. 2014). Dies bestätigte sich bei der Durchführung des ersten Fütterungsaudits im Rahmen der Systemanalyse im Jahr 2018. Als besondere Arbeitsfelder in der praktischen Durchführung der Fütterung erwiesen sich die Trockensubstanzbestimmung, die Ladedisziplin, die Mischung der Rationen, Menge und Zeitpunkt der Futtervorlage, deren Verteilung auf dem Futtertisch sowie die Futterhygiene (Abbildung 3). Neben dem praktischen Teil des Fütterungsaudits wurde das System Fütterung durch Befragung oder eigene Datenerhebungen beschrieben. Dies betraf im Besonderen die Fütterungstechnik, die Lagerhygiene, die praktizierte Fütterungsroutine, das Fütterungscontrolling, das Fütterungskonzept sowie die Rationsberechnung und das tatsächliche Tier-Fressplatzverhältnis. Die Resultate waren der Anlass, das Fütterungsaudit in allen zwölf OG-Betrieben in den Jahren 2019 - 2021 jährlich nach einheitlichem Schema zu wiederholen. Ab dem Jahr 2019 wurde das Audit im Praxisteil um weitere Komponenten ergänzt. Beispielgebend ist der Einsatz einer Schüttelbox (Penn State Particle Separator) zur Bestimmung der Partikelgrößenverteilung in Mischrationen und der Rationsfragmentierung zu nennen. Die Auswertung der Daten konnte gleichzeitig zur Überprüfung der Mischgenauigkeit oder des Selektierhaltens der Kühe bei der Futteraufnahme verwendet werden. In Kenntnis der Problematik der Ladege-nauigkeit (Soll vs. Ist) stellte sich die Frage nach der Mischgenauigkeit von Rationen und wie der Mischfehler quantifiziert werden kann. Deshalb wurden im Jahr 2021 entsprechende Untersuchungen vorgenommen (Abbildung 4). Bei einer guten Durchmischung einer Ration müsste an allen sechs Probenahmepunkten, welche gleichmäßig über den Futtertisch verteilt waren, eine ähnliche Verteilung der vier Siebfraktionen der Schüttelbox festzustellen sein. Es wurde festgestellt, dass über die von uns gewählte

Methode des Mittelwertes der absoluten Differenzen nach Fraktion nur 43,5 % von 138 Mischungen hinsichtlich der Mischgenauigkeit als homogen beschrieben werden konnten. Inhomogen waren 17,4 % der Mischungen. Kombiniert sich dieser Effekt mit vorausgegangenen Ladeungenauigkeiten und einer einmaligen Futtervorlage / Tag, so potenzieren sich Abweichungen von der geplanten Futtervorlage und somit besteht ein erhöhtes Risiko für eine Abweichung von einer bedarfsgerechten Fütterung der Tiere.

| | | Rations-berechnung | TMR Analysen Frischmelker Gr. 3 | | | | | |
|------------------|-----------|--------------------|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Parameter | Einheit | | Probe 1 | Probe 2 | Probe 3 | Probe 4 | Probe 5 | Probe 6 |
| | | Rb | P 1 | P 2 | P 3 | P 4 | P 5 | P 6 |
| Trockensubstanz | % | 42,7 | 41,6 | 41,9 | 42,3 | 42,3 | 42,3 | 49,0 |
| NEL/kg TS | MJ | 6,8 | 6,7 | 6,8 | 6,9 | 6,9 | 6,9 | 6,9 |
| Rohfaser in TS | % | 17,1 | 20,3 | 20 | 18,8 | 19,4 | 19,1 | 18,8 |
| Rohprotein/kg TS | % | 15,7 | 15,0 | 15,8 | 15,1 | 16,0 | 15,5 | 15,3 |
| Stärke in TS | % | 20,8 | 22,7 | 22,1 | 24,2 | 22,5 | 24,0 | 23,4 |
| Zucker in TS | % | 2,9 | 2,8 | 3,1 | 2,9 | 2,9 | 2,7 | 2,8 |
| DCAB | meq/kg TS | | 189 | 118 | 145 | 151 | 203 | 180 |

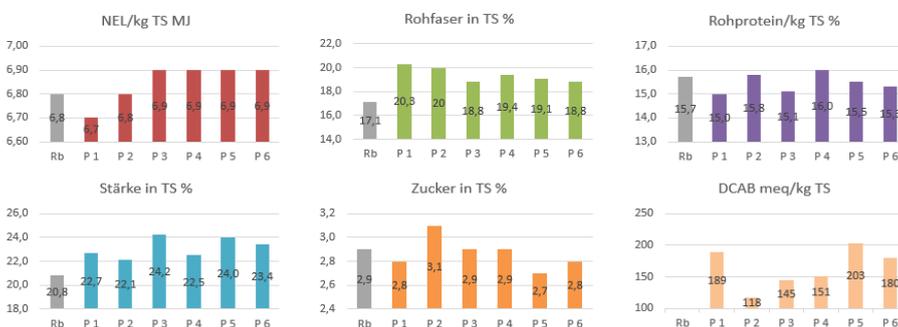


Abbildung 4: Futterrationsparameter einer Frischmelkerration an sechs Entladepunkten im Vergleich zur Rationsberechnung.

Publikationen: Steinmetz *et al.* (2018); Dänicke (2020); Hufe *et al.* (2021a)

5.1.2.2. Tränkwasseraudits

Wasser gilt als wichtigstes Futtermittel und muss immer in ausreichender Menge und Qualität zur Verfügung stehen (Kamphues *et al.* 2007). Sowohl Quantität als auch Qualität haben einen großen Einfluss auf die Tiergesundheit und Leistung (Jensen and Vestergaard 2021), so dass diese Aspekte umfangreich aufgearbeitet und beurteilt wurden. Zur Beurteilung der einzelnen Tränken wurden Tränketyp und -maße, Wasservolumen, Anzahl und Verteilung der Tränken in den Gruppen, Temperatur, pH-Wert und Durchfluss, sowie Verschmutzungsgrad und deren Art, Biofilmformung und grobsinnliche Wasserqualität nach standardisiertem Protokoll erfasst (Wippermann and Bannert 2020). Insgesamt sind 461 Tränken der laktierenden Gruppen, inklusive der Transit- und Krankengruppen, sowie der trockenstehenden Gruppen in die Bewertung eingeflossen. Zusätzlich wurden auf jedem Betrieb Wasserproben genommen, um die Tränkwasserqualität zu beurteilen. Die quantitative Tränkwasserversorgung wurde ebenfalls intensiv betrachtet. Hierzu wurden die Kenngrößen Durchfluss, Tränkplatzbreite und angebotenes Wasservolumen jeder Tränke ermittelt. Diese Merkmale wurden in Zusammenhang gesetzt mit dem Tagesbedarf an Wasser in Abhängigkeit von Temperatur und Leistung, sowie der durchschnittlichen Wasseraufnahme je Tränkung (Cardot *et al.* 2008; DLG-Merkblatt 2014). Mittels dieser Daten wurde der Zeitbedarf ermittelt, den eine Kuhgruppe benötigt, um ihren Wasserbedarf zu decken und abschließend Zusammenhänge zur Herdenleistung hergestellt. Es konnten in acht von zwölf Betrieben Mängel bezüglich der quantitativen Wasserversorgung festgestellt werden. Die Wasserqualität aus den Brunnen oder öffentlichen Versorgern war bis zu den Tränken nicht beeinträchtigt, jedoch gab es erhebliche Unterschiede zwischen den Betrieben im Tränkmanagement. Insgesamt war die Tränkqualität sowohl bei den trockenstehenden Kühen, sowie in den Transit- und Krankengruppen, schlechter als bei den zu melkenden Tieren. Die Tränkwasserversorgung wurde als möglicher Risikofaktor und Investitionsschwerpunkt für die Betriebe ermittelt. Es ist davon auszugehen, dass die Bedeutung in Anbetracht der zu erwartenden Klimaentwicklung noch weiter zunehmen wird (siehe auch Kapitel 5.1.3).

Publikationen: Wippermann and Bannert (2020); Bannert *et al.* (2022)

5.1.2.3. Kälberaudit

Die Systemanalyse im ersten Projektjahr zeigte, dass sich die Kälberaufzuchtverfahren in den Betrieben hinsichtlich der Anzahl der Arbeitsschritte als auch in der Qualität der Durchführung stark unterschiedlich gestalteten. Folglich wurden auch große Unterschiede in der Tiergesundheit beobachtet. Aus diesem Grund wurde die Thematik der Kälbertränkung vertieft untersucht, ein umfangreiches Audit erarbeitet und durchgeführt. Dieses beinhaltete einen Bewertungsbogen für fünf verschiedene Themenbereiche, in welchem die Ergebnisse der verschiedenen Erhebungen (Fragebogen, Scoringsysteme, Probenahmen, etc., siehe unten) zusammengeführt und betriebsübergreifend dargestellt wurden. Nachfolgend findet sich eine Zusammenfassung der durchgeführten Analysen und der identifizierten Schwerpunkte bzw. Hauptrisikofaktoren, aufgliedert in die verschiedenen Themenbereiche.

Kolostrummanagement: Es wurden die Gewinnung, Lagerung, Aufbereitung, Qualität und die Zeit bis

zur Vertränkung des Kolostrums beurteilt. Hier hatten 60 % der Betriebe Defizite hauptsächlich durch mangelhafte Aufbereitung oder durch verzögerte Vertränkung des Kolostrums. Die Gegenüberstellung mit der Beurteilung der Kolostrumversorgung der Kälber (ermittelt durch Bestimmung des Totalprotein-konzentration im Blut 24-72 h nach Geburt) bestätigte diese Bewertung in 80 % der Fälle. Bei 42 % der 222 Proben wurde die untere Referenzgrenze von 55 g/l unterschritten.

Tränkversorgung: Für alle Betriebe wurde die Tränkkurve bis zum 100. Lebenstag der Kälber ausgewertet. Dabei wurde die Menge des angedachten Milchaustauscher (**MAT**) -verbrauchs mit der tatsächlich verbrauchten Menge verglichen. Bei 70 % der Betriebe wurde 42 - 76 % weniger MAT verbraucht als theoretisch angestrebt. Lediglich in einem Betrieb konnte eine geringgradige Überdosierung festgestellt werden. Mögliche Gründe für Abweichungen im MAT-Verbrauch sind unter anderem die fehlerhafte Kalibrierung der Tränkautomaten und Überbelegung der Haltungsräume. Bei 30 % der vorgefundenen Automaten konnte eine fehlerhafte Kalibrierung nachvollzogen werden (Bannert *et al.* 2021; Bannert 2022). Die Haltungsräume mit Tränkautomaten waren bei 50 % der Betriebe gerade in Zeiträumen mit vielen Abkalbungen überbelegt und bei weiteren 17 % waren diese Gruppen im Mittel wiederholt zu 100 % ausgelastet.

Tränkhygiene: Neben der Bewertung der praktischen Durchführung des Tränkverfahrens in Bezug auf die Keimbelastung in der Milch wurden kritische Kontrollpunkte wie Milchtanks, Milchtaxis, Tränkeimer oder Tränkautomaten optisch bonitiert sowie Tupferproben entnommen. Unzureichende Hygienemaßnahmen spiegelten sich vielfach im Nachweis von Fäkalflora (*E. coli* und Enterokokken) wider. So wurde bei 58 % der Betriebe in den Milchtaxis Fäkalflora nachgewiesen. Selbst nach der Reinigung der Tränkeimer konnte bei 30 % der Betriebe an der Innenseite der Eimer und bei 60 % der Betriebe in den Nuckeln Fäkalflora gefunden werden. Auch bei den Tränkautomaten konnten in 90 % der Betriebe auf der Nuckelinnenseite und in 45 % der Betriebe in den Mischbechern Fäkalflora beobachtet werden (Bannert and Wippermann 2021; Wippermann *et al.* 2021).

Biosicherheit: Im Gegensatz zur Tränkhygiene wurde hier die Einhaltung/Anwendung fachlicher Maßnahmen zur Keimreduzierung im Haltungsraum (Desinfektionswannen, Handschuhe, Alles-Rein-Alles-Raus-Prinzip, etc.) bewertet. Die Lokalisation des Kälberbereichs auf dem Betrieb sowie die der einzelnen Haltungsräume im Kälberbereich wurde in Bezug auf Erreichbarkeit und Nähe zu Keimquellen ausgewertet. Die Haltungsräume wurden qualitativ beurteilt. Im Mittel konnten im Scoring 69 % der gesetzten Anforderungen erfüllt werden. Der Mangel an Hygienemaßnahmen war dabei ein entscheidender Schwerpunkt.

Haltungsraum: Es wurde jeder Haltungsraum vermessen und der angedachte Aufstallungszeitraum für die einzelnen Altersgruppen im Interview erfragt. Mittels Daten aus dem Herdenmanagementprogramm (HERDEplus, dsp-Agrosoft GmbH) wurde dann für ein Jahr rückwirkend errechnet, wie viele Kälber in welchem Haltungsraum theoretisch aufgestellt waren. So konnten für jeden Raum eventuelle Überbelegungen z.B. bei Kalbespitzen aufgezeigt werden. Im Mittel wurden an vier von zwölf Monaten (30 %) alle Haltungsräume voll ausgenutzt. In dieser Zeit konnte kein Leerstand gewährleistet werden. Dies ist bei der Durchführung des „Alles rein - alles Raus Prinzips“ problematisch. An durchschnittlich 15 Tagen im Jahr (4 %) wurden die Haltungsräume überbelegt, wobei es starke zwischenbetriebliche Unterschiede gab (0-51 Tage bzw. 0-14 %).

Übergreifende Zusammenführung: Der entwickelte Bewertungsbogen konnte genutzt werden, um die Betriebe im Vergleich zu positionieren (Abbildung 5). Auch konnten die gewonnenen Daten mit biologischen Merkmalen wie z.B. Totalprotein im Blut, Sterblichkeit in den ersten 100 Lebenstagen oder der Lebendtagszunahmen (LTZ) verglichen werden (Abbildung 6). Das erarbeitete Bewertungssystem bildet diese Unterschiede ab und wird durch die biologischen Merkmale bestätigt. Zusätzlich wurden die Tränkkurven, zotechnische Maßnahmen, die Auslastung der Haltungsräume, die Sterblichkeit und biologische Scores der Kälber in den ersten 100 Lebenstagen grafisch aufgearbeitet (Abbildung 6). So konnten zeitliche Überlagerungen und sich daraus eventuell ergebende Kausalitäten visualisiert werden. Diese Ergebnisse wurden den Betrieben mit praktischen Empfehlungen übergeben und in einem Workshop betriebsübergreifend ausgewertet.

Fazit: Es wurden in allen Bereichen des Kälbermanagements Defizite vorgefunden. Schwerpunkte waren das Tränkmanagement, hier im Besonderen die Automaten und die Tränkeimerhygiene. Insgesamt gab es große Qualitätsschwankungen im Kälbermanagement zwischen den einzelnen Betrieben in den einzelnen Bereichen.

Publikationen: Bannert *et al.* (2021); Bannert and Wippermann (2021); Wippermann *et al.* (2021); Bannert (2022)

| Bewertung Aufzuchtregime - Zusammenfassung & überbetrieblicher Vergleich | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|
| | B | A | M | L | I | E | D | G | C | K | F | H | MW |
| Kolostrummanagement (Bewertungspunkte in %) | | | | | | | | | | | | | |
| Gewinnung, Lagerung & Aufbereitung | 63 | 13 | 50 | 13 | 0 | 0 | 38 | 25 | 25 | 50 | 13 | 50 | 28 |
| Qualität | 42 | 58 | 67 | 75 | 0 | 71 | 74 | 75 | 58 | 69 | 83 | 61 | |
| Erste Kolostrumgabe | 46 | 33 | 83 | 33 | 0 | 38 | 54 | 83 | 100 | 50 | 83 | 55 | |
| Hygiene (Bewertungspunkte in %) | | | | | | | | | | | | | |
| Technologisches Verfahren | 30 | 50 | 90 | 50 | 50 | 50 | 70 | 50 | 50 | 30 | 30 | 50 | 50 |
| Milchtaxi | 35 | 25 | 87 | 40 | 57 | 40 | 40 | 40 | 45 | 67 | 20 | 46 | 45 |
| Tränkeimer | 40 | 53 | 46 | 29 | 35 | 50 | 25 | 23 | 53 | 55 | 56 | 54 | 43 |
| Automaten | 51 | 59 | 47 | 72 | | 17 | 57 | 32 | 68 | 74 | | 66 | 54 |
| Haltungsumfeld (Bewertungspunkte in %) | | | | | | | | | | | | | |
| Lokalisation Kälberbereich | 100 | 100 | 83 | 100 | 83 | 67 | 100 | 100 | 100 | 17 | 100 | 83 | 86 |
| Hygienemaßnahmen | 8 | 8 | 8 | 8 | 42 | 8 | 17 | 33 | 50 | 33 | 17 | 50 | 24 |
| Haltungsform AP1 | 85 | 80 | 84 | 81 | 65 | 86 | 84 | 75 | 64 | 83 | 78 | 71 | 78 |
| Haltungsform AP2 | 86 | 85 | 64 | 78 | 72 | 43 | 74 | 77 | 78 | 75 | 59 | 80 | 73 |
| Mittelwert (in % von MAX mögl. Bewertungspunkten) | | | | | | | | | | | | | |
| Kolostrummanagement | 46 | 41 | 71 | 48 | 0 | 47 | 38 | 59 | 71 | 75 | 53 | 79 | 52 |
| Hygiene | 40 | 50 | 59 | 44 | 43 | 41 | 42 | 32 | 55 | 58 | 44 | 55 | 47 |
| Haltungsumfeld | 76 | 74 | 66 | 72 | 66 | 57 | 72 | 72 | 70 | 69 | 64 | 73 | 69 |
| SUMME | 59 | 60 | 64 | 58 | 48 | 50 | 59 | 56 | 65 | 66 | 56 | 67 | 59 |
| Plausibilisierung MAT-Verbrauch | | | | | | | | | | | | | |
| Theoretische Tränkangebot (in Liter) | 635 | 545 | 605 | 529 | 452 | 535 | 535 | 931 | 817 | 704 | 592 | 766 | 637 |
| % Ist von Soll MAT Verbrauch laut Tränkeurve | 73 | | 100 | 70 | 93 | 74 | 110 | 51 | 42 | 57 | | 76 | 75 |
| Mittelwert Totalprotein (in g/l) | | | | | | | | | | | | | |
| | 55,6 | 54,3 | 70,6 | 55,6 | | 61,2 | | 53,0 | 62,9 | 68,0 | 56,5 | 58,1 | 60 |
| Sterblichkeit (in %) bis 100 Tage | | | | | | | | | | | | | |
| | 12,2 | 5,8 | 7,4 | 5,5 | 10,9 | 7,4 | 3,2 | 16,9 | 9,5 | 2,5 | 6,2 | 5,4 | 8 |
| Lebendtagszunahmen (LTZ in g) sortiert nach Wiegealter | | | | | | | | | | | | | |
| 10-20 d | | | 755 | | | 645 | | | | 692 | | | 697 |
| 20-60 d | | | 917 | 770 | | | | | | | 804 | 725 | 804 |
| 60-110 d | | | | | | 738 | | | | | 834 | | 784 |
| 90-130 d | | | | 861 | 754 | | 662 | | 820 | | | 785 | 888 |

Abbildung 5: Übersicht Scoringssystem und überbetrieblicher Vergleich Kälberaudit.

Übersicht Fütterung, Haltungsgruppen und zootecnische Maßnahmen

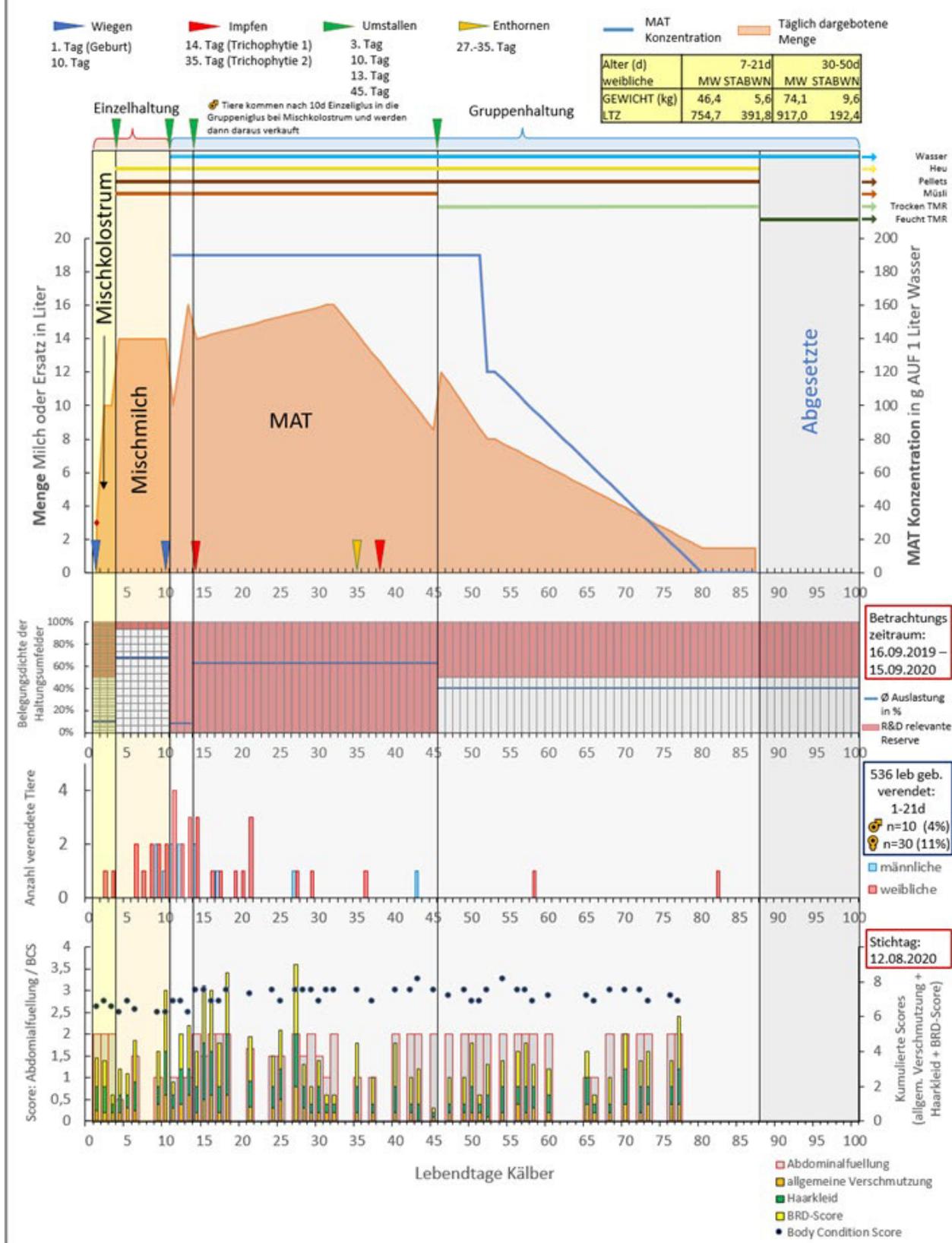


Abbildung 6: Übersicht Fütterung, Haltungsgruppen und zootecnische Maßnahmen in den ersten 100 Lebenstagen.

5.1.3. Klima

Im dritten Projektjahr wurde auf den Betrieben ein Klimaaudit durchgeführt. Ziel war die detaillierte Bestandsaufnahme der vorhandenen Reserven zur Regulation des Stallklimas, da dies als Arbeitsschwerpunkt bei sechs von zwölf Betrieben im Rahmen der Systemanalyse im ersten Jahr identifiziert wurde. Da beinahe alle Betriebe in geschlossenen Stallsystemen wirtschaften, wovon ein großer Teil Altbausubstanz ist, sowie in Anbetracht der zu erwartenden zunehmenden Temperaturen in Brandenburg (DWD 2019), ergab sich hier Handlungsbedarf. Es wurde ein externer Berater und Spezialist im Bereich Stallbau und Klima hinzugezogen. In allen zwölf Betrieben sind die älteren Ställe nicht ausreichend belüftet. Hier besteht generell ein Handlungsbedarf im Nachrüsten von Ventilatoren. Auch werden zu meist in den neu gebauten Ställen die vorhandenen Lüfter den zukünftigen klimatischen Anforderungen im Sommer nicht mehr gerecht. Obwohl sich viele stallklimatische Probleme teilweise durch angepasstes Verhalten der Mitarbeiter und Handlungsanweisungen vor allem im Kälber- und Jungviehbereich lösen lassen (z.B. Lüften und/oder Einstellung des Sonnenschutzes durch händisches Öffnen und Schließen von Jalousien, Türen und/oder Fenstern), wird dennoch empfohlen, die alte Bausubstanz neueren Haltungskonzepten anzupassen. So empfiehlt es sich beispielsweise komplett geschlossene Ställe teilweise zu öffnen und feste Wände durch Curtainsysteme zu ersetzen. Auffällig war auch im Bereich Klima, dass gerade der Transitbereich und auch der Jungrinderbereich sehr häufig nicht im Investitionsschwerpunkt lagen. Im Gegensatz zu den Gruppen mit laktierenden Tieren wird die Luftzirkulation in diesen Bereichen oftmals lediglich passiv umgesetzt. Viele der vorhandenen Lüftersysteme bei den laktierenden Gruppen, im Melkstand sowie dem Vorwarte Hof, lassen sich durch Neuordnung und Ergänzung von zusätzlichen Lüftern ausreichend aufwerten. Für jeden der Betriebe gab es individuelle Empfehlungen, welche zwei Betriebe in Bezug auf Umbau und Lüftererweiterung direkt umgesetzt und zwei weitere in Planung gegeben haben. Einer der Betriebe hatte bereits im Vorfeld Investitionen im Klimabereich getätigt. Auch in diesem Bereich wurden ökonomische Zwänge (siehe 0), fehlende Planungssicherheit und Mangel an verfügbarer Expertise bzw. Fachkräften als Schwerpunkt identifiziert.

5.1.4. Tiergesundheit und Leistung

5.1.4.1. Stoffwechseluntersuchungen und Herdenscoring

In den jährlichen Systemanalysen wurden neben dem Fütterungsaudit (siehe 5.1.2) Stoffwechseluntersuchungen und ein Herdenscoring durchgeführt (Schären et al. 2019). Die Stoffwechseluntersuchungen dienen dazu, ergänzend zum Fütterungsaudit, Aspekte aus dem Fütterungs-, Haltungs- und Betreuungsmanagement zu beurteilen sowie Risikofaktoren für die Tiergesundheit und das Abgangsgeschehen zu identifizieren (Schmitt and Staufenbiel 2022). Neben den bekannten Erkrankungskomplexen peripartale Hypokalzämie und Lipomobilisationssyndrom wurde die Kation-Anion-Bilanz des Futters (Dietary-Cation-Anion-Balance, **DCAB**) als potenzieller Risikofaktor identifiziert. In 79 % der TMR-Proben der Rationen für die laktierenden Kühe wurden DCAB-Werte unter den in der Literatur genannten Referenzwerten von 200-300 meq/kg TS vorgefunden (MW: 163 meq/kg TS, Min: 60 meq/kg TS, Max: 347 meq/kg TS). Ursächlich waren oftmals Grassilagen mit sehr niedrigen DCAB-Werten, ausgehend von

einem hohen Chlorid- und verhältnismäßig niedrigen Kaliumkonzentration, was auf die lokalen Eigenschaften der Anbauflächen/Böden als auch das Düngeverfahren zurückzuführen ist (Greiner 2018; Greiner and Engelhard 2018). Insbesondere für die Chloridkonzentration in den Rationen konnte ein signifikanter Zusammenhang mit den Harnchloridkonzentration der Kühe festgestellt werden. Inwiefern dies die Tiergesundheit als auch die Einzeltierdiagnostik beeinflusst, gilt es weiter aufzuarbeiten (Schären-Bannert *et al.* 2022b).

Insgesamt wurden 10.704 Kühe für die Merkmale Lahmheit (Rachidi *et al.* 2021), Körperkondition (Body Condition Score (**BCS**); Edmonson *et al.* 1989), Dekubitalstellen an den Hintergliedmaßen (de Kruif *et al.* 2006) und Verschmutzungsgrad (Reneau *et al.* 2005; de Kruif *et al.* 2006) in 17.041 Beurteilungen bonitiert. In 34,5 % der Fälle war keine Lahmheit erkennbar, 39,4 % der Tiere zeigten ein Bewegungsbild mit kurzen und unsicheren Schritten („klammes Gehen“), bei 19,1 % war eine Lahmheit gerade erkennbar sowie einer Gliedmaße zuzuordnen und in 6,3 % der Fälle war eine Lahmheit deutlich erkennbar. Lahmheiten, bei denen die betroffene Gliedmaße nicht mehr aufgesetzt wurde, wurden sehr selten beobachtet (0,04 %). Die sich daraus ergebende durchschnittliche Lahmheitsprävalenz ordnet sich etwas unter derer anderer Studien ein (PraeRi 2020; Rachidi *et al.* 2021; Garvey 2022), impliziert jedoch dennoch, dass jede 4te Kuh (26 %) als lahm eingestuft wurde. Das erhöhte Abgangsrisiko lahmer Tiere und die betriebswirtschaftliche Relevanz sind in Kapitel 5.1.6.2 und 5.1.4.3.1 vertieft dargestellt.

Die Bonitur der Sprunggelenke zeigte bei 15,5 % der Tiere keine Veränderung, bei 47,3 % der Tiere haarlose Stellen sowie bei 35,0 % eine Hyperkeratose und / oder Schwellung des Schleimbeutels ohne Entzündungserscheinungen. Bei einem sehr kleinen Anteil der Kühe (2,1 %) wurden profunde perforierende Hautläsion mit Entzündungserscheinungen und einer geringgradigen Lahmheit beobachtet. Eine Gelenkbeteiligung war selten (0,1 %). Die Bewertung des Verschmutzungsgrades zeigte bei 61,6 % der Tiere keine bis eine geringgradige Verschmutzung. Eine mittlerer bzw. starker Verschmutzungsgrad wurde bei 22,9 % bzw. 15,4 % der Tiere beobachtet.

Die Körperkondition zeigte einen laktationstypischen Verlauf (Abbildung 7). Insbesondere fiel der hohe Prozentsatz an unterkonditionierten Tieren auf (14 % mit BCS \leq 2). Diese Tiere besitzen nicht nur ein erhöhtes Abgangsrisiko (siehe 5.1.6.2), sondern erwirtschaften auch einen niedrigeren Schlachterlös (siehe 0 und 5.1.7). Ursachen sind im Lahmheitsgeschehen, aber auch in verschiedenen anderen Erkrankungen zu suchen, welche bisher in diesen Zusammenhang in der Literatur weitestgehend keine Beachtung finden. Im Rahmen der Datenerhebung zu den Kosten einer Einzeltiererkrankung (siehe 5.1.4.3.2) konnten hier vor allem die abdominalen Erkrankungen (z.B. Labmagenverlagerung und -ulcera, Fremdkörpererkrankung), Technopathien (z.B. Rippen- und Sternumfrakturen) und das Tiergesundheits- und Fütterungsmanagement als Risikofaktoren identifiziert werden, woraus sich neue Fragestellungen ergaben (Schären and Rachidi 2021).

Publikationen: Schären *et al.* (2019); Schären and Rachidi (2021); Schären *et al.* (2021a); Waurich *et al.* (2021); Schären-Bannert *et al.* (2022b); Schären *et al.* (2022)

5.1.4.2. Abgangsgeschehen

Das Abgangsgeschehen wurde hinsichtlich der Abgangsart, den Abgangsgründen und dem Schlachtgeschehen über alle Altersklassen aufgearbeitet (41.178 Kalbungen, 2012 - 2018). Hierbei wurde ein Tierverlust von im Mittel 20,2 % (11,0 - 35,2 %) in der Aufzuchtphase bis zu der ersten Kalbung errechnet. Wenn die Totgeburten und die Verluste in den ersten 30 Tagen nach der Erstkalbung mitbetrachtet werden, erhöhen sich die Aufzuchtverluste mit 34,4 % um das 1,7-fache (Waurich *et al.* 2019).

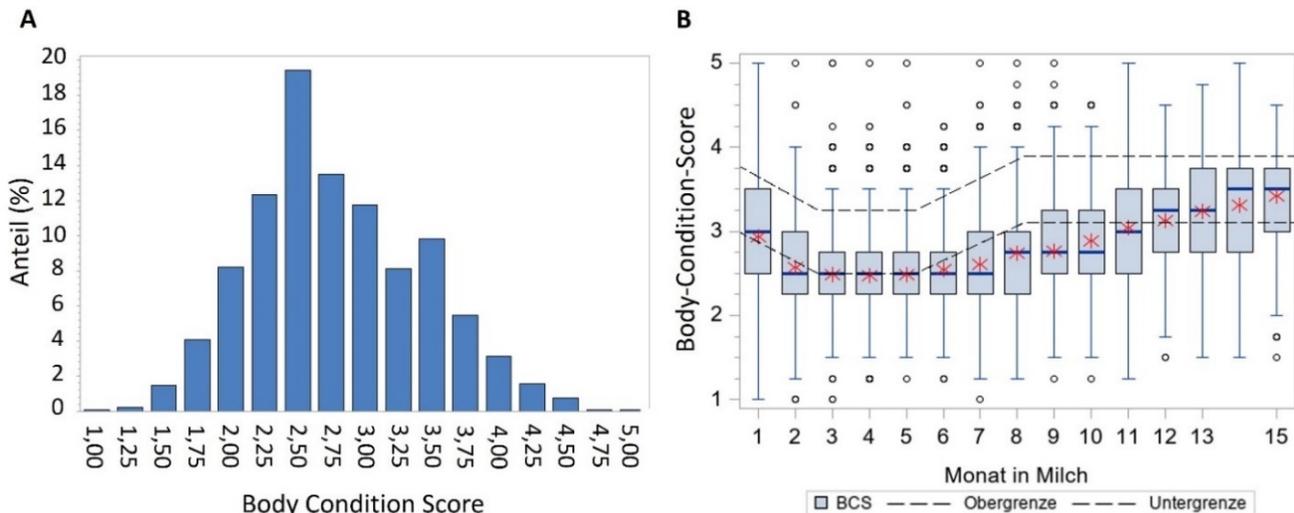


Abbildung 7: Ergebnisse der Körperkonditionsbeurteilung nach Edmonson *et al.* (1989). **A.** Darstellung als Histogramm. **B.** Darstellung mit Boxplots im Laktationsverlauf ($n = 16.240$, Boxplots: Median (blauer Strich), Mittelwert (roter Stern), Q1 bis Q3 (Interquartilsabstand [IQR], Kasten), $1,5 \cdot \text{IQR}$ (Linien), Ausreißer (Punkte)). Laktationsmonat 13 = Summe Laktationsmonat 13 und 14, Laktationsmonat 15: ≥ 15 Monate in Milch. Ober- und Untergrenze angelehnt an de Kruif *et al.* (2014).

Durchschnittlich betrug die Wiederkalberate von Kühen in der 1., 2., 3., 4. und ≥ 5 . Laktation jeweils 72,4, 74,7, 66,8, 59,0 und 46,9 %. Hieraus wird deutlich, dass bereits in der ersten Laktation 27,6 % der Kühe die Betriebe wieder verlassen. Verschiedene tierbezogene Risikofaktoren wurden statistisch aufgearbeitet (siehe 5.1.6). Im Remontierungsgeschehen der Kühe waren vor allem die großen Unterschiede in den Anteilen an getöteten und verendeten Tieren an allen abgegangenen (MW: 19,2 %, MIN: 6,8 %, MAX: 40,0 %) Tieren auffällig. Zusammenhänge wurden hier mit den Schlachtkörperqualitäten identifiziert und dies deutet auf Unterschiede in der Abgangsentscheidung seitens der Herdenverantwortlichen als auch auf Unterschiede im Ankaufverhalten der Abnehmer hin. Diese Zusammenhänge sollten zukünftig anhand einer größeren Betriebszahl weiter untersucht werden.

Die Schlachtkörperqualitäten und die realisierten Erlöse wurden bzgl. des Betriebes, dem Alter der Tiere, dem Laktationsabschnitt, in welchem sie geschlachtet wurden, und dem Abgangsgrund ausgewertet. Es wurde ein durchschnittliches Schlachtgewicht von 289 ± 58 kg (MW \pm SD) und entsprechender Erlös (**SE**) von 668 ± 262 € erzielt (5.881 Datensätze, Mai 2017 - Oktober 2021). Die Daten beschreiben einen großen betrieblichen Einfluss mit mittleren Schlachtgewichten von 276 kg bis 318 kg und Schlachterlösen von 602 bis 831 € pro Betrieb. Die Schlachtkörpergewichte nehmen bis in die dritte Laktation zu (aufsteigend nach Laktation: 1. 260, 2. 276, 3. 286, 4. 283, 5. 280, 6. 272, ≥ 7 . 268 kg), jedoch in der Qualität hinsichtlich der Anzahl vorgefundener Mängel ab der ersten Laktation ab (% Schlachtkörper mit Mängeln aufsteigend nach Laktation: 1. 14,2 %, 2. 14,8 %, 3. 16,8 %, 4. 20,7 %, 5. 22,8 %, 6. 24,8 %, ≥ 7 . 26,8 %).

5. 17,7 %, 6. 22,9 %, ≥ 7 . 25,4 %). Bei den Abgangsgründen wiesen Tiere mit den Abgangsgründen Klauen und Gliedmaßen und Stoffwechselerkrankungen die niedrigsten Schlachtgewichte (241 kg und 498 €, 197 kg und 370 €) und mitunter die höchsten Anteile an (Teil)Verwürfen (14,0 und 11,9 %) und Mängeln (28,2 und 35,7 %) auf. Gegen Ende der Laktation (≥ 271 Tage in Milch) werden die höchsten Schlachtgewichte- und Erlöse (321 kg und 836 €) und die besten Schlachtkörperqualitäten erzielt (Verworfen: 1 %, Teilverwürfe: 7 %, Schlachtkörper mit Mängeln: 3 %).

Publikationen: Waurich *et al.* (2019); Hufe *et al.* (2020); Schären *et al.* (2020)

5.1.4.3. Kosten der Tiergesundheit

5.1.4.3.1. Herdenebene

Die Kosten für Tiergesundheit betragen in der Betriebszweigauswertung durchschnittlich 2,12 €/dt ECM (Erfassungszeitraum: 2021, Details Benchmark siehe 0) und setzten sich aus den Kosten für tierärztliche Leistungen (0,33 €/dt ECM), Personalkosten angestellter Tierärzte (inkl. Sozialausgaben, 0,02 €/dt ECM), Kosten für Medikamente (0,90 €/dt ECM), Euterpflegemittel (0,06 €/dt ECM), Laboruntersuchungen (0,07 €/dt ECM), Entsorgungsgebühren (0,06 €/dt ECM), den Vorkosten für die Schlachtung (Transport und Erfassungskosten, 0,12 €/dt ECM) sowie den Kosten für die Klauenpflege (0,56 €/dt ECM) zusammen (Abbildung 8). Hervorzuheben ist, dass der größte Anteil der Kosten durch den Medikamenteneinsatz (42,4 %) und nicht durch tierärztliche Dienstleistungen (15,6 %) oder Kosten für die Klauengesundheit (26,4 %) verursacht wurden.

Beim Vergleich der Tiergesundheitskosten auf Herdenbasis konnte kein Zusammenhang mit der entsprechenden Marktleistung oder Abgangsrate der Herde nachgewiesen werden. So wiesen die beiden Betriebe mit den niedrigsten Abgangsraten von 23,2 % (Betrieb X) und 23,0 % (Betrieb P) die niedrigsten (1,27 €/dt ECM, Betrieb X), sowie die höchsten Tiergesundheitskosten (4,42 €/dt ECM, Betrieb P) auf. Dabei zeigte eine vertiefte Analyse, dass in Betrieb P die hohen Ausgaben auf eine intensive Prophylaxe und frühzeitiges Handeln bei Erkrankung zurückzuführen war. In Betrieb X zeigt sich, dass sich ein gutes Tiergesundheitsmanagement nicht nur in niedrigen Abgangsraten und niedrigen Ausgaben für Tiergesundheit widerspiegelt, sondern auch mit einer hohen Milchleistung vereinbar ist. Betrieb X wies im betrachteten Zeitraum die höchste Marktleistung mit 10.605 kg ECM (MW: 9.974 kg ECM) auf.

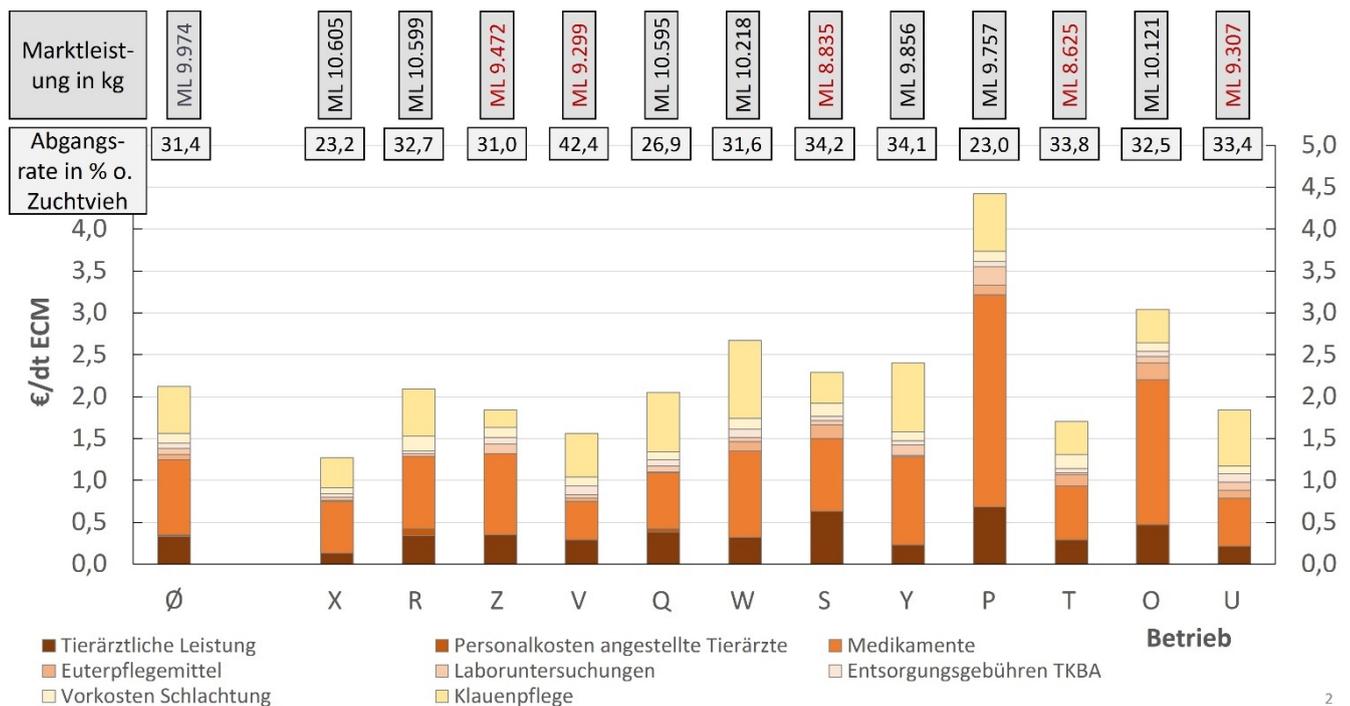


Abbildung 8: Zusammensetzung Kosten der Tiergesundheit in der Betriebszweigauswertung, im Vergleich mit der Marktleistung und Abgangsrate der Projektbetriebe (Erfassungszeitraum: 2021).

Die Kosten für Klauengesundheit wurden weiter in folgende Positionen untergliedert: Leistungen Klauenpfleger - Herdenschnitt/Routine (0,21 €/dt ECM), Leistungen Klauenpfleger - Orthopädie und Behandlung (0,12 €/dt ECM), Personalkosten angestellter Klauenpfleger (0,06 €/dt ECM), angewandte Medikamente, Biozide und Pflegemittel (0,01 €/dt ECM), Material Klauenpflege (0,05 €/dt ECM), Material Klauenbäder (0,11 €/dt ECM). Auf die Kuh des Jahresdurchschnittsbestandes bezogen, betragen die Aufwendungen 56,20 € je Kuh und Jahr (2020: 58,34 €; 2019: 53,23 €).

In einer Analyse für das Jahr 2019 konnte dargestellt werden, dass in Herden mit einer geringeren Lahmheitsprävalenz die Ausgaben für Lahmheitsbehandlungen niedriger waren (Tabelle 2) und die Herdengröße ein Risiko darstellt, ob eine Lahmheit zum Abgang führt (Tabelle 3). Letzteres ist sehr wahrscheinlich auf die Herausforderung zurückzuführen Klauengesundheit mit steigender Anzahl an betroffenen Tieren zu managen, da die Verfügbarkeit von Personal und externen Dienstleistern in vielen Fällen einen begrenzenden Faktor darstellt (Hufe *et al.* 2021b).

Tabelle 2: Klauengesundheitsaufwendungen (je Kuh des Ø -Bestandes - Klassenbildung nach dem Merkmal Anteil der lahmen Tiere (Score Note Lahmheit L3+ nach Rachidi et al. (2021) aufsteigend, eine Klasse = 25 % = 3 Betriebe, Erhebungszeitraum: 2019).

| Klasse | % lahm | N Ø Bestand | Milchmarkt- produktion* | Gesamtauf- wand | Aufwand Klau- enpflege ¹⁾ | Sonstiger Aufwand ²⁾ |
|---------------|-------------|-------------|----------------------------|--------------------|---|------------------------------------|
| 1 | 23,3 | 365 | 9.271 | 34,14 € | 22,69 € | 11,45 € |
| 2 | 29,8 | 797 | 9.721 | 45,14 € | 28,79 € | 16,35 € |
| 3 | 34,3 | 524 | 9.709 | 72,11 € | 22,06 € | 50,05 € |
| 4 | 36,9 | 543 | 9.867 | 61,53 € | 23,09 € | 38,44 € |
| Ø 1-12 | 31,1 | 557 | 9.642 | 53,23 € | 24,16 € | 29,07 € |

Tabelle 3: Klauengesundheitsaufwendungen - Klassenbildung nach dem Merkmal Abgangsanteil gescorter Tiere bis 180. Tag nach Scoring in Prozent aufsteigend (eine Klasse = 25 % = 3 Betriebe, Erhebungszeitraum: 2019).

| Klasse | % lahm | N Ø Bestand | % abgegangen | Gesamt- aufwand | Aufwand Klau- enpflege ¹⁾ | Sonstiger Aufwand ²⁾ |
|---------------|-------------|-------------|--------------|--------------------|---|------------------------------------|
| 1 | 32,6 | 428 | 14,4 | 65,40 € | 28,70 € | 36,70 € |
| 2 | 29,7 | 462 | 16,2 | 34,77 € | 16,23 € | 18,54 € |
| 3 | 28,4 | 602 | 23,0 | 44,12 € | 20,65 € | 23,47 € |
| 4 | 33,6 | 736 | 28,9 | 68,63 € | 31,04 € | 37,59 € |
| Ø 1-12 | 31,1 | 557 | 20,6 | 53,23 € | 24,16 € | 29,07 € |

1) Routineklauenpflege / Prophylaxe

2) Leistungen für Orthopädie und Behandlung, angewandte Medikamente, Biozide, Pflegemittel für Klauenpflege, Material für Klauenpflege sowie Klauenbäder

* kg/ECM/Kuh und Jahr

5.1.4.3.2. Einzeltierebene

Um die Kosten für Erkrankungen und zootecnische Maßnahmen auf Einzeltierebene zu erfassen, wurde in zehn der Projektbetriebe jeweils eine intensive 3-wöchige Datenakquise im Zeitraum von Mai 2020 - Juni 2021 durchgeführt. Mittels standardisierter Vorgehensweise wurden durch die Projekttierärzte erkrankte Tiere identifiziert, klinisch untersucht und die Diagnosen dokumentiert sowie dem zentralen Tiergesundheitschlüssel zugeordnet (Dirksen 1967; Dirksen *et al.* 2012; ZTGS 2015). Insgesamt wurden 3.724 Diagnosen gestellt, welche sich in 138 verschiedenen Diagnosekombinationen zusammenfassen ließen. Es wurden 22.631 Anwendungen von 513 verschiedenen Produkten dokumentiert, sowie der Zeitaufwand während 6.350 Untersuchungsgängen und 821 Behandlungen erfasst und kategorisiert. Nach Ausschluss unvollständiger Datensätze konnten für 1.272 Fälle/Tiere die Kosten und entgangenen Erlöse für die erfassten Komponenten (Tabelle 4) einzeln aufgeschlüsselt werden.

Tabelle 4: Übersicht der erfassten Kosten / entgangenen Erlös-komponenten eines Erkrankungs-falls.

| Komponente | Definition / Inhalt | Datenquelle |
|---------------------------|--|---|
| Zeitaufwand | Untersuchung, Behandlung, Umstallung, Dokumentation | Zeiterfassung durch Datenerfasser und Zuordnung zu Ereignissen |
| Produktaufwand | Angewandte Produkte: Medikamente, Futtermittelzusatzstoffe, Materialien, etc. | Vorgefundene Produkte, Medikamentenpreise: BARSOI LISTE (BARSOI SYSTEM GmbH), weitere Produkte: drei Händlerangebote |
| Tierärztliche Leistungen | Untersuchung, Behandlungen, Probenahmen, Operationen (exkl. Produkte) | Gebührenordnung für Tierärzte (GOT) (Bundestierärztekammer 2020) |
| Orthopädische Leistungen | Klauenbehandlungen (exkl. Produkte) | Abrechnungen Klauenpfleger der Projektbetriebe |
| Produktionsausfall | Milchmenge die aufgrund von Sperrfrist durch Medikamente nicht geliefert werden konnte | Tierindividuelle Milchmenge via Melkstanddaten, Sperrfristen der angewandten Medikamente |
| Minderleistung | Verminderte Milchproduktion durch Erkrankung | Auswertung tierindividueller Milchkurven (Melkstanddaten) |
| Abgang | Kosten durch Abgang des Tieres aufgrund der Erkrankung | Schlachtnebenkosten aus Schlachtabrechnung, Entsorgungskosten bei Verendung/Tötung |
| Buchverlust | Buchverlust durch Abgang des Tieres aufgrund der Erkrankung = Schlachterlös - Buchwert (= Herstellungskosten - Abschreibung) | Abschreibungsmodell anhand individueller Aufzucht-kosten, durchschnittlicher Schlachterlös und Ziellebensleistung von 50.000 kg ECM |
| Entgangener Schlachterlös | Entgangener Schlachterlös bei unterdurchschnittlichem Schlachterlös oder Nottötung/Verendung | Individueller Schlachterlös |

In 68 % der Fälle waren die Tiere einfach an einem Organsystem erkrankt, d.h. eine Erkrankung kam alleinstehend vor. Ein Auszug mit relevanten Produktionserkrankungen und deren Kosten/entgangenen Erlös-komponenten sind in Tabelle 5 dargestellt. Der Literaturvergleich zeigte ähnliche Größenordnungen und Verhältnisse der verschiedenen Komponenten für viele Erkrankungskomplexe (u.a. de Kruijff *et al.* 2014; Rollin *et al.* 2015; Liang *et al.* 2017). Der Arbeitsaufwand wurde jedoch in vielen Fällen viel

höher eingeschätzt als bisher beschrieben. Bestätigt werden konnte, dass die entstandenen Kosten und entgangenen Erlöse für den Produktionsausfall und die Minderleistung, sowie für den Abgang eines Tieres aufgrund einer Erkrankung, in vielen Fällen ein Vielfaches der Diagnose und Behandlungskosten beträgt. Dies zeigt vor allem das große ökonomische Potenzial der Prävention und Behandlung auf. Bei der Erkrankung Labmagenverlagerung kommt dies besonders zum Ausdruck. Hier wurde im vorliegenden Datensatz im Vergleich zur Literatur ein unterdurchschnittlicher Aufwand für die Behandlung beobachtet - nur 12,2 % der Summe Gesamtkosten und entgangenen Erlöse (Tabelle 5). Zurückzuführen ist dies darauf, dass in den Praxisbetrieben die Labmagenverlagerung in vielen Fällen mittels kostengünstigerer, aber risikobehafteter Methoden (z.B. konservativ oder mittels perkutaner Fixationsmethode) behandelt wurden. Dies verdeutlicht, dass die Kosten und entgangenen Erlöse, welche durch eine Erkrankung verursacht werden, wesentlich von der Qualität der Diagnosestellung, als auch der Behandlung abhängen. Als wesentliche Risikofaktoren sind hier unter anderem die Verfügbarkeit von veterinärmedizinischen Fachkräften und unzureichende Arbeitsplatzgestaltung bzw. Behandlungsbereiche zu nennen. Letzteres erfordert betriebsseitig Investitionsbereitschaft und -möglichkeiten, was durch die ökonomisch sehr schwierigen Rahmenbedingungen in vielen Fällen für die Umsetzung eine Herausforderung darstellt (siehe 0).

In 11 % der Fälle wurden mehrere Diagnosen an einem Organsystem gestellt (z.B. verschiedene Klauenerkrankungen). In 21 % der Fälle waren mehrere Organsysteme durch verschiedene Erkrankungen betroffen. Exemplarisch sind in Tabelle 5 einige häufig vorgefundene Erkrankungskombinationen aufgelistet. Die jeweils summierten Kosten und entgangenen Erlöse illustrieren, dass sich die einzelnen Erkrankungen oftmals diesbezüglich nicht einfach nur addieren, sondern potenzieren.

Aufwendungen für zootechnische Maßnahmen wurden für das Impfen, Enthornen der Kälber und Trockenstellen separat ausgewertet. Für die Maßnahme des Trockenstellens konnte gezeigt werden, dass sich die Aufwendungen pro Einzeltier nicht relevant zwischen selektivem und nicht-selektivem Trockenstellen unterscheiden. Betriebe, welche jedoch ersteres praktizieren, weisen insgesamt eine bessere Eutergesundheit auf (Schären-Bannert *et al.* 2022a).

Publikationen: Hufe *et al.* (2021b;2021c); Schären *et al.* (2021b); Hufe (2022); Hufe *et al.* (2022b); Schären-Bannert *et al.* (2022a); (Schären-Bannert *et al.* 2023)

Tabelle 5: Übersicht errechneter Kosten und entgangener Erlöse in Euro [Mittelwert, (Min-Max)] für eine ausgewählte Anzahl Erkrankungen.

| Diagnose | n-Zahl | Zeitaufwand | Produkt-aufwand | Tierärztl. Leis-tungen | Orthop. Leistungen | Produk-tionsausfall | Minder-leistung* | Abgang | Buchver-lust | Entgang-ener Schlach-terlös | SUMME |
|---|--------|----------------|-----------------|------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------|------------------|-----------------------------|----------------------|
| Mastitis - akut katarralisch | 97 | 36 (12-104) | 61 (4-268) | 33 (0-80) | - | 122 (0-537) | 83 (7-304) | 5 (0-75) | 64 (0-1.346) | 20 (0-687) | 424 (88-2.077) |
| Mastitis - phlegmonös | 19 | 43 (10-90) | 78 (22-183) | 44 (19-80) | - | 123 (4-413) | 162 (34-540) | 12 (0-125) | 144 (0-1.049) | 49 (0-657) | 654 (124-1.765) |
| Mastitis - abszedierend | 9 | 32 (6-48) | 64 (0-93) | 33 (0-65) | - | 58 (0-211) | 310 (67-844) | 17 (0-53) | 118 (0-517) | 147 (0-657) | 799 (262-1.486) |
| Dermatitis digitalis | 121 | 13 (3-46) | 4 (0-25) | 0 (0-17) | 19 (8-86) | 0 (0-0) | - | 0 (0-34) | 7 (0-854) | 0 (0-0) | 43 (11-957) |
| Rusterholzsches Sohlengeschwür (RSG) | 42 | 21 (6-89) | 11 (1-93) | 1 (0-21) | 37 (8-168) | 2 (0-88) | - | 5 (0-136) | 23 (0-731) | 19 (0-618) | 120 (14-1.509) |
| Weißer Linie Abszess | 26 | 32 (4-68) | 17 (0-83) | 1 (0-31) | 60 (8-137) | 0 (0-0) | - | 11 (0-119) | 211 (0-1.452) | 38 (0-618) | 369 (32-1.799) |
| Sohlenspitzen-geschwür | 10 | 40 (10-90) | 23 (5-133) | 2 (0-17) | 69 (18-145) | 6 (0-64) | - | 11 (0-41) | 334 (0-1.132) | 46 (0-307) | 532 (33-1.515) |
| Milchfieber | 6 | 22 (5-35) | 50 (17-81) | 39 (17-81) | - | 13 (0-39) | 22 (8-59) | 23 (0-136) | 12 (0-72) | 94 (0-565) | 274 (48-904) |
| Metritis | 32 | 12 (2-46) | 26 (0-151) | 19 (0-73) | - | 19 (0-131) | 60 (8-270) | 0 (0-0) | 0 (0-0) | 0 (0-0) | 135 (10-411) |
| Indigestion | 55 | 4 (2-23) | 2 (0-35) | 3 (0-51) | - | 2 (0-117) | 86 (8-844) | 4 (0-88) | 54 (0-1.436) | 28 (0-758) | 183 (10-1.802) |
| Labmagenverlagerung nach links (LMV) | 13 | 26 (3-74) | 24 (0-87) | 72 (0-232) | - | 8 (0-64) | 495 (17-1.316) | 17 (0-47) | 294 (0-1.523) | 67 (0-387) | 1.003 (220-2.024) |
| Mastitis und nicht infektiöse Klauerk. RSG und | 13 | 40 (26-83) | 53 (11-211) | 28 (19-69) | 17 (8-41) | 105 (19-442) | 80 (25-202) | 14 (0-38) | 228 (0-1.481) | 43 (0-273) | 608 (182-2.120) |
| infektiöse Klauenerk. Multimorbidität bei der Kuh** | 28 | 22 (10-67) | 13 (1-89) | 2 (0-35) | 37 (14-137) | 2 (0-48) | - | 6 (0-38) | 63 (0-1.014) | 22 (0-239) | 167 (27-1.117) |
| LMV nach links und Mastitis | 21 | 39 (14-83) | 81 (7-286) | 34 (0-81) | 18 (0-101) | 78 (0-239) | 152 (8-649) | 8 (0-136) | 89 (0-1.077) | 37 (0-784) | 537 (113-1.958) |
| Kälberdurchfall | 4 | 76 (28-150) | 174 (16-475) | 116 (39-165) | - | 81 (13-243) | - | 37 (0-84) | 523 (0-956) | 276 (0-618) | 1.284 (204-1.742) |
| Kälbergrippe | 62 | 17 (2-44) | 9 (0-34) | 22 (0-77) | - | - | - | 1 (0-20) | 5 (0-239) | - | 53 (3-263) |
| Kälberdurchfall und -grippe | 88 | 18 (1-60) | 15 (0-73) | 28 (0-74) | - | - | - | 2 (0-73) | 15 (0-522) | - | 77 (22-575) |
| Entzündung des Nabels beim Kalb | 42 | 21 (7-44) | 13 (2-37) | 27 (0-64) | - | - | - | 2 (0-20) | 10 (0-113) | - | 73 (9-216) |
| Multimorbidität beim Kalb** | 8 | 15 (8-30) | 6 (3-10) | 23 (17-35) | - | - | - | 7 (0-55) | 7 (0-54) | - | 57 (27-148) |
| | 7 | 37 (15-70) | 17 (5-26) | 47 (24-63) | - | - | - | 19 (0-55) | 131 (0-572) | - | 251 (44-734) |

*Tiere, bei welchen die Minderleistung nicht zu bestimmen war, wurden nicht berücksichtigt. Bei solitär auftretenden Klauenerkrankungen und Kälbererkrankungen ließ die Datenlage keine entsprechende Auswertung zu. ** Multimorbidität definiert als ≥ 3 Erkrankungen an verschiedenen Organsystemen.

5.1.5. Zwischenkalbezeit

Die Zwischenkalbezeit (**ZKZ**) hat einen substantziellen Einfluss auf viele einzeltier- sowie herdenspezifische Merkmale. Als Grundlage zur Entwicklung des Ersatzzeitpunktmodelles (siehe 5.1.9) und der Identifikation von Risikofaktoren wurde eine vertiefte Analyse der ZKZ und den entsprechenden Einflussgrößen vorgenommen (16.667 abgeschlossene Laktationen zwischen 01/2016 und 09/2019). Die Einteilung der Tiere in ZKZ-Klassen (300-349, 350-399, 400-449, 450-700 Tage und außerhalb) und die Betrachtung der Verteilung zeigte, dass durchschnittlich jede fünfte Kuh eine ZKZ unter 350 Tage aufwies. Dies impliziert, dass in einem nicht unerheblichen Prozentsatz (26,3 %) der Laktationen die, als Kennzahl vielfach hantierte, 305-Tageleistung nicht erreicht wird. Weitere Auswertungen im Projekt haben gezeigt, dass dies sowohl aus Sicht der Tierphysiologie bzw. -gesundheit als auch der Futterökonomie nicht sinnvoll ist (Hufe *et al.* 2021a). Die Auswertungen liefern - wie viele andere rezente Studien - fachliche Grundlagen zur bewussten Verlängerung der ZKZ durch Managementmaßnahmen (u.a. Verlängerung der Rastzeit) sowie für entsprechende züchterische Anpassungen (z.B. hinsichtlich Persistenz).

Publikationen: Hufe *et al.* (2021a)

5.1.6. Risikoanalysen

Ein zentraler Aspekt des KmW ist die tierindividuelle Einschätzung des Abgangs- und Erkrankungsrisikos. Diese Prognose soll die Verantwortlichen bei der Entscheidungsfindung über den Verbleib, die Selektion oder die Behandlung eines Tieres unterstützen. Dafür wurden in drei Bereichen Risikoanalysen in Bezug auf verschiedene Merkmale durchgeführt. Diese umfassten Aspekte des Kalbegeschehens, der Tierbeurteilung/Scorings und Exterieurbeurteilung. Die ausgewerteten Zielmerkmale umfassten Merkmale der Abgangswahrscheinlichkeit, Milchleistung, Fruchtbarkeit, Gesundheit und Folgekalbung. Diese wurden jeweils für fünf Laktationsklassen (1., 2., 3., 4., ≥5. Laktation) einzeln ausgewertet.

5.1.6.1. Kalbegeschehen

Für die Auswertung des Kalbegeschehens wurden 36.187 Kalbungen aus den zwölf Projektbetrieben ab 2018 bis 2022 verwendet (Abgänge aufgrund von Zuchtverkauf ausgeschlossen). Mittels einer Varianzanalyse mit Linearmodell ($y = \text{Betrieb} + [\text{Kalbmerkmal}] + e$) wurden die Risikofaktoren Mehrlinge, Totgeburt und Kalbeverlauf sowie Kombinationen dieser Merkmale als „kombinierter Kalbeeffekt“ ausgewertet.

Es wurden sehr deutliche Zusammenhänge zwischen dem Verbleibe- bzw. Abgangsrisiko in Bezug auf alle 4 Merkmale in allen Laktationsklassen beobachtet. Zum Beispiel reduzierte sich bei einer Totgeburt die Wahrscheinlichkeit des Muttertieres die nächste Laktation zu erreichen um 8 %, 20 %, 18 %, 19 % und 22 % in den Laktationsklassen 1-5 und resultierte in einer 0,5 kg, 2,0 kg, 2,7 kg, 1,8 kg, und 1,8 kg niedrigeren Milchleistung pro Tier und Tag. Auch die Geburt von Mehrlingen wirkte sich negativ auf den Verbleib von Kühen in der Herde aus. So konnte im Falle einer Mehrlingsgeburt eine 14 %, 12 %, 12 % und 10 % geringere Wiederkalberate in den Laktationsklassen 2 bis 5 nachgewiesen werden. Der Einfluss des Kalbeverlaufes ist in Abbildung 9 grafisch aufgearbeitet. Eine Mehrlings-, Tot- oder Schwergeburt erhöhte u.a. die Wahrscheinlichkeit im Puerperium Fieber zu entwickeln, Nachgeburtverhalten

aufzuweisen und/oder an einer Endometritis zu erkranken. Auch konnten zum Teil signifikante Zusammenhänge in Bezug auf das Kalbegeschehen der Folgelaktation dargestellt werden. So hatten Kühe, die in der 3. Laktation eine Mehrlingsgeburt hatten, eine signifikant höhere Wahrscheinlichkeit auch in der Folgelaktation Zwillinge zu gebären.

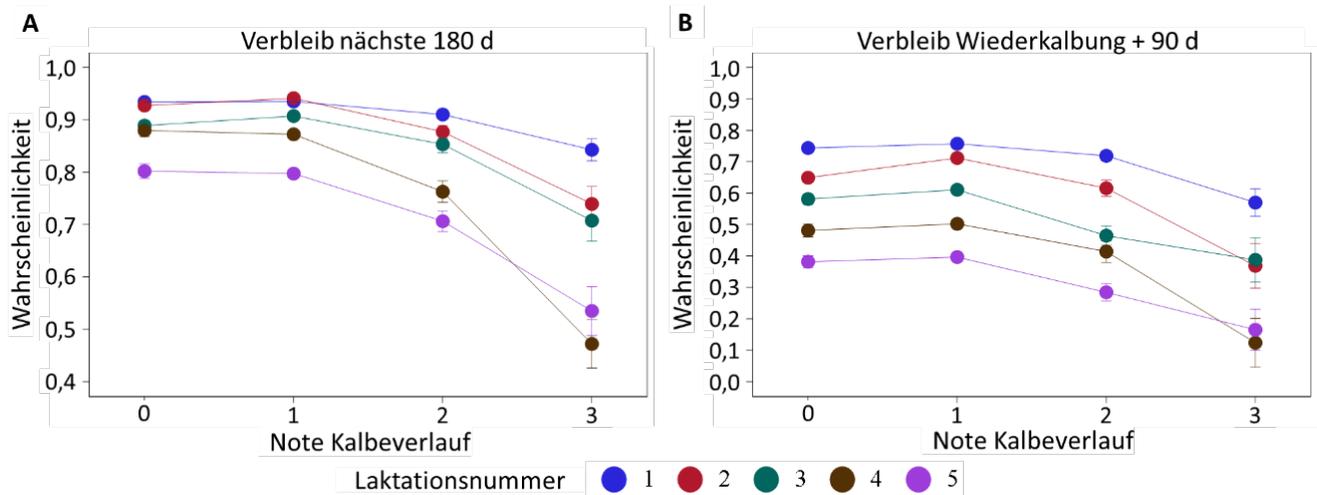


Abbildung 9: Die Wahrscheinlichkeit weitere 180 Tage (A) oder die ersten 90 Laktationstage einer weiteren Laktation (B) zu erreichen in Abhängigkeit vom Kalbeverlauf (0 = unbeobachtete, 1 = leichte, 2 = mittelschwere, 3+ = schwere Kalbung und/oder tierärztlicher Eingriff erforderlich).

5.1.6.2. Tierbeurteilung / Scoring

Im Rahmen der Systemanalysen und Folgebesuche wurden jeweils mindestens 50 % des Kuhbestandes eines Betriebes mittels folgender Scoringsysteme auf Einzeltierebene beurteilt: Body Condition Score (BCS), Lahmheit, Dekubitalstellen und Verschmutzung. Es wurden 17.041 Tierbeurteilungen bei 10.704 Einzeltieren vorgenommen (einige Kühe wurden über die Jahre wiederholt beurteilt). Analog zum Kalbegeschehen wurde hier eine Varianzanalyse mit einem Linearmodell durchgeführt.

Es konnte ein hoch signifikanter Zusammenhang zwischen dem BCS und den Abgangsmerkmalen sowie der Milchleistung aufgezeigt werden. Aus der Literatur ist der Zusammenhang zwischen Überkonditionierung vor der Kalbung und einem erhöhten Abgangsrisiko bekannt. Im vorliegenden Datensatz machten diese Tiere jedoch nur einen kleineren Teil aus (5,6 % Tiere mit BCS > 3,75), wobei jedoch fast jede siebente Kuh als unterkonditioniert eingestuft wurde (siehe 5.1.4.1). Die Wahrscheinlichkeit eine nächste Kalbung zu erreichen, reduzierte sich bei den Tieren in den Randklassen (hoher und niedriger BCS) signifikant, wobei dies bei den unterkonditionierten Tieren weitaus stärker ausgeprägt war (Abbildung 10). Die vorliegenden Auswertungen bestätigen die bisher hantierten BCS-Referenzbereiche für Milchkühe (de Kruif *et al.* 2014) und zeigen hier den Bedarf weiterer Arbeiten in Bezug auf Ursachen und Risiken für niedrige Körperkonditionierung auf. Auch im Lahmheitsgrad wurde ein signifikanter Zusammenhang mit dem Abgangsgeschehen (siehe auch Kapitel 5.1.4.3.1), aber auch der Wahrscheinlichkeit an einer eitrigen und nicht-eitrigen Klauenerkrankung zu erkranken beobachtet (Abbildung 11 A). Ebenfalls konnte ein Zusammenhang des Verschmutzungsgrades mit der Eutergesundheit dargestellt werden (Abbildung 11 B).

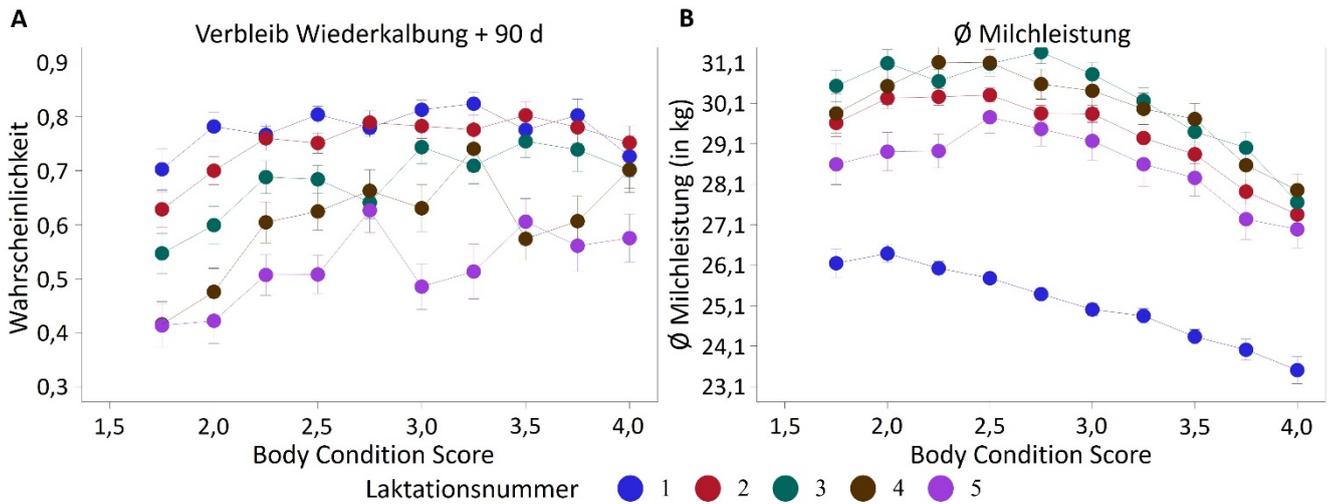


Abbildung 10: A. Die Wahrscheinlichkeit die ersten 90 Laktationstage einer weiteren Laktation zu erreichen in Abhängigkeit von der Körperkondition (BCS nach Edmonson et al. 1989; unabhängig vom Laktationsstadium ausgewertet). B. Die durchschnittliche Laktationsleistung in kg Milch pro Kuh und Tag in Abhängigkeit von der Körperkondition.

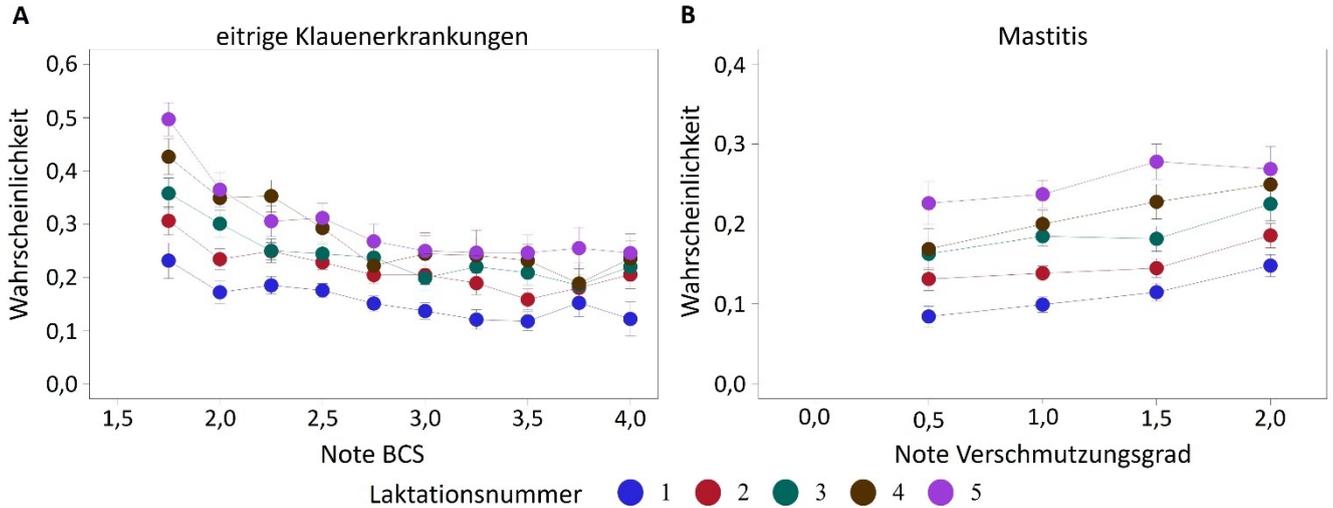


Abbildung 11: A. Wahrscheinlichkeit in dieser Laktation an einer eitrigen Klauenerkrankung zu erkranken in Abhängigkeit von der Körperkondition (BCS nach Edmonson et al. 1989; unabhängig vom Laktationsstadium ausgewertet), B. Wahrscheinlichkeit in dieser Laktation an einer Mastitis zu erkranken in Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad (nach Reneau et al. 2005; de Kruif et al. 2014).

5.1.6.3. Exterieur

Die Analyse der Exterieurmerkmale hatte zwei Aspekte zum Ziel. Zum einen die Beschreibung der Veränderung des Exterieurs zwischen verschiedenen Laktationen und zum anderen der Einflüsse bzw. Zusammenhänge zwischen dem Exterieur und verschiedenen Leistungs- und Tiergesundheitsmerkmalen. Dafür wurden durch Klassifizierer der RBB Rinderproduktion Berlin-Brandenburg GmbH (**RBB**) zwischen März 2019 und Januar 2022 16.054 Exterieureinstufungen an 9.999 Tieren vorgenommen (9.585 Erstkalbseinstufungen, 6.469 Zweit- und Drittkalbseinstufungen). Diese beinhaltete die Bewertung von 23 Linearmerkmalen sowie 4 Boniturnoten. Für die entsprechende Varianzanalyse wurden die Merkmale zu Komplexnoten (Kategorien: Typ, Körper, Fundament und Euter) zusammengefasst und fanden neben dem Betrieb und dem Laktationsstadium als fixe Effekte Berücksichtigung.

Im Vergleich des Exterieurs von Mehrkalbs- und Erstkalbskühen zeigten sich vor allem im Merkmal Größe (bedingt durch das Wachstum) und der Komplexnote Euter (bedingt durch Abnahme und stärkere Streuung der Euterqualität) deutliche Veränderungen. Aber auch in den Komplexnoten Fundament und Körper sind Veränderungen mit steigendem Alter zu beobachten, wohingegen sich die Bewertung des Milchtyps nur wenig veränderte (Abbildung 12). Die Auswertung lieferte zudem erste Indizien für das Vorhandensein von früh- bzw. spätreifen Genotypen. Darauf aufbauende Studien, die diesen Aspekt und den Zusammenhang mit der Abgangswahrscheinlichkeit und Lebensleistung aufarbeiten, sollten hinsichtlich des Ziels robuste und langlebige Kühe zu züchten weiterführend bearbeitet werden.

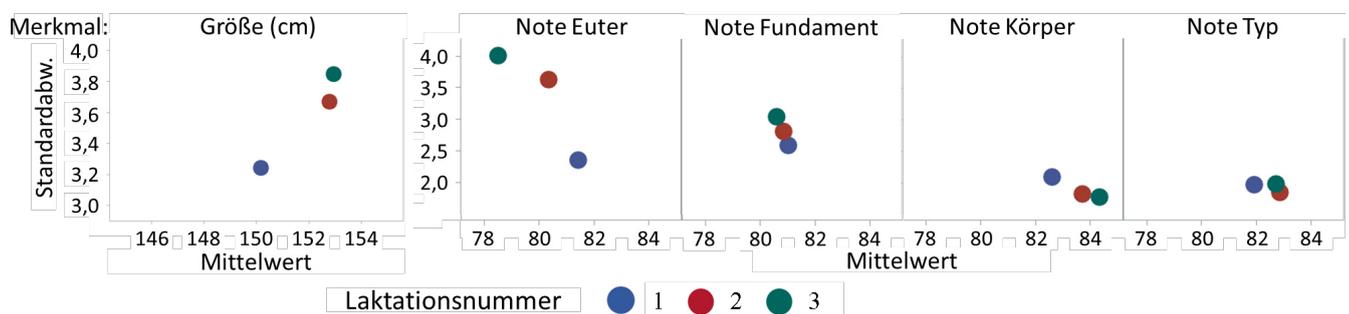


Abbildung 12: Mittelwert der Körpergröße und Komplexnoten in Bezug der jeweiligen Standardabweichung für die 1., 2. und ≥ 3 . Laktation.

Die Risikoanalysen zeigten für die Ausprägung einzelner Merkmale oder Komplexnoten eine erhöhte Abgangswahrscheinlichkeit (Abbildung 13), aber auch deutliche Zusammenhänge mit der Milchleistung sowie den Fruchtbarkeits-, Klauen- und Eutergesundheitsmerkmalen. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse ist in Tabelle 6 dargestellt.

Publikationen: Özcan-Martz *et al.* (2019); Wöckel *et al.* (2019); Waurich *et al.* (2021)

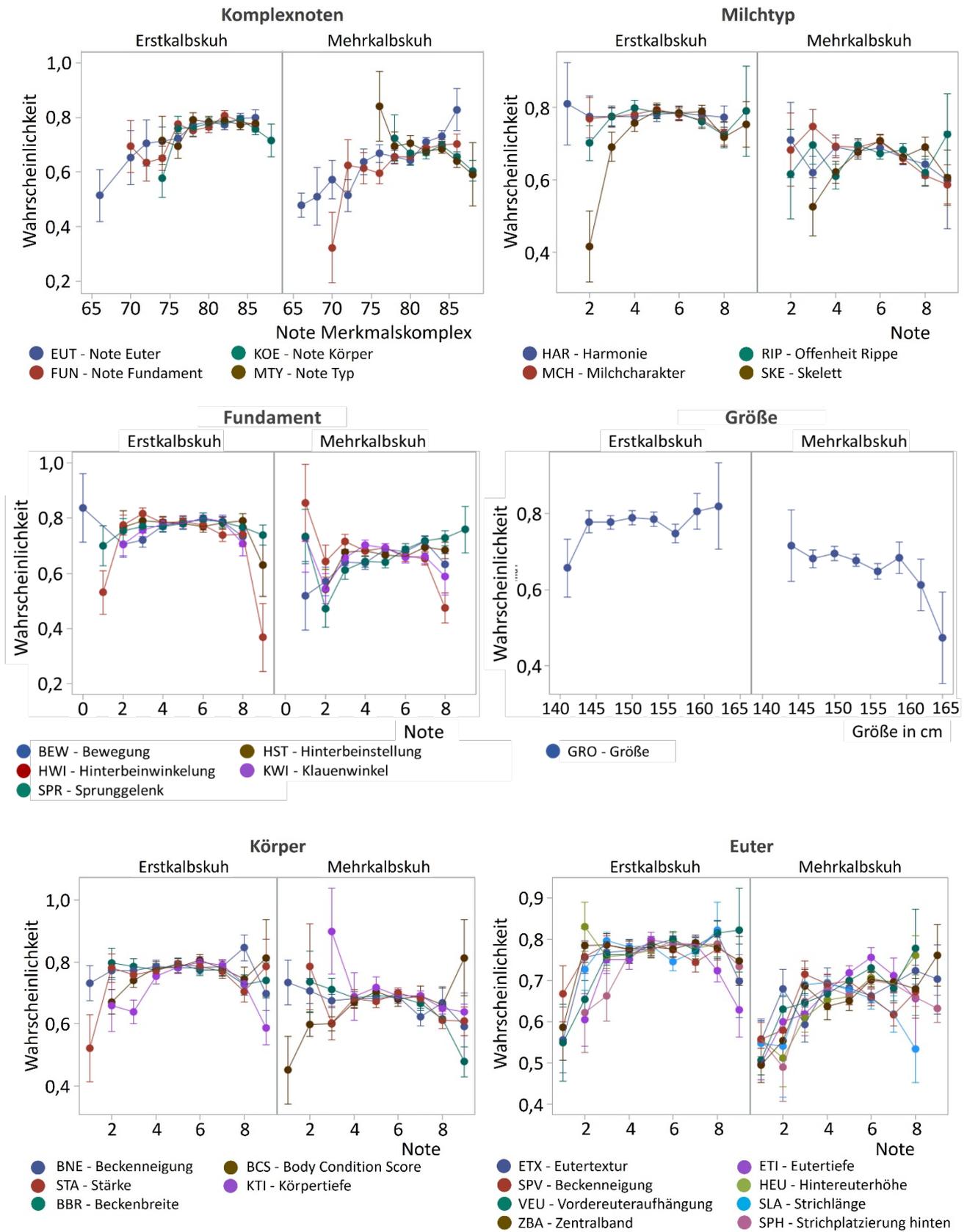


Abbildung 13: Die Wahrscheinlichkeit die ersten 90 Laktationstage einer weiteren Laktation zu erreichen in Abhängigkeit von der Exterieurbewertung von Erst- und Mehrkalbskühen.

Tabelle 6: Aggregierte Ergebnisse der Risikoanalyse für das Exterieur.

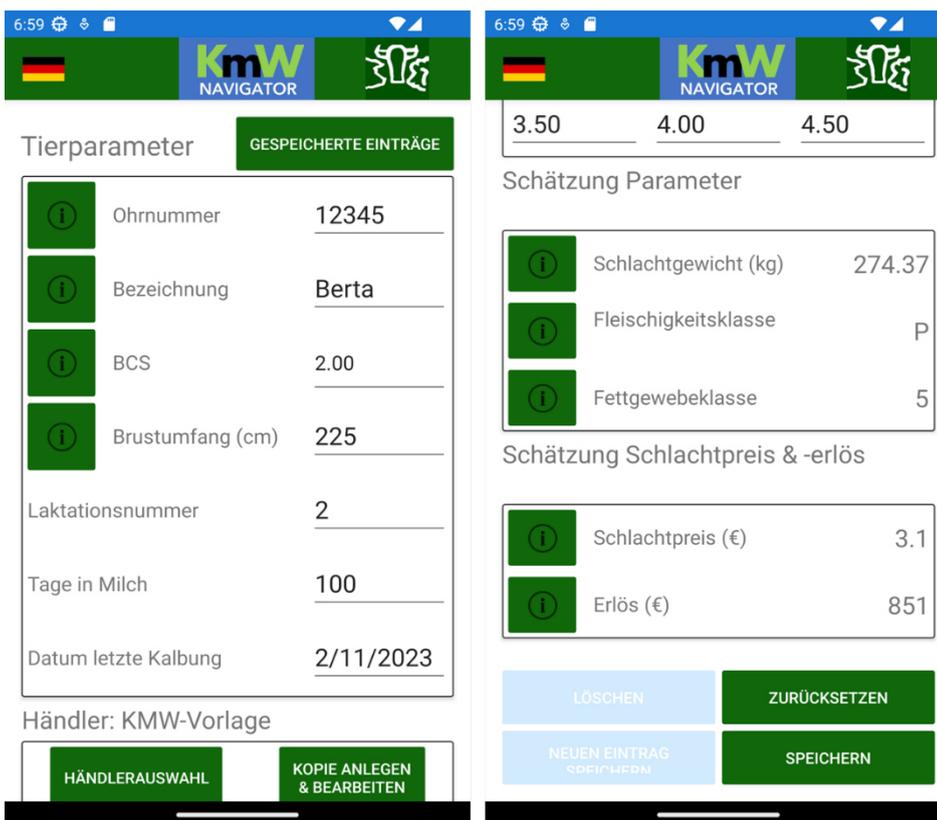
| Merkmal | Nutzungsdauer | | | | Milchleistung | | | | Gesundheit | | | |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | DAQ | | WK1Q | | ECMD0 | | ECMD1 | | Fundament | | Mastitis | |
| | Erst- kalbskuh | Mehr- kalbskuh |
| MTY (Note Typ) | | | | | linAn | linAn | linAn | | | | | |
| KOE (Note Körper) | | | | | linAn | linAn | linAn | | | | | |
| FUN (Note Fundament) | ≤ 75 uG | ≤ 75 uG | ≤ 75 uG | ≤ 75 uG | linAn | linAn | | | linAb | linAb | linAb | linAb |
| EUT (Note Euter) | | linAn | ≤ 75 uG | linAn | linAn | linAn | | | linAb | linAb | linAb | linAb |
| MCH (Milchcharakter) | | | | | linAn | linAn | linAn | linAn | | | | |
| HAR (Harmonie) | | | | | | linAn | linAn | | | | | |
| RIP (Offenheit Rippe) | | | | | linAn | linAn | linAn | | | | | |
| SKE (Skelett) | | | ≤ 3 uG | ≤ 4 uG | ≤ 4 uG | | ≥ 7 uG | | | | | |
| ETX (Eutertextur) | 1, 9 uG | linAn | | | linAn | linAn | | | | | | |
| KTI (Körpertiefe) | ≤ 2 uG | ≤ 3 uG | ≤ 3, 9 uG | | linAn | linAn | linAn | | | | | |
| STA (Stärke) | | | | | | | ≤ 3 uG | | | | | |
| BNE (Beckenneigung) | | | | | | | ≤ 3 uG | | | | | |
| BBR (Beckenbreite) | | | | | | | ≥ 3 uG | | | | | |
| BCS (Body-Condition-Score) | ≤ 3 uG | ≤ 3 uG | ≤ 3 uG | ≤ 3 uG | ≥ 7 uG | ≥ 6 uG | ≥ 7 uG | ≥ 6 uG | linAb | linAb | | |
| GRO (Größe) | | | | | ≤ 150 uG | | | | | | | |
| HWI (Hinterbeinwinkelung) | | | 1, 9 uG | 8 uG | | | | | linAn | linAn | | |
| KWI (Klauenwinkel) | | | | | | | | | | | | |
| SPR (Sprunggelenk) | | | | ≥ 6 positiv | | | | | ≤ 2 uG | ≤ 2 uG | | |
| HAST (Hinterbeinstellung) | | | | | | | | | linAb | linAb | | |
| BEW (Bewegung) | ≤ 2 uG | | ≤ 2 uG | ≤ 3 uG | | linAn | | | linAb | ≤ 4 uG | | |
| HEU (Hintereuterhöhe) | | ≤ 2 uG | | ≤ 2 uG | linAn | ≤ 2 uG | | | | | | linAb |
| ZBA (Zentralband) | | ≤ 2 uG | | ≤ 2 uG | linAn | linAn | | | | | linAb | linAb |
| SPV (Strichplatzierung vorne) | | ≤ 2 uG | | ≤ 2 uG | | | | ≤ 2 uG | | | | |
| SPH (Strichplatzierung hinten) | | ≤ 2 uG | | ≤ 2 uG | linAn | ≤ 2 uG | | linAn | | | | |
| VEU (Vordereuteraufhängung) | | ≤ 2 uG | ≤ 2 uG | linAn | | | | | | | linAb | linAb |
| ETI (Eutertiefe) | ≥ 8 uG | ≤ 2 uG | ≥ 8 uG | ≤ 2, ≥ 8 uG | linAb | linAb | linAb | | | | linAb | linAb |
| SLA (Strichlänge) | | ≤ 2 uG | | ≤ 2 uG | | ≤ 2 uG | | | | | | |

Notiz: uG = ungünstig wenn ≥ oder ≤ als Note, linAn = linearer Anstieg (mit höherem Wert Anstieg bei Zielmerkmal), linAb = linearer Abfall (mit höherem Wert Abfall bei Zielmerkmal)

5.1.7. Schlachtgewichts- und Erlösprognosen

Um die Vorhersage von Schlachtgewicht und -erlös zu ermöglichen, wurde eine entsprechende Datenbank, gemeinsam mit den Herdenverantwortlichen entwickelt. Ziel war anhand einer Körperkonditionsschätzung und Messung des Brustumfanges am lebenden Tier, eine möglichst genaue Vorhersage zum Schlachtgewicht und -erlös zu machen. Dafür wurde die Abgangsdokumentation zum Einzeltier im Zeitraum März 2018 bis November 2021 um die Merkmale BCS und Brustumfang erweitert. Diese Messungen wurden durch die Herdenverantwortlichen jeweils selbst durchgeführt, welche zuvor in zwei Workshops vom Projektteam entsprechend geschult wurden. Hierbei sind 5.335 Datensätze mit Brustumfang und BCS-Messungen entstanden. Parallel wurden vom Projektteam die Abgangsdaten (11.859 Datensätze) zum Einzeltier, sowie die entsprechenden Schlachtabrechnungen, Lieferscheine und Schlachtprotokolle in den Betrieben erfasst und die Merkmale Gewicht, Preis, Erlös, Fleischigkeits- und Fettklasse, Mängel, Verschnitt und weitere Kosten (7.573 Datensätze) digitalisiert. In dem entsprechenden Zeitraum sind dadurch 4.673 vollinformativ Datensätze zu einzelnen Kühen entstanden. Basierend auf diesem Datensatz wurden Regressionsgleichungen zur Vorhersage des Schlachtgewichtes und des Schlachterlöses, sowie ein entsprechendes Modul entwickelt. Zusätzlich finden die Laktationsnummer und das Laktationsstadium Berücksichtigung. Der aktuelle Basispreis, sowie die Preisabschläge für Fettstufen- und Gewichtsabweichungen können vom Nutzer entsprechend angepasst werden. Darauf

basierend wird dann der erwartete Erlös ausgegeben.



Anhand eines Trainingsdatensatzes konnte eine Sicherheit der Vorhersage von 77 % festgestellt werden. Dies bedeutet: bei bekannter Preismaske können Erlöse auf ca. 100 € genau geschätzt werden. Das Modul findet alleinstehend, sowie als Bestandteil des KMW Anwendung.

Es wurde als Applikation programmiert und steht der Allgemeinheit zum Download als Anwendung für Android sowie Apple Betriebssysteme zur Verfügung (Abbildung 14).

Abbildung 14: Das Schlachtprognosetool (Screenshots der App). Durch Eingabe des Brustumfanges und der Körperkondition, sowie aktuellen Händlerpreisen und den Grundeinstellungen zu den Preisabschlägen wird der zu erwartende Schlachtpreis und -erlös ausgegeben. Die Applikation verfügt darüber hinaus über eine Speicherfunktion und steht in deutscher und englischer Sprache zur Verfügung.

Publikationen: Waurich et al. (2020)

5.1.8. Projektbenchmark

Die Anwendung des KmW sollte zwingend auf validen ökonomischen Daten basieren. Hierzu war es notwendig, innerhalb des festgelegten ökonomischen Projektrahmens (Futterstock bis Dunglager) die Datenerfassung zu standardisieren, da in den kaufmännischen Verwaltungen der Praxispartner unterschiedliche Kontenrahmen, Buchhaltungssoftware und Vorkenntnisse der Mitarbeiter vorlagen. Dies wurde durch einen Projektmitarbeiter in Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen sichergestellt. Die Daten wurden monatlich nach einem standardisierten Muster erfasst, plausibilisiert und ausgewertet. Fix- und Gemeinkosten wie Abschreibungen, Zinsen sowie Verwaltungskosten wurden auf der Basis des vorangegangenen Geschäftsjahres ermittelt und durch monatliche Gleichverteilung anhand eines betriebsindividuellen Umsatzschlüssels umgelegt. Kennziffern wurden grundsätzlich in €/dt ECM Marktproduktion ausgewiesen. Die Auswertung des Betriebszweigergebnis Milchproduktion einschließlich Nachzucht in einem Vollkostenansatz umfasste 215 Kennziffern aus der Betriebs- und Finanzwirtschaft sowie Produktions- und Tierbestandskennzahlen und wurde den Betrieben vierteljährlich als Quartalsbericht der Betriebswirtschaftlichen Auswertung (**BWA**) mit den kumulierten Jahres- und Halbjahresergebnissen, dem Ergebnis des letzten Quartals und der letzten drei Monatsergebnisse zur Verfügung gestellt (Abbildung 15). Zusätzlich wurde eine Projekt-Benchmark für die individuelle Rangierung der Projektbetriebe mit den Kennziffern der BWA bereitgestellt.

| Periodenergebnisse rollierend per 9/2022 | | € | €/dt ECM | € | €/dt ECM | € | €/dt ECM | September 22 30.09.22 | August 22 31.08.22 | Juli 22 31.07.22 |
|---|----|-------------------------|--------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------|--------------------------|-----------------------|---------------------|
| Kennziffer | ME | Jahr 10/2021 bis 9/2022 | | Halbjahr 4/2022 bis 9/2022 | | Quartal 7/2022 bis 9/2022 | | | | |
| Erlöse [E] | € | 4.175.821,18 | 50,70 | 2.264.110,04 | 56,80 | 1.166.502,90 | 59,64 | 403.290,38 | 381.210,33 | 382.002,20 |
| Variable Kosten [Kv] | € | 3.027.797,19 | 36,76 | 1.576.666,85 | 39,55 | 762.878,62 | 39,00 | 269.039,94 | 241.392,78 | 252.445,90 |
| Deckungsbeitrag | € | 1.148.023,99 | 13,94 | 687.443,19 | 17,25 | 403.624,29 | 20,64 | 134.250,44 | 139.817,54 | 129.556,30 |
| Mieten, Leasing & Gebädepachten [MLP] | € | 120,00 | 0,00 | 40,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Fest- und Gemeinkosten [Kf] | € | 206.753,24 | 2,51 | 110.464,22 | 2,77 | 62.495,71 | 3,20 | 18.498,19 | 25.499,33 | 18.498,19 |
| Ergebnis vor AfA, Zinsen & Steuern | € | 941.150,75 | 11,43 | 576.938,97 | 14,48 | 341.128,58 | 17,44 | 115.752,25 | 114.318,21 | 111.058,11 |
| Abschreibungen [AfA] | € | 248.000,67 | 3,01 | 123.083,90 | 3,09 | 60.625,57 | 3,10 | 20.208,51 | 20.208,51 | 20.208,51 |
| Zinsen [Z] | € | 42.128,52 | 0,51 | 19.973,67 | 0,50 | 8.896,25 | 0,45 | 2.965,42 | 2.965,42 | 2.965,42 |
| Gewinn Betriebszweig / Unternehmergewinn | € | 651.021,55 | 7,91 | 433.881,40 | 10,89 | 271.606,81 | 13,89 | 92.578,33 | 91.144,29 | 87.884,19 |

Abbildung 15: Auszug aus dem Quartalbericht, Betriebsbeispiel.

Während der Projektlaufzeit verbesserte sich das Betriebszweigergebnis über die Gesamtheit der zwölf Praxisbetriebe um 11,80 €/dt ECM auf 4,82 €/dt ECM, wobei diese deutliche Verbesserung im Besonderen der Steigerung der Erzeugerpreise im Kalenderjahr 2022 zuzuschreiben ist. Die variablen Produktionskosten stiegen um 3,77 €/dt ECM auf 41,35 €/dt ECM. Auffällig war die zunehmende Differenzierung zwischen den Betrieben während der Projektlaufzeit. Wesentlich verursachten die Futter- und Personalkosten den Anstieg der variablen Kosten. Sehr konstant verhielten sich die übrigen Kostengruppen (Bestandsergänzung, Tiergesundheit, Besamung, Verbrauchsmaterial, Energie- und Wasser sowie Sonstige Variable Kosten). Die Ergebnisse des Modul Ökonomie wurden für Spezialauswertungen verwendet und lieferten die Datengrundlage für das Ersatzzeitpunktmodell (siehe 5.1.9).

Publikationen: Hufe *et al.* (2021a); Hufe *et al.* (2021b); Schären *et al.* (2021b)

5.1.9. Das Ersatzzeitpunktmodell und die Kennzahl KUH-mehr WERT

Der Abgang einer Milchkuh aus dem Bestand verursacht im Regelfall einen wirtschaftlichen Schaden. Aufgrund der langen Aufzuchtperiode und der vom Gesetzgeber eingeräumten Möglichkeit der bilanziellen Gruppenbewertung der Milchkühe sind die Anschaffungs- und Herstellungskosten verschleiert und werden üblicherweise nicht bei der Merzungsentscheidung beachtet. Die Anwendung der Einzelbewertung der Kühe würde den Restbuchwert (**RBW**) des Tieres im Zeitpunkt des Abgangs offenlegen. Dieser übersteigt in der überwiegenden Zahl der Abgänge den realisierten Schlachterlös. Die Differenz zwischen RBW und SE stellt den wirtschaftlichen Wert der zu treffenden Entscheidung dar. Im Falle der Merzung handelt es sich um eine vollständige Verlustrealisierung. Beim Herdenverbleib ginge es um die Reduktion dieses Verlustes durch weitere Nutzung des Tieres unter Berücksichtigung der notwendigen Kosten für die Gewährleistung der Tiergesundheit und Leistungsfähigkeit. Diese Betrachtungsweise ist in praxi bisher völlig unüblich. Mit dem Ersatzzeitpunktmodell wurde ein betriebsindividuell anwendbares Kalkulationstool geschaffen, das in Abhängigkeit von Laktationsnummer und -stadium, in den Szenarien Überleben und Abgang in unterschiedlichen Zeithorizonten (aktuelles Quartal, aktuelle Laktation, gesamte Lebensleistung) den Deckungsbeitrag aus der Milchproduktion für eine typische Modellkuh im jeweiligen Szenario im konkreten betrieblichen Umfeld ausweist. Dieser ist definiert als der Saldo aus den Erlösen abzüglich der variablen Kosten und wird in €/dt ECM ausgewiesen. Eine Übersicht über die zu berücksichtigenden Positionen, die Definition und die Datenquelle ist Abbildung 16 zu entnehmen.

| Material und Methoden Ersatzzeitpunktmodell  | | |
|---|-------------------------------------|---|
| Position | Definition / Inhalt | Datenquelle |
| Milcherlöse | Milchleistung und Milcherlös | Milchleistungsfunktion ECM aus MLP Projektbetriebe, Projektbenchmark |
| Nebenerlöse | Zucht- und Nutztvieherlöse | Projektbenchmark |
| Schlachterlöse | Schlachtgewichte und Schlachterlöse | AP Schlachtgewicht, AP Tierabgänge, Projektbenchmark |
| Restwert Tier | "Buchverlust / - gewinn Abgang" | Leistungsbezogenes Abschreibungsmodell, Basis 50.000 kg ECM Lebensleistung |
| Produktionskosten | variable Kosten der Produktion | Projektbenchmark |
| Futterkosten | Futterverbrauch und -kosten | Projektbenchmark, Modell zur Schätzung der Trockensubstanzaufnahme nach R.A. Souza et al 2019, AP Futterverbrauch |

Abbildung 16: Übersicht Material und Methoden Ersatzzeitpunktmodell.

Nach der erstmaligen betriebsindividuellen Grunddateneingabe sind wiederholend nur wenige Aktualisierungen notwendig, um die Aussagefähigkeit des Modells sicherzustellen. Dies ist für die praktische Anwendung wichtig, denn Preisveränderungen am Markt können zu einer erheblichen Veränderung der Deckungsbeiträge und damit der Entscheidungsgrundlage führen. Hervorzuheben sind Milchpreise und Futterkosten. Die Ergebnisausgaben sind Grundlage für die Berechnung der Kennzahl „KUH-mehr-WERT“.

Im KmW werden die Erkenntnisse und Resultate aus vielen Teilprojekten zusammenfassend integriert, um dem Anwender für die finale Entscheidungsfindung die Kennzahl KUH-mehr-WERT, ausgegeben für Prognoseszenarien, zur Verfügung zu stellen. Ausgewählte Ergebnisse der Teilprojekte werden im KmW unterschiedlich angewandt. Neben einer statischen Datenbankfunktion (Kosten einer Erkrankung, Deckungsbeiträge aus Ersatzzeitpunktmodell) werden einzelne Berechnungen durch den Anwender interaktiv beeinflusst. Die gelb markierten Eingabefelder der Benutzeroberfläche im Register Tierbonitur werden benötigt, um die Schlachtgewichtsprognose durchzuführen sowie für Beschreibung der bestehenden Individualrisiken. Diese sind für die zu beurteilende Kuh wesentlich für die zu erwartenden Szenariowahrscheinlichkeiten und Milchleistungen in kg ECM im Betrachtungszeitraum. Das Eingabefeld Angebotspreis ermöglicht die monetäre Bewertung der Schlachtprognose (siehe 5.1.7). Im Reiter Eingaben besteht die Möglichkeit den Milchpreis zu variieren, einmalige Aufwendungen für besondere, in der Zukunft liegende Gesundheitsmaßnahmen einzugeben bzw. die Dauer des Szenarios Abmelken zu modifizieren. Grundsätzlich wird ausgehend vom Beurteilungstag eine Produktionsphase bis 90 Tage nach der zweiten Wiederkalbung betrachtet. Grundsätzlich wird angenommen, dass nach dem Ausscheiden der Kandidatin der Stallplatz sofort durch eine Remonte wiederbelegt wird. Die Kennziffer KUH-mehr-WERT berechnet sich aus der Summation der für das jeweilige Szenario erwarteten Deckungsbeiträge der Kandidatin und der ihr nachfolgenden Remonte. Dabei werden die je nach Szenario erwarteten Milchmengen mit den im Ersatzzeitpunktmodell ermittelten Deckungsbeiträgen aus den betroffenen Produktionsquartalen verknüpft.

| KUH-mehr-WERT Navigator | | | | | 25.09.2022 |
|--|------------------|---------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| A | 12xxxx4256 | Gruppe: | 1 | | |
| Kennzahlen zum Tier | | ZG Gruppe: | 13 | Anzahl ZG: | 21 |
| Geb.: | 27.02.2017 | Status: | früh | % NB | 71% |
| Letzte Kalbg.: | 26.07.2022 | Besamt: | - | % Bes./TU- | 14% |
| Lakt.Nr.: | 4 | Tage tragend: | - | % TU+ | 0% |
| Lakt.Tag: | 61 | Erwartete ZKZ: | 443 | % ZU/B.St. | 14% |
| | | Anzahl Bes. | 0 | Anzahl Bes. | 1,7 |
| Tierbonitur | | MLP: | 05.09.2022 | Mittelw. ZG | ΔZG |
| BCS: | 1,75 | MKg: | 51,6 | 34,3 | 17,3 |
| BU (cm): | 210 | F%: | 3,61 | 4,06 | -0,45 |
| Lahmheit: | 2 | E%: | 2,72 | 3,12 | -0,40 |
| Dekubitus: | 2 | F/E: | 1,33 | 1,30 | 0,03 |
| Körpertiefe: | 6 | ZZ (T./ml): | 16 | 859 | -843 |
| Eutertiefe: | 4 | Lakt. ECM Kg: | 2.663 | 3.065 | -402 |
| Strichpl.hinten: | 3 | Hist. ECM Kg: | 32.441 | 33.640 | -1.199 |
| Tiergesundheitskonto | | | | | |
| | Fälle akt. Lakt. | Fälle Gesamt | Kosten akt.L | Kosten Gesamt | ΔZG |
| Euter: | 0 | 0 | 0 € | 0 € - | 433 € |
| Lahmheit: | 0 | 7 | 0 € | 1.071 € | 58 € |
| Stoffw./Verd.: | 0 | 0 | 0 € | 0 € - | 217 € |
| Repro: | 0 | 2 | 0 € | 52 € - | 108 € |
| Andere Erk.: | 0 | 0 | 0 € | 0 € - | 87 € |
| Prävention: | 2 | 17 | 30 € | 261 € | 24 € |
| Aufzucht: | - | 2 | - | 200 € | 145 € |
| Σ Kosten: | | | 30 € | 1.584 € - | 617 € |
| Prognose-Szenarien | | | | | |
| | | Heute | Abmelken | Wdk. +90 T. | Wdk. 2 + 90 T. |
| Szenariowahrsch. Kandidat | | 100% | 71% | 45% | 22% |
| Szenariowahrsch. Remonte | | 47% | 67% | 72% | 0% |
| Haltungstage | Kandidat: | 1 | 389 | 472 | 888 |
| | Remonte: | 887 | 498 | 415 | 0 |
| ECM Kg | Kandidat: | 0 | 12.766 | 15.155 | 28.423 |
| | Remonte: | 24.970 | 13.679 | 10.417 | 0 |
| DB | Kandidat: | - € | 387 € | 282 € | 476 € |
| | Remonte: | - 76 € - | 120 € - | 130 € | - € |
| DB-Summe (KUH-mehr-WERT) | | -76 € | 267 € | 153 € | 476 € |
| DB-Summe abzgl. Kosten Gesundheitsmaßnahme | | | | | |
| Schlachtprognose | | | Eingaben | | |
| Prog. Schlachtgewicht: | 229 | Milchpreis | aus Datenbank | | 33,82 € |
| Prog. Fleischigkeitsklasse: | P- | (€/100 kg ECM) | Eingabe | | |
| Prog. Fettstufe: | 1+ | Abmelketage | insgesamt | | 450 |
| Eingabe Angebotspreis: | 3,20 € | | noch offen | | |
| Prog. Schlachtpreis: | 3,15 € | Tage bis erw. Konzeption: | | | 100 |
| Prog. Schlachterlös: | 722 € | Kosten Gesundheitsmaßn.: | | | |

Abbildung 17: Arbeitsstand Benutzeroberfläche des „KUH-mehr-WERT Navigators“ 2023. Wdk = Wiederkalbung.

5.2. Diskussion und Schlussfolgerung aus den Ergebnissen

Zentrale Zielstellung des Projektes war es, ein Werkzeug zu entwickeln, welches die Bewertungsgrundlagen, die zur Entscheidungsfindung am Einzeltier benötigt werden (z.B. Behandlung, Besamung oder Abgang), vernetzt darstellt. Alleinstellungsmerkmal sollte die ökonomische Bewertung der entsprechenden Merkmale sowie eine Risikoanalyse basierend auf dem äußeren Erscheinungsbild des Tieres darstellen. Die im Projekt entwickelte Struktur der Betriebszweigaufwertung und die darauf basierende Benchmark (siehe 0) haben den Grundstein für die Einordnung des Einzeltieres in die Betriebswirtschaft des Betriebes gelegt. Die vierteljährliche Auswertung der Benchmark und der entsprechende Betriebsvergleich haben verschiedene betriebswirtschaftliche Situationen sowie entsprechende Risiko- und Einflussfaktoren auf den betriebswirtschaftlichen Erfolg offengelegt. Neben verschiedenen historischen Gegebenheiten und dem Standort wurde die Managementqualität als wichtiger Einflussfaktor identifiziert (siehe 5.1.1). Die Auswertungen zeigen einen klaren Bedarf aus der Praxis, Prozessorganisation sowie -controlling in der angewandten Forschung, Ausbildung und Beratung verstärkt zu bearbeiten und zu thematisieren. Dies betrifft die Ebenen des Personalmanagements, verschiedener Arbeitsabläufe sowie die Überprüfung von kritischen Kontrollpunkten, wobei insbesondere das Tiergesundheits- und Fütterungscontrolling hervorzuheben sind (siehe 5.1.1, 5.1.2 und 5.1.4).

Die intensive Aufarbeitung des Verlust- und Remontierungsgeschehens im Projekt hat in den Projektbetrieben zu einem Umdenken im Remontierungsmanagement der Bestände geführt. In den Projektjahren wurde ein Abbau des Jungviehstapels von 0,93 auf 0,79 Stück Jungvieh pro gehaltene Milchkuh beobachtet. Dies ist sowohl aus Sicht der Ökonomie als auch der Nachhaltigkeit sehr positiv zu beurteilen. Die detaillierten Auswertungen zu den Tierverlusten in der Aufzucht, sowie während der Produktion und die verschiedenen Auswertungen zu den Risikofaktoren im Bereich der Kälberaufzucht (siehe 5.1.2.3), der Abkalbung (siehe 5.1.6.1) sowie der Tiergesundheit (siehe 5.1.6.2) zeigen aber auch, dass in verschiedenen Bereichen von bestehenden Systemen ungenutztes ökonomisches Potenzial vorliegt als auch Verbesserungen aus Sicht des Tierwohls möglich sind. Neben verschiedenen organisatorischen Aspekten bzw. Managementmaßnahmen wurde die Verlängerung der Zwischenkalbezeit hier als relevantes Werkzeug identifiziert (siehe 5.1.5).

Der KUH-mehr-WERT Navigator in seiner jetzigen Form vereint wie beabsichtigt die verschiedenen Entscheidungsmerkmale: Leistungsmerkmale des Einzeltieres und dessen äußeres Erscheinungsbild (Lahmheit, Kondition und Exterieur), das tierindividuelle Tiergesundheitskonto und eine Risikoanalyse sowie den potenziellen Schlachterlös. Als Alleinstellungsmerkmal sind der Vergleich mit der Zeitgefährtengruppe, die Prognoseszenarien und der Vergleich mit einer Remonte hinzugekommen. Die ökonomische Bewertung der Einzeltierkrankungen (siehe 5.1.4.3.2), die Kalkulation verschiedener Szenarien im Ersatzzeitpunktmodell (siehe 5.1.9) sowie des zu realisierenden Schlachterlöses (siehe 5.1.7) haben für eine Vielzahl von Fällen aufgezeigt, dass eine Behandlung des Einzeltieres dem Abgang vorzuziehen ist. Somit wurde das Ziel des Projektes, den ökonomischen Mehrwert der Langlebigkeit von Milchkühen und das ökonomische Potenzial von Tiergesundheit aufzuzeigen, erreicht.

5.3. Beitrag der Ergebnisse zu förderpolitischen EIP-Zielen

Das Projekt ist der Leitlinie Verbesserung der Tierhaltung durch tiergerechte und leistungsorientierte Haltungsverfahren zuzuordnen, wobei der Tätigkeitsschwerpunkt der OG auf die Umsetzung einer tiergerechten Haltung zum Erreichen und dem Erhalt der Leistungsfähigkeit gerichtet war. Dieser Arbeitsansatz wurde in jedem Teilprojekt angewandt. Durch die Identifikation bestehender Risiken im Produktionssystem sowie die Untersuchung und Bewertung der Auswirkungen ist ein praxisrelevantes Kompendium wesentlicher und beeinflussbarer Faktoren entstanden. Teilergebnisse bspw. aus dem Arbeitspaket Schlachtprognose (siehe 5.1.4.1) stehen durch die Programmierung einer App ab Juni 2023 für die breite Anwendung zur Verfügung. Die Verknüpfung der Ergebnisse aus den jeweiligen Arbeitspaketen führte zum KUH-mehr-WERT (siehe 5.1.4.1). Für diesen wurden alle notwendigen fachlichen Grundlagen erarbeitet. In der breiten Anwendung würde er, auf der Basis wissenschaftlicher Grundlagen, Entscheidungen über die Selektion von Tieren objektivieren, die ökonomische Sinnhaftigkeit zootecnischer und / oder veterinärmedizinischer Maßnahmen belegen und auf diese Weise durch Verringerung der Remontierungsraten der Verbesserung landwirtschaftlicher Produktivität und Nachhaltigkeit nutzen. Durch die Umsetzung des Kommunikationskonzeptes (siehe 5.1.4.1) wurde dem geforderten Transfer der Ergebnisse in die Praxis sehr umfangreich Rechnung getragen.

5.4. Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Die Ergebnisse aller Arbeitspakete lieferten verwertbare Empfehlungen für die Praxis, welche durch die Praxisbetriebe der OG bereits angewandt werden. Aufgrund des umfangreichen nationalen und internationalen Wissenstransfers, mit der Kommunikation der Ergebnisse und Handlungsempfehlungen, ist davon auszugehen, dass die Resultate auch außerhalb der OG durch Dritte zur Anwendung gebracht werden. Mit der Entwicklung der Schlachtprognose-App liegt ein praxistaugliches Produkt vor, welches über die bekannten App-Stores Verbreitung finden wird. Die in der Einführung zu den Projektergebnissen (siehe 5) genannten Hemmnisse verhinderten u.a. die finale Programmierung des KUH-mehr-WERT-Navigator. Da jedoch die fachlichen Grundlagen weitestgehend vollständig entwickelt, das methodische Vorgehen zusammengefasst und erprobt ist, wäre eine Wiederaufnahme des Projektes mit dem Ziel der finalen Auswertung und der Nachholung der Programmierung sehr wichtig. Auf der Grundlage dieser Arbeiten, ist dann eine Verwertung in branchenüblichen Softwarelösungen für das Herdenmanagement zu erwarten. Zu erwähnen ist ein weiterer Aspekt. Nur der interdisziplinäre Arbeitsansatz konnte Resultate in der vorliegenden Qualität liefern. Sehr deutlich wird dies beim Arbeitspaket Kosten der Tiergesundheit (siehe 5.1.4.3), wobei dies nur beispielgebend genannt ist. Aus der Interpretation der Ergebnisse lassen sich auch aufgrund der Größe der Stichproben Arbeitsthemen und Untersuchungsfelder von besonderer Praxisrelevanz für die mit der Nutztierhaltung befassten wissenschaftlichen Einrichtungen ableiten (siehe 5.6).

5.5. Gegenüberstellung ursprünglich geplanter zu den tatsächlich erreichten Zielen

Wesentliches Projektziel war, in einem multizentrischen Projektansatz mit mehreren Kompetenzteams die Risikofaktoren, welche vom Betreuungsmanagement sowie Haltungssystem ausgehen und auf die Leistungsfähigkeit und Tiergesundheit wirken, zu erfassen, in ihrer Wirkung ökonomisch zu evaluieren, und in einer erweiterten Kennzahl, dem „KUH-mehr-WERT“, zusammen zu führen. Dieser sollte in einer weiteren Projektphase angewandt werden, um Risikofaktoren, welche die Praxisbetriebe im Rahmen eines kontinuierlichen Prozesses gezielt beeinflussten, zu bewerten, betriebsspezifisch zu wichten und deren integrative Wirkungsweise zu verstehen. Verschiedene, zum Zeitpunkt des Projektstartes nicht vorhersehbare Einflussfaktoren machten eine Modifikation des Arbeitsplanes notwendig. Zu nennen wären die wirtschaftliche Situation der Praxisbetriebe, wesentlich verursacht durch konstant niedrige Erzeugerpreise für Milch bis zum zweiten Quartal 2021 und die Einschränkungen in Folge der Corona-Pandemie. Diese Zwänge hatten Auswirkungen auf die Möglichkeit, den Willen und die Fähigkeit der in den Betrieben Verantwortlichen zur Veränderung von Risikofaktoren entsprechend den Maßnahmeplänen (siehe 5.1.1). Aus diesem Grund wurden die Projektziele nachjustiert. Abweichend vom ursprünglichen Projektziel der Anwendung des KmW als Entscheidungs- und Prognose-Instrument auf Betriebs- und Einzeltierebene wurde der Fokus intensiver auf die Einzeltierebene und den Vergleich innerhalb der Herde gerichtet. Als Beispiel soll die Einführung des Zeitgefährtenansatzes angeführt werden (siehe 5.1.9). Zentraler Ansatzpunkt für den KmW war nunmehr die Wahrscheinlichkeit des Verbleibens eines Tiers bis zu einem definierten Zeitpunkt und der Vergleich der zu erwartenden wirtschaftlichen Auswirkungen, beeinflusst von den individuellen Risiken eines Tieres (siehe 5.1.6). Unerwartet war die Vielzahl der vom Exterieur (siehe 5.1.6.3) ausgehenden Einflüsse, wobei der Datensatz erst im Mai 2025 vollständig ausgewertet werden kann. Bis zu diesem Zeitraum werden noch für die abschließende Auswertung benötigte Leistungs- und Abgangsdaten von gegenwärtig lebenden Tieren entstehen. Dieses lange Zeitfenster ist von besonderem Interesse für die Vervollständigung des Datensatzes von Mehrkalbskühen. Zudem erfolgte die Untersuchung der Wirkung dieser Risikofaktoren bisher ausschließlich monofaktoriell. Inwieweit Risikokombinationen die Szenarien beeinflussen, konnte wegen der vorgenannten Problematik und wegen begrenzter Kapazitäten bei der Datenanalyse, noch nicht analysiert werden. Entsprechende Auswirkungen ergaben sich auf die angestrebte Programmierung des KmW-Software-tools. Dies sollte Gegenstand eines Folgeprojektes sein, denn die hierfür vorgesehen Projektmittel wurden nur in geringem Maße in Anspruch genommen. Das ursprünglich finale Projektziel auf der Basis der neuen Kennzahl KUH-mehr-WERT ein modulares Entscheidungsfindungswerkzeug den „KUH-mehr-WERT Navigator“ zu entwickeln wurde erreicht. Die notwendigen Arbeitspakete wurden umgesetzt, die fachlichen Grundlagen geschaffen und die Arbeitspakete im KmW aggregiert (siehe 5.1.9). Aus Sicht des Projektteams ist die erweiterte Untersuchung von Kosten der Tiergesundheit auf Einzeltierebene (siehe 5.1.4.3.2) von besonderer Bedeutung, um den Datensatz zu qualifizieren. Der Nachweis der Leistungsfähigkeit eines Tieres nach erfolgter veterinärmedizinischer Behandlung bei gleichzeitiger Bewertung der ökonomischen Auswertungen würde, in der breiten landwirtschaftlichen Praxis angewandt, die Chance eines Tieres in einer Herde zu verbleiben deutlich erhöhen.

5.6. Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit und weiterführende Fragestellungen

Im Rahmen des Projektes wurden die Grundlagen zur Programmierung des „KUH-mehr-WERT Navigators“ gelegt. Sowohl die Algorithmen als auch die Verknüpfung und Darstellung der einzelnen Inhalte bzw. der Benutzeroberfläche wurden erarbeitet. Lediglich für die Risikoanalysen müssen für die Finalisierung der entsprechenden Algorithmen Datennacherhebungen, nach Erreichen des entsprechenden Alters (Laktationen) der Analysekohorte in ca. zwei Jahren, durchgeführt werden (siehe 5.5). Dies schließt jedoch eine parallele Entwicklung bzw. Programmierung der Benutzeroberfläche nicht aus. Somit ist diesbezüglich eine direkte Anschlussfähigkeit des Projektes gegeben.

Im Rahmen des Projektes wurde ein umfangreiches Audit zur Erfassung von Risikofaktoren im Bereich der Kälberaufzucht erarbeitet (siehe 5.1.2.3). Neben detaillierten Erfassungsbögen und einem Bewertungssystem sind auch aufwändige graphische Auswertungsmuster entstanden (siehe Abbildung 5 und Abbildung 6). Auch hier wäre eine direkte Anschlussfähigkeit in Form einer Programmierung einer Applikation gegeben. Tierverluste und Erkrankungsraten in der Kälberaufzucht stellen nicht nur in vielen Betrieben einen Arbeitsschwerpunkt dar, sondern werden auch gesellschaftlich diskutiert. Das vorliegende Instrument wäre sowohl am Markt für beratende Fachkräfte, Auditoren oder aber auch in der Forschung einsetzbar.

Wissenschaftliche Fragestellungen haben sich in allen bearbeiteten Themenschwerpunkten ergeben. Besonders hervorzuheben sind verschiedene ökonomische Aspekte. Aus Sicht der Tiergesundheit sollten Kosten von einzelnen Präventions- und Therapiemaßnahmen und deren Auswirkung auf die Leistung, Langlebigkeit und Wirtschaftlichkeit auf Einzeltier- sowie Herdenebene vertieft aufgearbeitet werden. Hier ist insbesondere der Einsatz spezialisierter diagnostischer und chirurgischer Maßnahmen durch Buiatriker im Routinebetrieb eines Milchviehbestandes zu nennen.

Die vorliegenden Auswertungen haben erste Eindrücke in die Größenordnung der ökonomischen Relevanz der Qualität des Betriebsmanagements offengelegt. Mitarbeitermanagement, Prozesscontrolling, Arbeitseffizienz und gute fachliche Praxis, z.B. im Bereich der Fütterung und Tiergesundheit, sind ausschlaggebende Faktoren für den wirtschaftlichen Erfolg eines Milchviehbetriebes. Dies wurde bisher noch unzureichend in ökonomischen Dimensionen festgehalten/beschrieben. Entsprechende Auswertungen würden jedoch die Entscheidungsfindung und Schwerpunktauswahl im Arbeitsalltag, der Beratung und Ausbildung ermöglichen/unterstützen. Aus praktischer/wissenschaftlicher Sicht sollte daher dieses Arbeitsfeld vertieft weiterbearbeitet werden (siehe 5.1.1).

Die Daten aus dem vorliegenden Projekt unterstützen das Ziel hoher Lebensleistungen durch Langlebigkeit von Kühen aus ökonomischer Sicht. Mit steigendem Durchschnittsalter der Herde nimmt die Relevanz des Exterieurs der Mehrkalbskuh zu. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit haben in diesem Zusammenhang erste Indizien für die Veränderung des Exterieurs mit Fortschreiten des Alters sowie das Vorhandensein von früh- bzw. spätreifen Genotypen geliefert (siehe 5.1.6.3). Die züchterische Bearbeitung der Population hinsichtlich dieses Aspektes sollte daher Gegenstand zukünftiger Studien sein. Weiter unterstützen die Projektergebnisse im Bereich der Tierzucht den Ansatz der verlängerten Zwischenkalbezeit bei Kühen des Rasse Deutsche Holstein aus ökonomischer Sicht. Hier gilt es vor allem

anhand von weiteren Studien praktische Handlungsempfehlungen bzw. Entscheidungsbäume für Landwirte auszuarbeiten, die eine Umsetzung *in praxi* unterstützen.

Der Klimawandel hat bereits während der Projektzeit mit mehreren Hitzesommern Grenzen der Belüftungs- und Kühlungssysteme in den Ställen der Milchviehanlagen aufgezeigt. Dies konnte im Rahmen des Klimaaudits und Systemanalysen in vielen Projektbetrieben nachvollzogen werden (siehe 5.1.3). Es besteht ein hoher Praxisbedarf an Studien, welche an die regionalen Produktionsbedingungen angepasste Lüftungskonzepte untersuchen, sowie an die Etablierung von Fachstellen, welche sowohl beratend unterstützen als auch die praktische Umsetzung von Umbaumaßnahmen begleiten.

6. Zusammenarbeit der operationellen Gruppe

Die Größe der OG bestehend aus zwölf Praxisbetrieben, fünf weiteren Beteiligten und drei assoziierten Partnern bedurfte ergänzender Strukturen. Diese koordinierten die beiden administrativen und fachlichen Leiter bzw. deren Vertretungen. Zur Unterstützung wurden zum Projektbeginn zwei Beiräte etabliert. Für die Wahrung der Interessen der Landwirtschaftsbetriebe wurde ein Praxisbeirat, bestehend aus drei Verantwortlichen der teilnehmenden Praxisbetriebe und einer Vertreterin der OG-Mitglied der RBB GmbH, gewählt. Der notwendige wissenschaftliche Austausch konnte durch einen wissenschaftlichen Beirat, bestehend aus den drei Professoren der assoziierten wissenschaftlichen Institutionen, sichergestellt werden. Mit allen Beiräten wurden regelmäßige Treffen durchgeführt, die lediglich während der Zeit der Coronapandemie zunächst schwieriger zu organisieren waren. Arbeitsgrundlagen wurden insbesondere auf der Ebene von Arbeitstreffen mit den verschiedenen OG-Mitgliedern diskutiert, wobei einzelne Mitglieder der Beiräte mitwirkten. Der übergreifende Gedankenaustausch und Wissenstransfer wurde 17-mal über das Format eintägiger Workshops mit den zwölf Praxisbetrieben organisiert. Zudem fanden 821 Betriebsbesuchstage mit mehr als 1.400 Mitarbeitertagen statt. Newsletter stellten den allgemein interessierenden Informationsaustausch innerhalb der OG sicher. Regelmäßig wiederkehrend erschienen 15 Newsletter, die auch auf der Internetseite des Projektes veröffentlicht wurden (www.lvat-kmw.de). Ergänzt wurden die vorgenannten Formate durch vier ganztägige Auftaktveranstaltungen und zwei Zwischenauswertungen.

Das organisatorische Format der OG schaffte den verbindlichen Handlungsrahmen, der durch einen OG-Vertrag untersetzt wurde. Dies war für die Motivation der Mitwirkung der Partner am Projekt sehr unterstützend, denn das Projekt erforderte eine hohe Mitwirkungsdisziplin. Die Größe der OG war mit der gewählten administrativen Personalausstattung nah an der praktikablen Handhabbarkeit, wobei die Vorteile der interdisziplinären Zusammenarbeit diesen Nachteil deutlich überwogen. Inwieweit nach Abschluss des Projektes sich weitere Zusammenarbeiten ergeben kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht abschließend beurteilt werden. Kontakt gab es mit der OG „Q2Gras“ aus Brandenburg.

7. Kommunikations- und Disseminationskonzept

Für die Verbreitung der Projektergebnisse wurden unterschiedliche Kanäle und Formate verwendet. Grundsätzlich ist zwischen projektinternem Wissensaustausch und der externen Verbreitung der Ergebnisse in die Praxis zu unterscheiden (Abbildung 18). Intern waren die bereits erwähnten Workshops, Auftaktveranstaltungen und Zwischenauswertungen die tragende Säule. Diese wurden durch Schulungen vor Ort oder bilateralen Gedankenaustausch mit den Verantwortlichen der Betriebe unterstützt. Der externe Wissenstransfer gestaltete sich in den gewählten Formaten wesentlich vielfältiger. Zu erwähnen sind 11 Veröffentlichungen in nationalen Fachzeitschriften, 18 Beiträge auf nationalen sowie acht Beiträge auf internationalen Tagungen und Kongressen. Beispielgebend sollen der Leipziger Tierärztekongress (2020, 2022, 6 Beiträge), der DVG-Vet Congress, der Berlin-Brandenburger Rindertag (2019, 2020, 2021, 2022, 6 Beiträge), der World Buiatric Congress (2022, 1 Beitrag), die Nachwuchstagung des Bundesverband Rind und Schwein e.V. (2019, 1 Beitrag) und das Berliner Milchforum (2022, 1 Beitrag) genannt sein. Der Nachweis über die Veröffentlichung von Projektergebnissen weist per 28.02.2023 mehr als 4.500 Personen in den Auditorien auf den verschiedenen Veranstaltungen und Tagungen auf. Ergänzt wurden die Teilnahmen an Tagungen und Kongressen durch 38 weitere Aktivitäten auf Symposien, Fachforen, Jahrestagungen, externen Workshops, Weiterbildungsveranstaltungen oder Vorlesungen. Die zuletzt genannten Formate richteten sich oftmals stark an die Zielgruppe der Landwirte. Bedeutsam war der Wissenstransfer an weitere Multiplikatoren, bspw. über Tierwohlmultiplikatoren der neuen Bundesländer oder das Netzwerk Fokus Tierwohl.

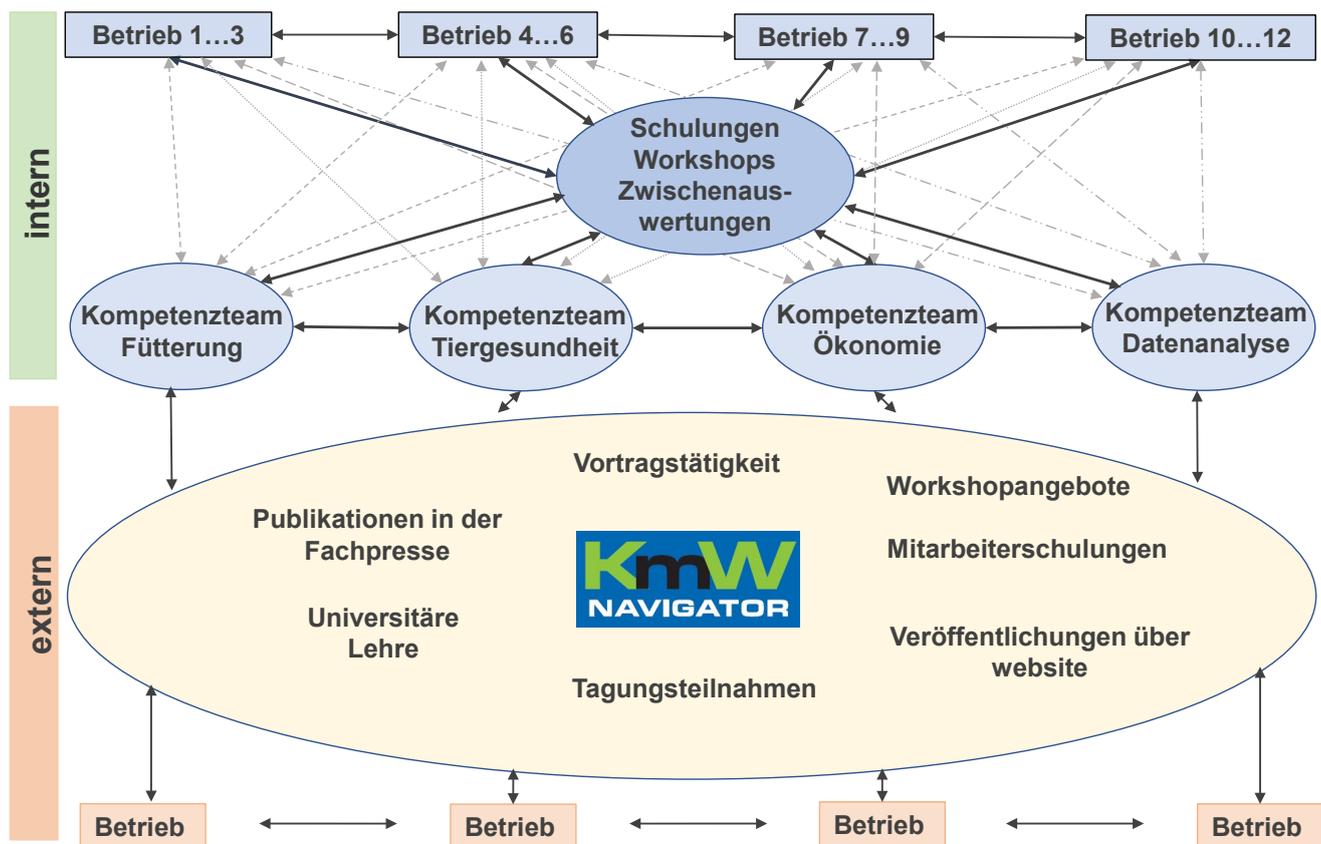


Abbildung 18: Schema Disseminationskonzept und Praxistransfer.

Abschließend ist auf die Website www.lvat-kmw.de des Projektes zu verweisen. Hier wurden alle relevanten Aktivitäten in der Rubrik Praxistransfer, getrennt nach den Zielgruppen intern und extern, mit den Unterrubriken Tagungs- und Kongressbeiträge, Artikel in Fachzeitschriften sowie weiteren Veranstaltungen, gelistet.

Aus der Sicht des Projektes ist die EIP-Förderung, basierend auf der zuvor beschriebenen Reichweite, zur Generierung von Innovationen und Schließung von Lücken zwischen Praxis und Wissenschaft sehr gut geeignet. Bei der Weiterentwicklung von EIP-AGRI wären deutschlandweite, zentral koordinierte Wissenstransferveranstaltungen hilfreich, um noch größere Reichweiten zu erreichen und durch eine verbindliche Teilbudgetierung von Fördergeldern für den Wissenstransfer die überregionale Veranstaltungsteilnahme noch stärker zu fördern.

Literaturverzeichnis

- Bannert, Hufe P, Schären M.** Kontrolle des eingestellten Mischverhältnisses am Kälbertränkautomaten mittels Refraktometer. 45. *Internationale Leipziger Laborfortbildung - Tradition und Zukunft in der Veterinärmedizin*, Leipzig, 2021
- Bannert E.** Tränkautomaten richtig kalibrieren. *Elite. Magazin für Milcherzeuger* 6, 2022
- Bannert E, Wippermann W.** Mehr Milchhygiene. *Elite. Magazin für Milcherzeuger* 6, 2021
- Bannert E, Wippermann W, Waurich B.** Tränkwasserhygiene unserer Milchkühe - ein Praxisproblem? *Klauentierpraxis - Fachzeitschrift der Österreichischen Buiatrischen Gesellschaft* 1, 2022
- Bundestierärztekammer.** *Gebührenverordnung für Tierärzte (GOT), gültig ab 14. Februar 2020.* <https://www.bundestieraerztekammer.de/tieraerzte/beruf/got/>, 2020
- Cardot V, Le Roux Y, Jurjanz S.** Drinking behavior of lactating dairy cows and prediction of their water intake. *Journal of Dairy Science* 91, 2257-64, 2008
- Dänicke S.** Fusarium-Toxine im Futter von Milchkühen: Diagnostik und tiergesundheitsliche Aspekte. 14. *Berlin-Brandenburger Rindertag / DVG Rindertag, online*, 2020
- de Kruif A, Mansfeld R, Hoedemaker M.** *Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind.* Georg Thieme Verlag, 2006
- de Kruif A, Mansfeld R, Hoedemaker M.** *Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind.* 3. überarbeitete Auflage Edtn. Georg Thieme Verlag, 2014
- Dirksen G.** Gegenwärtiger Stand der Diagnostik, Therapie und Prophylaxe der Dislocatio abomasi sinistra des Rindes. *Dtsch. tier-ärztl. Wschr* 74, 625-8, 1967
- Dirksen G, Gründer H-D, Stöber M.** *Die klinische Untersuchung des Rindes.* Enke, 2012
- DLG-Merkblatt.** Wasserversorgung für Rinder. 399, 2014
- DWD.** *Klimareport Brandenburg.* ISBN 978-3-88148-518-0, Offenbach am Main, Deutschland, 2019
- Edmonson AJ, Lean IJ, Weaver LD, Farver T, Webster G.** A Body Condition Scoring Chart for Holstein Dairy-Cows. *Journal of Dairy Science* 72, 68-78, 1989
- Garvey M.** Lameness in Dairy Cow Herds: Disease Aetiology, Prevention and Management. *Dairy* 3, 199-210, 2022
- GmbH BS.** *BARSOI LISTE - Präparatenverzeichnis und Preisliste.* <https://www.barsoiliste.de/> 2020
- Greiner B.** Untersuchungen zur DCAB von Grassilagen und deren Einflussfaktoren – Monitoring zur Kationen-Anionen-Bilanz (DCAB) im Erntegut von Grasaufwüchsen in Sachsen-Anhalt. 19. *Dummerstorfer Seminar Futter und Fütterung.* Dummerstorf 2018
- Greiner B, Engelhard T.** Monitoring zur Kationen-Anionen-Bilanz (DCAB) im Erntegut von Grasaufwüchsen an unterschiedlichen Standorten. 62. *Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V. (AGGF)*, Kiel. S.155, 2018
- Hufe P.** Tiergesundheitskosten der Milchkuh – eine relevante Größe in der Betriebszweigauswertung? 11. *Leipziger Tierärztekongress*, Leipzig, 2022
- Hufe P, Waurich B, Hermenau G.** Zusammenhänge von Zwischenkalbezeit und Futterökonomie. *Blickpunkt Rind* 2. Ausgabe, 2021a

- Hufe P, Waurich B, Schären M.** Eine Annäherung an die Kosten der Klauengesundheit in der Milchproduktion. *Sonderdruck Blickpunkt Rind* 1. Ausgabe, 2021b
- Hufe P, Waurich B, Schären M.** Kosten der Klauengesundheit in der Milchproduktion – eine Annäherung. *13. Mitteldeutscher Rinderworkshop, Hochschule Anhalt, Fachbereich LOEL, Bernburg, online., 2021c*
- Hufe P, Waurich B, Schären M, Hilke S.** Abgangsgeschehen in der Jungviehaufzucht – eine erweiterte Betrachtung. *10. Leipziger Tierärztekongress, Leipzig, 2020*
- Hufe P, Felgentreu C, Wittich J, Schären-Bannert M.** Prozessstrukturierung und -controlling für Herdenverantwortliche – Wo liegen die Reserven? *Blickpunkt Rind* 1, 2022a
- Hufe P, Waurich B, Schären-Bannert M, Hilke S.** Kosten der Klauengesundheit in Milchviehbetrieben – eine Annäherung auf der Basis betriebswirtschaftlicher Auswertungen von Praxisbetrieben. *4. Leipziger Symposium zur Klauengesundheit, Leipzig, 2022b*
- Hufe P, Felgentreu C, Wöckel A, Wippermann W, Waurich B, Schneider F, Wittich J, May D, Dänicke S, Swalve H, et al.** Analysis of daily activities of herd managers and interrelations with the animal production and health situation on dairy farms in eastern Germany. *XX. World Buiatric Congress 2022, Madrid, Spanien, 2022c*
- Jensen MB, Vestergaard M.** Invited review: Freedom from thirst - Do dairy cows and calves have sufficient access to drinking water? *Journal of Dairy Science* 104, 11368-85, 2021
- Kamphues J, Böhm R, Flachowsky G, Lahrssen-Wiederholt M, Meyer U, Schenkel H.** Empfehlungen zur Beurteilung der hygienischen Qualität von Tränkwasser für Lebensmittel liefernde Tiere unter Berücksichtigung der gegebenen rechtlichen Rahmenbedingungen. *Landbauforschung Volkenrode* 57, 255-72, 2007
- Liang D, Arnold L, Stowe C, Harmon R, Bewley J.** Estimating US dairy clinical disease costs with a stochastic simulation model. *Journal of Dairy Science* 100, 1472-86, 2017
- LKV.** Jahresbericht des Landeskontrollverband Berlin-Brandenburg eV. 23, 2021
- Özcan-Martz A, Schären M, Waurich B, Wöckel A, Wippermann W, Ebert F, Hermenau G, Wittich J, Dänicke S, Swalve H, et al.** Totgeburten bei Milchkühen in brandenburgischen Milchviehbetrieben und die Auswertung von Risikofaktoren sowie deren Einfluss auf die Wiederkalberate. *13. Berlin-Brandenburger Rindertag / DVG Rindertag, Berlin, 2019*
- PraeRi.** Animal health, hygiene and biosecurity in German dairy cow operations – a prevalence study (PraeRi). Final Report., 2020
- Rachidi F, Černá A, Zenker M, Ullrich E, Starke A.** *Untersuchung und Bewertung der Haupteinflussfaktoren auf die Entstehung von infektiösen Klauenerkrankungen des Dermatitis - Digitalis - Komplexes.* Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Freistaat Sachsen, 2021
- Reneau JK, Seykora AJ, Heins BJ, Endres MI, Farnsworth RJ, Bey RF.** Association between hygiene scores and somatic cell scores in dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 227, 1297-301, 2005
- Rollin E, Dhuyvetter KC, Overton MW.** The cost of clinical mastitis in the first 30 days of lactation: An economic modeling tool. *Preventive Veterinary Medicine* 122, 257-64, 2015
- Schären-Bannert M, Felgentreu C, Bannert E, Wittich J, Waurich B, Hufe P.** Was kostet Trockenstellen? *DLG-Mitteilungen* 5, 2022a
- Schären-Bannert M, Hufe P, Waurich B, Wöckel A, Wippermann W, Hermenau G, Bannert E, Wittich J, Felgentreu C, Fröhlich F, et al.** Tiergesundheitsökonomie im Milchviehbestand. *31. Baytische Tierärztetage, Augsburg, Germany, 2023*

- Schären-Bannert M, Vogel L, Wippermann W, Wöckel A, Hermenau G, Waurich B, Wittich J, Rachidi F, Dzakula S, Köller G, et al.** Vom Stoffwechselprofil der Herde zur Einzeltierdiagnostik und umgekehrt – Herausforderungen bei der Interpretation des Harnchlorids. *DVG Vet-Congress, Fachgruppenübergreifende Buiatrik-Tagung*, Berlin, 2022b
- Schären M, Rachidi F.** Körperkonditionsbeurteilung in Milchviehställen - Die mageren Kühe sollten wir uns anschauen! *11. Leipziger Tierärztekongress*, Leipzig, 2021
- Schären M, Rachidi F, Steiner A, Starke A.** Technopathies in dairy cattle – The responsibility of the veterinarian in the detection, the management and prevention of husbandry related diseases. *XX.Middle European Buiatric Congress*, Ptuj, Slowenien, 2021a
- Schären M, Rachidi F, Steiner A, Starke A.** Technopathien bei Milchkühen. *11. Leipziger Tierärztekongress*, Leipzig, 2022
- Schären M, Waurich B, Wittich J, Ebert F, Dänicke S, Swalve H, Hufe P, Starke A.** Schlachtgewichte und -erlöse von Milchkühen in Abhängigkeit von Laktation, Laktationsstadium und Abgangsursache. *14. Berlin-Brandenburgischer Rindertag / DVG Rindertag, online*, 2020
- Schären M, Hufe P, Hilke S, Waurich B, May D, Dänicke S, Swalve H, Starke A.** Treatment and disease prevention costs on German dairy farms. *XX.Middle European Buiatric Congress*, Ptuj, Slowenien, 2021b
- Schären M, Waurich B, Ebert F, Wöckel A, Wippermann W, Özcan A, Hermenau G, Wittich J, Dänicke S, Swalve H, et al.** Risk factor analysis for dairy cow production diseases by a system analysis - First results from the EIP-project “Die Entwicklung des KUH-mehr-WERT Navigators” *International Congress on Production Diseases in Farm Animals (ICPD)*, 27.-29. June, Bern, Schweiz, 2019
- Schmitt R, Staufenbiel R.** 25 Jahre Stoffwechseluntersuchungen in Milchkuhherden - aussgekräftigte und obsolete Laborparameter. *11. Leipziger Tierärztekongress*, Leipzig, S.196-200. *Leipziger Blaue Hefte*, 2022
- Steinmetz M, Wippermann W, von Soosten D, Schären M, Meyer U, Dänicke S.** Vergleich verschiedener Probenahmeorte an Fahrsilos und Messmethoden zur Trockensubstanz (T)-Bestimmung von Mais und Grassilage. *130. VDLUFA Kongress 2018*. Westfälische Wilhelms-Universität Münster. 2018
- Waurich B, Schären M, Hufe P, May D.** Extended view on young stock losses in Holstein dairy cattle - First results from the EIP-project “Die Entwicklung des KUH-mehr-WERT Navigators”. *International Symposium on Ruminant Physiology (ISRP)*, 3.-6. September Leipzig, 2019
- Waurich B, Schären M, Wittich J, Dänicke S, Starke A, Swalve H, Hufe P.** Use of heart girth and body condition scoring of living dairy cows to predict carcass characteristics and slaughter revenue. *International Congress on the Breeding of Cattle and Pigs in Bonn, (eingereicht, Kongress wurde abgesagt)*, 2020
- Waurich B, Wöckel A, Wippermann W, Oezcan-Martz A, Rachidi F, Dänicke S, Swalve H, Starke A, Hufe P, May D, et al.** Risikofaktor Körperkondition im Abgangsgeschehen von Milchkühen. *14. Berlin-Brandenburgischer Rindertag / DVG Rindertag*, Berlin, 2021
- Wippermann W, Bannert E.** Erste Ergebnisse aus Stall- und Herdenbewertungen - Tränkewasserversorgung von Milchkühen. *Sonderdruck Blickpunkt Rind 1*, 2020
- Wippermann W, Bannert E, Hufe P, Schären M.** Bonitur von kritischen Kontrollpunkten in der Kälber Tränkhygiene mittels Tupferproben. *45. Internationale Leipziger Laborfortbildung - Tradition und Zukunft in der Veterinärmedizin*, Leipzig, 2021
- Wöckel A, Schären M, Waurich B, Wippermann W, Özcan-Martz A, Ebert F, Hermenau G, Wittich J, Dänicke S, Swalve H, et al.** Auftreten von Mehrlingsträchtigkeiten – Erste Ergebnisse aus dem EIP-Projekt „Die Entwicklung des KUH-mehr-WERT Navigators“. *13. Berlin-Brandenburger Rindertag / DVG Rindertag*, Berlin, 2019
- ZTGS.** *Zentraler Tiergesundheitsschlüssel*. <https://gkuh-lernen.de/themen/schluessel/ztgs/> 2015