

Abschlussbericht EIP Projekt „Claw Condition Score – natürlich fett gepolstert“

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzdarstellung in Alltagssprache	7
1.1	Ausgangssituation und Bedarf	7
1.2	Projektziel und konkrete Aufgabenstellung (Titel des Projektes max. 150 Zeichen) .	7
1.3	Mitglieder der OG	8
1.4	Projektgebiet.....	9
1.5	Projektlaufzeit und Dauer	9
1.6	Budget (Gesamtvolumen und Fördervolumen).....	9
1.7	Ablauf des Verfahrens	9
1.8	Zusammenfassung der (erwarteten) Ergebnisse (deutsch und englisch max. 200 Wörter; 1200 Zeichen).....	12
2	Eingehende Darstellung	13
2.1	Verwendung der Zuwendung	13
2.1.1	Gegenüberstellung der Planung im Geschäftsplan und der tatsächlich durchgeführten und abgeschlossenen Teilschritte jeweils für ein OG-Mitglied und die Aufgabe im Rahmen der laufenden Zusammenarbeit einer OG	13
2.1.2	Darstellung der wichtigsten finanziellen Positionen	19
2.2	Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn	20
2.2.1	Ausgangssituation	20
2.2.2	Projektaufgabenstellung.....	20
2.3	Ergebnisse der OG in Bezug auf	22
2.3.1	Wie wurde die Zusammenarbeit im Einzelnen gestaltet (ggf. Beispiele wie die Zusammenarbeit sowohl organisatorisch als auch praktisch erfolgt ist)?	22
2.3.2	Was war der besondere Mehrwert bei der Durchführung des Projektes als OG? 23	
2.3.3	Ist eine weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der OG nach Abschluss des geförderten Projektes vorgesehen?	23
2.4	Ergebnisse des Innovationsprojektes	23
2.4.1	Zielerreichung.....	23
2.4.2	Abweichung zwischen Planung und Ergebnis.....	43
2.4.3	Projektverlauf (evtl. Fotos)	45
2.4.4	Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP-Themen.....	53
2.4.5	Nebenergebnisse	53
2.4.6	Arbeiten die zu keiner Lösung / zu keinem Ergebnis geführt haben.....	54
2.4.7	mögliche weitere Verwendung von Investitionsgütern	54
2.5	Nutzen der Ergebnisse für die Praxis.....	55

2.6	Sind verwertbare/nutzbare Empfehlungen, Produkte, Verfahren oder Technologien entstanden?	55
2.7	(Geplante) Verwertung und Nutzung der Ergebnisse	55
2.8	Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit	56
2.9	Gibt es weitergehende (wissenschaftliche) Fragestellungen aus den Projektergebnissen, die zukünftig zu bearbeiten sind?	56
2.10	Kommunikations- und Disseminationskonzept:	56
2.11	Darstellung in welcher Weise die Ergebnisse kommuniziert und verbreitet wurden, ggf. mit Verweis auf Veröffentlichungen und Angaben der Quellen. Grundsätzliche Schlussfolgerungen (ggf. Fazit zur Eignung von EIP-Förderung zur Generierung von Innovation und Schließung von Lücken zwischen Praxis und Wissenschaft) und eventuelle Vorschläge zur Weiterentwicklung der EIP AGRI	57
3	Literaturverzeichnis	59

1 Abkürzungsverzeichnis

ap	Ante Partum (vor der Kalbung)
AST	Aspartat-Aminotransferase; Anzeiger für Leberschädigung
BCS	Body Condition Score
CCS	Claw Condition Score
Chol	Cholesterin
Cu	Kupfer
Ery	Erythrozyten
Fe	Eisen
FFS	Freie Fettsäuren
FK	Fettkörper
Gbi	Gesamtbilirubin
GEW	Gesamteiweiß
GGT	Gamma-Glutamyl-Transferase; Hinweis Zellschädigung/Fettleber
GLDH	Glutamat-Dehydrogenase; Leberenzym /Fettleber
gRZM	Relativ Zuchtwert Milch
Hb	Hämoglobin
HKT	Hämatokrit
KB +	Erfolgreiche künstliche Besamung
Klauenscore	Anzahl Klauenbefunde/Tier
LBZ	Landwirtschaftliches Bildungszentrum
Leukos	Leukozyten
LMU	Ludwig-Maximilians-Universität München, Tierärztliche Fakultät, Lehrstuhl für Anatomie, Histologie und Embryologie
LN	Laktationsnummer
MCH	Mittlerer Hämoglobingehalt der Erythrozyten
MCHC	Mittlere Hämoglobinkonzentration in den Erythrozyten
MCV	Mittleres Erythrozytenvolumen
MKG	Milchkilogramm
Mn	Mangan
OG	Operationelle Gruppe
PLT	Blutplättchen (Thrombozyten)
pp	Post Partum (nach der Kalbung)
RFD	Rückenfettdicke
RZ	Zuchtwert
Se	Selen
Tag Tr.	Tage trächtig
TiHo	Tierärztliche Hochschule Hannover
TSt.	Tiefste Stell unter dem Klauenbein
Tub. flex.	Tuberkulum flexorium (Beugeknorren)
ZKZ	Zwischenkalbezeit
B-HBS	Beta-Hydroxybuttersäure

2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gewichtsveränderung zu verschiedenen Untersuchungszeitpunkten	25
Abbildung 2: RFD-Entwicklung	25
Abbildung 3: BCS-Entwicklung zu verschiedenen Untersuchungszeitpunkten	26
Abbildung 4: Entwicklung Beta – Hydroxybuttersäure	26
Abbildung 5: Entwicklung FFS	27
Abbildung 6: Entwicklung Länge FK hinten	27
Abbildung 7: Entwicklung Länge FK vorne	28
Abbildung 8: Entwicklung Fettkörperdicke unter Tuberculum flexorium (Beugeknorren) vorne	28
Abbildung 9: Entwicklung Fettkörperdicke unter Tuberculum flexorium (Beugeknorren) hinten	29
Abbildung 10: Entwicklung Fettkörperdicke vorne (TSt. = Tiefste Stelle unter dem Klauenbein)	29
Abbildung 11: Entwicklung Fettkörperdicke hinten (TSt. = Tiefste Stelle unter dem Klauenbein)	30
Abbildung 12: Entwicklung AST (Aspartat-Aminotransferase; Anzeiger für Leberschädigung)	30
Abbildung 13: Entwicklung GLDH (Glutamat-Dehydrogenase; Leberenzym /Fettleber).....	31
Abbildung 14: Entwicklung GGT (Gamma-Glutamyl-Transferase; Hinweis Zellschädigung/Fettleber).....	31
Abbildung 15: Entwicklung GEW (Gesamteiweiß)	32
Abbildung 16: Entwicklung Gbi (Gesamtbilirubin)	32
Abbildung 17: Entwicklung Cholesterin	33
Abbildung 18: Entwicklung Selen.....	34
Abbildung 19: Entwicklung Eisen.....	34
Abbildung 20: Entwicklung Erythrozyten	35
Abbildung 21: Entwicklung Hämoglobin	35
Abbildung 22: Entwicklung Hämatokrit	37
Abbildung 23: Entwicklung MCV (Mittleres Erythrozytenvolumen)	37
Abbildung 24: Entwicklung MCH (Mittlerer Hämoglobingehalt der Erythrozyten)	38
Abbildung 25: Entwicklung MCHC (Mittlere Hämoglobinkonzentration in den Erythrozyten)	38
Abbildung 26: Entwicklung Leukozyten	39
Abbildung 27: Entwicklung PLT (Blutplättchen – Thrombozyten)	39
Abbildung 28: Entwicklung Kupfer	40
Abbildung 29: Entwicklung Mangan.....	40
Abbildung 30: Entwicklung Zink	41
Abbildung 31: Entwicklung Klauenscore hinten.....	42
Abbildung 32: Entwicklung Klauenscore vorne	42
Abbildung 33: Tuberculum flexorium im Ultraschall (Quelle: Andrea Fiedler, Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit)	45
Abbildung 34: Ermittlung der RFD (Quelle: Luise Köpke, LWK Niedersachsen)	46
Abbildung 35: In Augenscheinnahme der Strukturen (Quelle: Luise Köpke, LWK Niedersachsen)	46
Abbildung 36: Längenbestimmung des FK (Quelle: Luise Köpke, LWK Niedersachsen)	47
Abbildung 37: Blutentnahme (Quelle: Luise Köpke, LWK Niedersachsen)	48
Abbildung 38: Ultraschalluntersuchung (Quelle: Luise Köpke, LWK Niedersachsen)	49
Abbildung 39: Bestimmung der Fettkörperlänge (Quelle: Luise Köpke, LWK Niedersachsen)	49
Abbildung 40: Vorbereitung der Klaue zur sonographischen Untersuchung (Quelle: Luise Köpke, LWK Niedersachsen).....	50

Abbildung 41: Ultraschalluntersuchung (Quelle: Luise Köpke, LWK Niedersachsen) 51
Abbildung 42: Workshop Fettpolster im Ultraschallgerät (Quelle: Anne Zettl, LWK Niedersachsen) 51
Abbildung 43: Workshop Anatomie der Klaue (Quelle: Anne Zettl, LWK Niedersachsen) 52
Abbildung 44: Sommertagung Klaue 2023 (Quelle: Anne Zettl, LWK Niedersachsen)..... 52

3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versuchsdesign.....	10
Tabelle 2: Untersuchungstermine und Anzahl untersuchter Tiere.....	11

4 Kurzdarstellung in Alltagssprache

Klauen- und Gliedmaßenprobleme zählen zu einer der häufigsten Abgangsursachen bei Milchkühen und stellen damit ein zentrales Problem in Milchviehherden dar. Die Lahmheit ist ein Zeichen starker Schmerzen. Hier bedarf es innovativer Forschungsansätze sowie der Etablierung neuer Managementmethoden.

4.1 Ausgangssituation und Bedarf

Die Klauengesundheit als Grundvoraussetzung für Tierwohl, Leistung und Wirtschaftlichkeit im Blick zu halten und stetig zu verbessern, ist angesichts der oben dargestellten Problematik für jede*n Landwirt*in unerlässlich. Klauenerkrankungen sind multifaktoriell und haben oft zahlreiche Ursachen, die u.a. die Umwelt- und Haltungsbedingungen der Tiere, die Fütterung sowie den herrschenden Infektionsdruck betreffen. Zur Förderung und Erhaltung der Klauengesundheit im Bestand sind folglich zahlreiche Aspekte im Haltungs- und Herdenmanagement zu beachten.

Doch wie erkennt der/die Milchviehalter*in am Tier selbst, wie es um dessen Klauengesundheit steht? Zu welchem Zeitpunkt sollte die funktionelle Klauenpflege im Idealfall durchgeführt werden? Hier steht ihm/ihr bisher die Methode des Lahmheitsscorings zur Verfügung. Durch das Lahmheitsscoring werden lahrende Kühe systematisch im Bestand aufgespürt, um anschließend behandelt zu werden. Die Erkennung ist allerdings erst im Falle einer bereits bestehenden Schmerzäußerung, der Lahmheit, möglich [kurativ]. Dies ist nicht zielführend im Hinblick auf das Bestreben, eine gute Klauengesundheit im Bestand zu fördern sowie Klauenerkrankungen vorzubeugen [präventiv], bevor es zu Lahmheiten und weiterführenden Problemen kommen kann.

Um den Fokus weg von der Behandlung bestehender Probleme, hin zur Gesunderhaltung durch prophylaktische Pflege zu lenken, ist es daher wünschenswert, dass den Landwirten*innen neben dem Lahmheitsscoring ein Instrument zur Früherkennung zur Verfügung steht.

4.2 Projektziel und konkrete Aufgabenstellung (Titel des Projektes max. 150 Zeichen)

Ziel des Projektes „Claw Condition Score – natürlich fett gepolstert“ ist es, dem/der Landwirt*in, Klauenpfleger*in und bestandsbetreuenden Tierärzt*in einen neuen Managementansatz zur Hand zu geben, der im Gegensatz zum Lahmheitsscoring der Prävention der Klauenerkrankungen dient. Hierzu soll das bereits in der landwirtschaftlichen Praxis etablierte Body Condition Scoring (Beurteilung der Körperfettreserven; BCS) um die Einheit Claw Condition Scoring (Beurteilung des Fettpolsters der Klaue; CCS) ergänzt werden. Es soll als Frühwarnsystem dienen und kann dem/der Landwirt*in, Tierärzt*in und Klauenpfleger*in entscheidende Hinweise geben.

Es war geplant, eine Ableitung des Zusammenhangs (Korrelation) zwischen Körperkonditionsentwicklung und Rückenfettdicke (RFD), Laktationsstadium und Stoffwechsellage der Tiere mit der Fettpolsterentwicklung in der Klaue im Lebensverlauf zu ermöglichen. Auf der Basis sollen Vorhersagen über kritische Phasen getroffen und entsprechende Managementmaßnahmen abgeleitet werden.

4.3 Mitglieder der OG (Operationelle Gruppe)

Zur Durchführung des Projektes ist es erforderlich, alle Beteiligten vom / von der Landwirt*in, Klauenpfleger*in über den/die bestandsbetreuende*n Tierarzt*in, agrar- und veterinärwissenschaftlichen Hochschulen und Universitäten bis hin zu Personen, die in der Wissensvermittlung tätig sind, mit ihrer Expertise zusammenzuführen. Nur eine interdisziplinäre Zusammenarbeit ermöglicht sowohl die Erarbeitung eines innovativen Lösungsansatzes, als auch die Generierung neuer Erkenntnisse sowie den Wissenstransfer in die Praxis. Im Folgenden werden die Mitglieder der OG mit Ihren Aufgaben vorgestellt:

Landwirtschaftliches Bildungszentrum Echem der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LBZ Echem)

- Projektentwicklung, Mittelanforderung und Auszahlung, Vertretung der OG
- Berichterstattung im Projekt gegenüber dem Fördermittelgeber
- Koordination der OG (Informationstransfer, Workshops, Zusammenführung von Ergebnissen)
- Organisation einer großen Abschlussveranstaltung
- Netzwerkarbeit: Information und Beteiligung potentieller Partner innerhalb der europäischen Klauenpflegeszene (Hochschulen, Klauenpflegesschulen, Vereine und Verbände zusammengeschlossener praktischer Klauenpfleger, Dienstleister etc.)
- Pädagogische Aufbereitung der Projektergebnisse zur Wissensvermittlung in Form von Präsenzseminaren, Webinaren und Podcasts
- Kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit während des Projektes:
- Konzeption, Pflege und Aktualisierung der Webseite
- Aufbereitung der Zwischenergebnisse in Form von Videos, Broschüren und Veröffentlichungen
- Präsentation des Projektes in Social-Media-Kanälen

Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit München

- Erstellen des Versuchsdesigns
- Verantwortliche Koordination und Durchführung der Datenerhebung von ca. 80 Tieren von der ersten Abkalbung als Färse bis zur 2 bzw. 3 Laktation (Klauenpflege, Blutentnahme, sonographische Erfassung RFD und Klauenfettpolster, BCS Erfassung)
- Statistische Auswertung der Daten und Analyse
- Ableiten des neuen Managementsystems „Claw Condition Scoring“ aus den Untersuchungsergebnissen
- Wissenschaftlich - fachliche Zuarbeit zur Wissensvermittlung

Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo Hannover)

- Labordiagnostische Untersuchungen
- Statistische Auswertung der Daten und Analyse
- Wissenschaftliche Zuarbeit zum neuen Managementsystem „Claw Condition Scoring“

Ludwig-Maximilians-Universität München, Tierärztliche Fakultät, Lehrstuhl für Anatomie, Histologie und Embryologie (LMU München)

- Begleitende Literaturrecherche (wissenschaftliche Einordnung relevanter Forschungsergebnisse)
- Entwicklung eines Ultraschallphantoms zur Kalibrierung der Ultraschall Geräte
- Bereitstellen einer Plattform zum sicheren Datenaustausch zwischen allen OG Mitgliedern und der Projektkoordination
- Wissenschaftliche Zuarbeit zur Wissensvermittlung (Webinare / Podcasts)

- Bereitstellen von studentischen Hilfskräften als Helfer bei der Datenaufnahme

Lünehöfe KG

- Bereitstellung von 13 Färsen für die Untersuchung
- Fachlicher Input und Austausch, Einordnung in der Praxis

Agrarproduktion Breitenworbis GmbH & Co KG

- Bereitstellung von 45 Färsen für die Untersuchung
- Durchführung der praktischen Klauenpflege, Vorbereitung der Klaue für die sonographische Erfassung des Klauenfettpolsters
- Fachlicher Input

Praxisbetrieb (Futterbaubetrieb) des Kompetenzzentrum Klaue des LBZ Echem

- Bereitstellung von 22 Färsen für die Untersuchung
- Durchführung der praktischen Klauenpflege bei den beiden niedersächsischen Betrieben, Vorbereitung der Klaue für die sonographische Erfassung des Klauenfettpolsters
- Blutentnahme der Färsen durch die betriebseigene Tierärztin
- Fachlicher Input und Austausch, Einordnung in der Praxis

4.4 Projektgebiet

Der „Claw Condition Score“ ist ein überregionales Projekt, welches sich über das gesamte Bundesgebiet erstreckt. Im Bundesland Niedersachsen befindet sich die Mehrheit aller Partner mit der TiHo Hannover, dem LBZ Echem inklusive des Praxisbetriebes (Futterbaubetrieb) des Kompetenzzentrum Klaue und der Lünehöfe KG. Der dritte Praxisbetrieb ist in Thüringen mit der Agrarproduktion Breitenworbis GmbH & Co KG anzutreffen. In München im Bundesland Bayern befinden sich die LMU München und die Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit.

4.5 Projektlaufzeit und Dauer

Das Projekt startete am 12.02.2020 und endete durch eine Verlängerung (u.a. aufgrund der Corona-Pandemie) anstelle vom 30.04.2023, am 30.09.2023. Demnach wurde das Projekt in 3,5 Jahren durchgeführt

4.6 Budget (Gesamtvolumen und Fördervolumen)

Mit der Mittelzuweisung vom 12.02.2020 wurden 497.160,83 € bewilligt. Dies umfasst das Gesamt- sowie das Fördervolumen.

4.7 Ablauf des Verfahrens

Mit Beginn des Projektes wurde sich innerhalb der OG auf folgendes Versuchsdesign (Tabelle 1) geeinigt. Das Versuchsdesign weist die einzelnen Untersuchungstermine bei den Projekttieren aus. Die Termine wurden anhand von Daten aus anderen Projekten auf Seiten der TiHo ausgewählt. Es konnte dargelegt werden, dass die Blutwerte zu den ausgewählten Zeitpunkten in Bezug auf die Stoffwechselfparameter am aussagekräftigsten sind. Die Untersuchungen wurden bei tragenden Färsen drei bis sechs Wochen nach der künstlichen Besamung (KB +) begonnen. Vor der ersten Abkalbung (ap) wurden zwei weitere Untersuchungen durchgeführt. In den darauffolgenden zwei Laktationen (LN) wurden je Laktation sieben Untersuchungstermine angestrebt.

Tabelle 1: Versuchsdesign

Betrieb	Zeitpunkt
1. Entnahme	3-6 Wo nach 1. KB+
2. Entnahme	ca. 140. Tag Tr.
3. Entnahme	ca. 220. Tag Tr.
4. Entnahme	1. Wo pp
5. Entnahme	d 24-56 pp
6. Entnahme	d 132-146 pp
7. Entnahme	ca. d 210 pp
8. Entnahme	ca. d 300 pp
9. Entnahme	bei ZKZ < 400 d ca. 340 pp
10. Entnahme	2-4 Wo ap
11. Entnahme	1. Wo pp
12. Entnahme	d 24-56 pp
13. Entnahme	d 132-146 pp
14. Entnahme	ca. d 210 pp
15. Entnahme	ca. d 300 pp
16. Entnahme	bei ZKZ < 400 d ca. 340 pp
17. Entnahme	2-4 Wo ap

An der LMU in München wurde gemeinsam mit der Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit eine Kalibrierung der Ultraschallgeräte durchgeführt. Anhand von Totklauen und einer Vorlaufstrecke aus Silikon wurden Rückschlüsse auf den Verlauf und die Größenmessung des Fettpolsters gezogen. Diese Vorarbeit diente der anschließenden Erfassung der Fettpolstergröße an lebenden Tieren. Weiterhin wurde die Bildgebung von einem im Rinderbereich standardmäßig für Fruchtbarkeitsuntersuchungen eingesetztem Gerät mit einem hochwertigen Gerät verglichen. Hieraus resultierte, dass das Gerät für Fruchtbarkeitsuntersuchungen weniger präzise und für einen ungeübte*n Untersucher*in nicht aussagekräftige Bilder produziert. Vor diesem Hintergrund wurde für die Untersuchungen im Projekt das hochwertige Gerät verwendet.

Die Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit hat nach Absprache mit den Praxisbetrieben zu den verschiedenen Untersuchungszeitpunkten die Erhebungen bei den Projekttieren durchgeführt. Insgesamt wurden 80 Projekttiere auf den Betrieben untersucht. Davon stammen 45 Tiere aus Breitenworbis, 22 Tiere vom LBZ Echem und 13 Tiere von der Lünehöfe KG. Die Betriebe und die Untersuchungstiere haben eigene Projektnummern erhalten:

- 01 Echem
- 02 Lünehöfe KG
- 03 Breitenworbis

Die Tiere wurden von den Betrieben für die Termine vorbereitet. Bei den Untersuchungen wurden folgende Parameter erhoben:

- Blutprobenentnahmen in der Schwanzvene
- Messung der RFD mittels Sonographie

- Beurteilung des BCS anhand einer APP „BCS Cowdition (Fa. Elanco)“ (möglichst objektive Beurteilung)
- Erhebung des Gewichtes mittels einer Waage (Breitenworbis) oder eines Maßbandes (LBZ Echem + Lünehöfe KG)
- Erfassung der Klauenbefunde
- Sonographie des Fettpolsters an einem Vorderfuß und an einem Hinterfuß
- Übernahme der Milchleistung

Einige Zeitpunkte aus dem Versuchsdesign sind unvollständig, da sich die trockenstehenden Tiere zum Teil auf der Weide befanden oder Tiere eine Zwischenkalbezeit kleiner 400 Tage aufwiesen. Zusätzlich sind ein paar jüngere Tiere später gestartet, sodass die zweite Laktation nicht in den Projektzeitraum fiel (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Untersuchungstermine und Anzahl untersuchter Tiere

Betrieb	Zeitpunkt	Echem	Lünehöfe	Breitenworbis	Summe	
1. Entnahme	3-6 Wo nach 1. KB+	22	13	45	80	Färsen
2. Entnahme	ca. 140. Tag Tr.	15	13	45	73	
3. Entnahme	ca. 220. Tag Tr.	18	13	44	75	
4. Entnahme	1. Wo pp	12	11	43	66	LN = 1
5. Entnahme	d 24-56 pp	16	10	43	69	
6. Entnahme	d 132-146 pp	11	8	42	61	
7. Entnahme	ca. d 210 pp	10	7	42	59	
8. Entnahme	ca. d 300 pp	13	6	32	51	
9. Entnahme	bei ZKZ < 400 d ca. 340 pp	2			2	
10. Entnahme	2-4 Wo ap	4			4	
11. Entnahme	1. Wo pp	5	2	21	28	Ln = 2
12. Entnahme	d 24-56 pp	5	5	31	41	
13. Entnahme	d 132-146 pp	4	3	35	42	
14. Entnahme	ca. d 210 pp	2	3	29	34	
15. Entnahme	ca. d 300 pp			15	15	
16. Entnahme	bei ZKZ < 400 d ca. 340 pp				0	
17. Entnahme	2-4 Wo ap				0	
Summe		139	94	467	700	

Insgesamt wurden bei den 80 Projektieren 700 Untersuchungen durchgeführt. Von 80 Tieren wurden 15 bis zum Ende der zweiten Laktation begleitet.

Nach den Vor-Ort-Untersuchungen wurden die entnommenen Blutproben von der TiHo Hannover analysiert. Ausgewertet wurden das Blutbild sowie Spurennährstoffe. Diese Daten wurden den Projektpartnern zur Verfügung gestellt, sodass die Praxisbetriebe Rückschlüsse zu ihrem Management anstellen konnten.

Die Parameter aus den Blutproben sowie die bei den Untersuchungen erhobenen Daten wurden in eine Auswertungstabelle zusammengefügt. Anhand dessen die statistische Auswertung durchgeführt wurde.

Die LMU München, die TiHo Hannover und die Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit arbeiteten an der statistischen Auswertung und damit verbunden der Erhebung der Projektergebnisse.

Über die Untersuchungen hinaus wurden am LBZ Echem öffentliche Veranstaltungen durchgeführt, um über das Projekt zu informieren sowie erste Erkenntnisse zu veröffentlichen. Dies wurde in Form von Webseminaren, einem Live-Stream, diversen Workshops und Tagungen umgesetzt. Zusätzlich wurde bei externen Veranstaltungen auf das EIP Projekt: „Claw Condition Score-natürlich fett gepolstert“ hingewiesen.

4.8 Zusammenfassung der (erwarteten) Ergebnisse (deutsch und englisch max. 200 Wörter; 1200 Zeichen)

Beim Übereinanderlegen der fünf Analysen (CCS, BCS, Gewicht, RFD, Stoffwechselfparameter) lassen sich Aussagen treffen, wie sich die Fettkörperdicke abhängig von der jeweiligen Lebensphase und dem Laktationsstadium der Kuh (Färse, erste Kalbung, hoch laktierend, niedrig laktierend, trockenstehend, 2. Kalbung etc.) sowie in Bezug auf die Stoffwechsellage entwickelt. Zudem werden bei den Klauenpflegemaßnahmen zur Vorbereitung der Messung stets auch alle Klauenbefunde (nach ICAR, 2015) dokumentiert. Hieraus sollen allgemeingültige Ableitungen zur Beurteilung der Klauengesundheit getroffen werden, die wiederum dem/der Landwirt*in, Klauenpfleger*in und Tierarzt*in als Managementhilfen dienen. Daneben lassen sich langfristige Prophylaxe-Empfehlungen ableiten.

When superimposing the five analyses (CCS, BCS, weight, back fat thickness, metabolic parameters), statements can be made on how the fat body thickness develops depending on the respective life phase and the lactation stage of the cow (heifer, first calving, high lactation, low lactation, dry standing, 2nd calving, etc.) as well as in relation to the metabolic situation. In addition, all claw data records (according to ICAR, 2015) are always documented during the claw care measures in preparation for the measurement. From this, generally valid derivations for the assessment of hoof health are to be made, which in turn serve as management aids for the farmer, hoof carer and veterinarian. In addition, long-term prophylaxis recommendations can be derived.

5 Eingehende Darstellung

Während der geplanten dreijährigen Projektlaufzeit haben äußere Einflüsse (Corona-Pandemie, Personalwechsel) dafür gesorgt, dass Teile der vorher geplanten Maßnahmen verändert werden mussten. Das Projekt wurde kostenneutral um ein halbes Jahr verlängert. Die Durchführung des Projektes wurde nicht maßgeblich behindert.

5.1 Verwendung der Zuwendung

Die vom Fördermittelgeber bewilligten 497.160,83 € wurden bei den Projektpartner*innen auf unterschiedliche Art und Weise eingesetzt.

5.1.1 Gegenüberstellung der Planung im Geschäftsplan und der tatsächlich durchgeführten und abgeschlossenen Teilschritte jeweils für ein OG-Mitglied und die Aufgabe im Rahmen der laufenden Zusammenarbeit einer OG

Im Folgenden werden die einzelnen *geplanten Arbeitspakete* (kursiv + grau) mit den tatsächlich durchgeführten Arbeitsschritten verglichen.

Übergeordnetes Arbeitspaket A: Projektkoordination

Dieses übergeordnete Arbeitspaket wird vom Projektkoordinator LBZ Echem geleistet und umfasst die Kommunikationsstrukturen im Projekt. Zu Beginn erfolgt ein Kick-off Workshop mit allen Beteiligten. In diesem werden die Kommunikationswege (analog wie digital) zur Gewährleistung eines kontinuierlich verlaufenden Informationsflusses festgelegt. Mit allen Beteiligten wird ein detaillierter Projektstrukturplan erarbeitet.

Die OG Claw Condition Score hat mit der Mittelzuweisung vom 12.02.2020 die Arbeit aufgenommen, sie wurde auf Grund der Pandemie und der damit verbundenen Reise- und Kontaktbeschränkungen kurz nach Beginn aufgehalten. Somit mussten bereits geplante Abstimmungstreffen sowie Termine für die Erhebung von Versuchsdaten verschoben werden. Nichtsdestotrotz konnte vor dem Greifen der Reisebeschränkungen am 11.03.2020 das Kick Off Meeting in Echem stattfinden. Weitere Abstimmungen innerhalb der OG wurden mittels Videokonferenzen umgesetzt.

Während des Projektes sind regelmäßige Treffen der OG jeweils zu den einzelnen Meilensteinen geplant, um die erzielten Ergebnisse zu besprechen, gemeinsam zu bewerten, ggf. Änderungen vorzunehmen und das Claw Condition Scoring sowie den Informationstransport mittels Präsenzseminaren, Webinaren und Podcasts in die Zielgruppen (Landwirte, Klauenpfleger, Tierärzte) Schritt um Schritt zu entwickeln.

Mit Hinblick auf die anhaltende Pandemiesituation wurden Treffen der OG durch regelmäßige Videokonferenzen umgesetzt. In den Konferenzen wurde über aktuelle Fragestellungen aus dem Projekt, erste Ergebnisse und Herangehensweisen diskutiert und Lösungen erarbeitet.

Die gewonnen Erkenntnisse wurden in verschiedenen Veranstaltungsformaten platziert. Aufgrund der Kontakteinschränkungen wurden die ersten Veranstaltungen in Form von Webseminaren umgesetzt. Einige Tagesveranstaltungen konnten angesichts mangelnder Nachfrage begründet in der Corona-Pandemie nicht durchgeführt werden. Aufgrund dessen wurden einige Formate in einem Umwidmungsantrag am 16.11.2022 verändert (Echemer

Sommertagung Klaue, Podiumsdiskussion, Praxisworkshops auf landwirtschaftlichen Betrieben, Abschlussveranstaltung). Im weiteren Verlauf wird weiter auf diese Veranstaltungen eingegangen. Auf verschiedenen Tagungen (Echemer Sommertagung Klaue 2022, Leipziger Tierärztekongress 2022, Conference on Lameness in Ruminants in Minnesota 2022, Ultrasound on Hooves, International Hooftrimmers Conference Denmark 2021, Ultrasound on Hooves, Journées Nationales des Groupements Techniques Vétérinaires JNGTV 2021 - Congrès de Tours) wurden das EIP Projekt und bis dahin gewonnene Ergebnisse vorgestellt. Eine Podiumsdiskussion mit Expert*innen im Bereich der Klauenpflege, Tiergesundheit, Landwirtschaft und Genetik hat zu einer Vernetzung von Wissenschaft und Praxis über die OG hinausgeführt. Von der Veröffentlichung von Podcasts wurde Abstand genommen, da keine passende Plattform zur Veröffentlichung ausgemacht wurde und dieses Format die gewünschte Zielgruppe nicht ausreichend erreicht hätte. Stattdessen wurden Praxisworkshops („Echem mobil“) auf landwirtschaftlichen Betrieben in ganz Niedersachsen angeboten, wo die Teilnehmenden in der Bedeutung der Klauenpflege und des Fettpolsters in Theorie und Praxis unterwiesen wurden. Bei den Seminaren „Handlungskompetenz im Umgang mit lahmen Kühen“ sowie den verschiedenen „Echem mobil“-Terminen konnte das über das Projekt angeschaffte Klauenmodell die Visualisierung der im Projekt gewonnenen Erkenntnisse ermöglichen. Die Kosten für die veränderten Veranstaltungsformate, sowie das Klauenmodell konnten durch Einsparungen bei den Reise- und Nutzungskosten gedeckt werden.

Das Projekt endet mit einer Abschlussveranstaltung, in der die Projektergebnisse in Form einer Tagung einem breiten Publikum vorgelegt werden. Die Abschlussveranstaltung ist gleichzeitig der Startschuss für praktische Schulungsseminare.

Die Echemer Sommertagung Klaue 2023 diente als Plattform um die bis dato gewonnenen Ergebnisse 80 Teilnehmenden zu präsentieren. An der Sommertagung Klaue haben sowohl Landwirt*innen, Klauenpfleger*innen als auch Tierärzt*innen teilgenommen. Das Projekt sowie die Ergebnisse wurden in Form von Vorträgen und praktischen Workshops dem Publikum dargestellt. Die gewonnenen Ergebnisse werden in den verschiedenen Fachstufen der Klauenpflege Fortbildung platziert.

Über die Projektlaufzeit hinweg, haben am LBZ Echem einige Personalwechsel auf der Stelle der Koordination stattgefunden. Folglich ist der Stundenumfang aufgrund der Übernahme dieser Position gestiegen. Mit Hinblick auf die Verlängerung des Projektes vom 30.04.2023 auf den 30.09.2023 hat sich der Stundenumfang der Koordination nochmals über die Planung hinaus (ca. 200 Stunden) erhöht. Weiterbildungen („Echem mobil“ und „Handlungskompetenz im Umgang mit lahmen Kühen“) sowie die Sommertagung als Abschlussveranstaltung, haben mehr Kapazitäten als geplant, nach dem 30.04.2023 gebunden. Für die Veranstaltungen wurde eine intensive Bewerbung sowie Nachberichtserstattung durchgeführt, um die bisherigen Erkenntnisse aus dem Projekt zu multiplizieren.

Übergeordnetes Arbeitspaket B: Kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit

*Um eine breite Information relevanter Zielgruppen (Rinderhalter*innen, Klauenpfleger*innen, Hochschulen und Bildungseinrichtungen sowie Unternehmen und Dienstleister*innen, Vereine und Verbände rund um die Klaue) zu erreichen, werden kontinuierlich über die gesamte Projektlaufzeit über eine Website wie Social Media Kanäle (Facebook, Twitter), Printmedien (Broschüren) sowie die Fachpresse regelmäßig aktuelle Informationen gestreut.*

Auf der Homepage des LBZ Echem wurde unter dem Reiter „Claw Condition Score“ das EIP Projekt vorgestellt sowie Entwicklungen im Projekt präsentiert. Der Facebook Account des LBZ Echem wurde genutzt, um Informationen rund um das Projekt dem breiten Publikum

anzubieten. In Printmedien wie der „Land und Forst“ oder dem „praktischen Tierarzt“ wurden mehrere Artikel platziert.

Die Entwicklung des Claw Condition Scores erfolgt in den nachfolgend beschriebenen Projekt Arbeitspaketen:

AP1 Literaturrecherche

Zu Beginn des Projektes erfolgt eine intensive Literaturrecherche und ein wissenschaftlicher internationaler Austausch um aktuelle Forschungsergebnisse in das Versuchsdesign einfließen zu lassen

Die Untersuchungstermine wurden in Abstimmung mit dem Labor bzw. den Verantwortlichen Dr. Höltershinken und Frau Prof. Dr. Hoedemaker der TiHo Hannover festgelegt, um hinsichtlich der Blutparameter und den Erhebungen an der Klaue selber eine Verlaufskontrolle zu erhalten.

Verantwortlich: Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit, TiHo Hannover

Im Rahmen des EIP Projektes kamen Ultraschallgeräte zum Einsatz. Die Verwendung dieser Geräte, zur Bestimmung der RFD, wird empfohlen und in Veröffentlichungen aufgegriffen (Staufenbiehl). Allerdings wird die eigentliche praktische Durchführung in nur wenigen Veröffentlichungen dargestellt. Zur endgültigen praktischen Anwendung wurden vor diesem Hintergrund mündliche Informationen von Frau Prof. Dr. Hoedemaker und Herrn Dr. Höltershinken umgesetzt.

Der Einsatz von Ultraschallgeräten an der Klaue ist ein relativ neues Arbeitsgebiet. Während an Universitäten bereits im Rahmen von Forschungsprojekten bzw. Dissertationen entsprechende Untersuchungen durchgeführt wurden, finden diese nur eingeschränkt Eingang in die tägliche tierärztliche Praxis. Es kam während der EuroTier 2020 und dem Internationalen Kongress Lameness in Ruminants 2017 (München) zu Veröffentlichungen im Zusammenhang mit dem Einsatz von Ultraschall an der Klaue (Bach et al. 2017).

Im landwirtschaftlichen Einsatzgebiet werden Ultraschallgeräte bisher fast ausschließlich zur Messung der RFD und zur Trächtigkeits-/Fruchtbarkeitsuntersuchung eingesetzt.

AP2: Projektvorbereitungen

Festlegen des Versuchsdesigns und statistische Absicherung der Tierzahl, Stellen der Tierversuchsanzeige: verantwortlich Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit,

Es wurde mit den drei beteiligten Praxisbetrieben abgestimmt, dass entsprechend Jungtiere bis 6 Wochen nach der ersten (erfolgreichen) Besamung für die geplanten Untersuchungen vorgesehen sind. In diesem Alter (ca. 15 Monate) waren noch keine Klauenerkrankungen zu erwarten, zudem ist die körperliche Entwicklung bzw. die Gewichtsbelastung der Klauen zu vernachlässigen. Insbesondere die Tendenz der RFD ließ deutliche Veränderungen erwarten, die auch auf den Fettkörper (FK) der Klaue Einfluss hätten haben können. Zudem wurde so der sehr interessante Zeitabschnitt kurz vor und kurz nach der ersten Kalbung gut in den zeitlichen Untersuchungsverlauf eingebunden.

In Abstimmung mit der TiHo Hannover wurden die Zeitpunkte der Blutuntersuchungen mit den Zeitpunkten der RFD-Messung und der Untersuchungen an der Klaue (Ultraschall, Befunderhebung) festgelegt (siehe Tabelle 1).

Frau Dr. K. Grimm, Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit, legte mit Herrn PD Dr. Reese, LMU München, die Tierzahl mit 80 zu untersuchenden Tieren fest. Grundlage waren die zu

erwartenden Ergebnisse an den Klauen und der Blutparameter (aufbauend auf einer Dissertation der TiHo Hannover - Stoffwechselfparameter).

Die Tierversuchsanzeige wurde durch die TiHo Hannover durchgeführt.

Kalibrierung der Sonden: verantwortlich LMU München

Zunächst müssen die Geräte bzw. Sonden kalibriert werden. Hierzu dienen frisch geschlachtete Füße von Milchkühen als Grundlage. Zeitnah zum Schlachtvorgang werden die Klauen gepflegt und eine entsprechende Messung des FK vorgenommen. Anschließend werden die Füße mit Hilfe einer Bandsäge aufgeschnitten und die gemessenen Werte mit den tatsächlichen Ausdehnungen korreliert.

Der beschriebene Vorgang wurde an wenigen Schlachtfüßen durchgeführt.

Grundsätzlich ist anzunehmen, dass Abweichungen in der Messung wiederholbar sind und damit die erhobenen Daten untereinander, abhängig vom jeweiligen Gerät bzw. der eingesetzten Sonde, vergleichbar sind.

Die Kalibrierungsmuster bestanden aus Silikon und enthielten einen Silikon Schlauch mit einem definierten Lumen. Dieses Lumen wurde mit Wasser gefüllt (Verschluss vorne und hinten). So konnten die Schallköpfe der Ultraschallgeräte gut auf die Silikonmasse aufgelegt werden (mit Ultraschallgel als Kontaktgel) und das definierte Lumen wurde mit den Messergebnissen am Bildschirm kontrolliert. Eine zweite Nachkontrolle erfolgte bei der Messung der gespeicherten Aufnahmen, die im Anschluss erfolgte.

AP3 Erfassen, Analysen und Bewerten der Daten auf den Betrieben

Verantwortlich für die Blutuntersuchungen: TiHo Hannover

Verantwortlich die Erfassung der tierbezogenen Daten (Sonografien und Body Condition Score (BCS)): Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit

Mitwirkende: TiHo Hannover, Praxisbetrieb LBZ Echem, Lünehöfe, Agrarproduktion Breitenworbis

In diesem Arbeitspaket werden die Bezugsdaten für die Methode Claw Condition Scoring erhoben. Hierzu werden bei Färsen dreier unterschiedlicher HF-Herden der Verlauf der Fettkörperdicke und der RFD innerhalb eines Zeitraumes vor der ersten Kalbung über die gesamte erste und zweite Laktation unter Berücksichtigung von Stoffwechselveränderungen durch Fettmobilisation, Hitzestress oder Infektionskrankheiten (z.B. Ketose, Mastitis etc.) mittels Ultraschallmessungen, Stoffwechselanalysen und Beurteilung des BCS in einem noch zu definierenden Versuchsdesign dargestellt.

80 Tiere der drei Praxisbetriebe werden bereits ab der ersten Besamung regelmäßig in den Klauenstand verbracht (siehe Zeitstrahl der Untersuchungen im Anhang). Die genaue erforderliche Tierzahl wird zu Beginn des Projektes (siehe AP2) statistisch durch Dr. Katharina Grimm, Praxis für Klauengesundheit, abgesichert.

Die Untersuchungen der Tiere ab der ersten Besamung bis zum Ende der zweiten Laktation konnten nur bei einigen Tieren abgeschlossen werden - es kam aufgrund von Erkrankungen (Mastitis etc.), Unfruchtbarkeit und/oder zu geringer Milchleistung zu vorzeitigen Abgängen. Auffällig ist, dass kein Tier aufgrund von Klauenproblemen den Betrieb verlassen musste (siehe unten).

Entgegen den Aussagen in der Projektskizze hat sich die OG in diesem Projektantrag dazu entschieden, anstelle von zwei Praxisbetrieben die Färsen dreier Praxisbetriebe

heranzuziehen, um im laufenden Projekt zu gewährleisten, dass genügend Färsen als Kühe im jeweiligen Betrieb verbleiben und nachverfolgt werden können.

Bei den Tieren wird nach einer fachgerechten Klauenpflege, die insbesondere das Horn in der sogenannten Hohlkehlung ausdünnert, die Möglichkeit geschaffen, mit einem handelsüblichen Ultraschallgerät zur Fruchtbarkeitsuntersuchung mit einem (Rektal-) Linearschallkopf (5 - 7,5 MHz) die Dicken- und Größenmessung (Länge/Breite) des Fettpolsters vorzunehmen. Daneben wird mittels Ultraschalles die RFD gemessen. Gleichzeitig soll bei jeder Messung (Fettpolster wie RFD) ein hochauflösendes Ultraschallgerät im Vergleich eingesetzt werden, um die Beurteilung während der Entwicklungsphase eindeutig darstellen zu können. So kann im Nachgang die Eignung der jeweiligen Geräte für die CCS Methode eingeschätzt werden. Parallel erfolgt eine Analyse der Stoffwechselfparameter im Blut sowie eine Beurteilung der Körperkondition mittels BCS.

Die Tiere werden in der ersten und zweiten Laktation im gleichen Rhythmus weiter nachverfolgt. Durch die Auswertung dieser Daten und die Dokumentation von Klauenbefunden können langfristig Vorhersagen für die Entwicklung von Klauengeschwüren und anderen Klauenerkrankungen gewonnen werden.

Ziel dieser Untersuchungen ist es, die Korrelation zwischen Fettpolster, Laktationsstadium und allgemeinem Gesundheitsstatus innerhalb eines Lebenszyklus einer Kuh zu identifizieren.

Das AP 3 wurde nahezu wie beschrieben durchgeführt. Bei der Kalibrierung der Ultraschallgeräte hat sich herausgestellt, dass sich das Gerät für Fruchtbarkeitsuntersuchungen schlecht für die Untersuchungen des Fettpolsters eignet. Daher wurde bei den Praxisuntersuchungen nur ein hochwertiges Gerät verwendet (siehe Kapitel 2.4.1). Der Rektalschallkopf kann nur unvollständig in der Hohlkehlung aufgelegt werden. Es kommt somit zu unzureichendem Gewebekontakt. Mit viel Ultraschallgel kann der Umstand verbessert werden. Der Schallkopf muss dennoch schräg in die Hohlkehlung gelegt werden weshalb das Klauenbein darunter nicht wie vorgesehen korrekt und gerade dargestellt wird. Somit war keine korrekte Messung des darunterliegenden Klauenfettkörpers möglich. Eine Veränderung des Klauenschnittes bei der vorbereitenden Klauenpflege verbietet sich an lebendigen Tieren, da diese sonst keinen, entlastenden Funktionsschnitt erhalten würden. Dagegen ist mit der kleineren und präziseren T- Linearsonde, des hochwertigen Gerätes, die Darstellung des FK und der entscheidenden Knochenpunkte des Klauenbeines problemlos möglich. Daher wurde bei den Praxisuntersuchungen für die kontinuierlichen Messungen nur das hochwertige Gerät verwendet (siehe Kapitel 2.4.1).

Auf dem Praxisbetrieb LüneHöfe KG haben sich während des Projektes erhöhte Personalausgaben ergeben, welche auf die Erweiterung des Stichprobenumfanges sowie die Datenerhebung zurückzuführen sind. Die Kosten dafür konnten durch Einsparungen bei den Nutzungskosten gedeckt werden.

Im November 2022 wurde der Umwidmungsantrag mit dem Änderungsbescheid am 16.11.2022 bewilligt. Hieraus gehen folgende Anpassungen hervor:

Aufgrund der Praxisworkshops auf Betrieben in ganz Niedersachsen (siehe übergeordnetes Arbeitspaket A Projektkoordination) hat sich bei dem Mitarbeiter E9 (Klauenpfleger) von dem OG Mitglied „Praxisbetrieb Lehrwerkstatt Rind, LBZ Echem“ ein höherer Stundenbedarf ergeben. Der Mitarbeiter E9 hat angesichts seiner Kompetenz als Klauenpflege-Instrukteur bei den Praxisworkshops zum Wissenstransfer beigetragen. Der Mehrbedarf an Stunden konnte durch Einsparungen bei der E5 Stelle ausgeglichen werden. Zusätzlich wurde für den schonenden Umgang mit Tieren im Rahmen der Wissensvermittlung und Versuchsanstellung ein Polsterkissen für einen Klauenpflegestand erworben. Dieses Polsterkissen dient der Reduktion von Druckbelastungen am Kopf und im Schulterbereich, wodurch

Lähmungserscheinungen verhindert werden. Die Anschaffung konnte durch Einsparungen im Bereich Nutzungskosten gegenfinanziert werden.

Mit Änderungsbescheid wurde der Untersuchung von Spurenelementen (Kupfer (Cu), Zink, Mangan und Selen) bei bereits archivierten Blutproben zugestimmt. Die Untersuchungen werden von einem Labor außerhalb der Klinik für Rinder, jedoch innerhalb der TiHo vorgenommen. Die entstandenen Sachkosten konnten aus der Position wissenschaftliche Studien, Untersuchungen, Analysen, Tests gedeckt werden. Für die Probenvorbereitung war ursprünglich die Personalstelle III E6 der TiHo mit ca. 230 Stunden vorgesehen. Aus betrieblichen Gründen konnte die Laborkraft nicht weiter im Projekt beschäftigt werden. Um eine Untersuchung der Proben weiterhin zu ermöglichen wurde auf studentische Hilfskräfte der TiHo zurückgegriffen.

In Breitenworbis wurden mit der Bewilligung des Umwidmungsantrages am 01.02.2023 zusätzliche Personalstunden für die weitere Umsetzung der Versuchsanstellung, Erweiterung des Stichprobenumfanges/ Datenerhebung und Wissensgenerierung genehmigt. Die Finanzierung erfolgt durch Umwidmung aus der Position Nutzungskosten, Material und Bedarfsmittel.

Bei der Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit sind höhere Personalausgaben durch die Umsetzung der Untersuchungen, Datenanalyse sowie für den Wissenstransfer angefallen. Der finanzielle Mehrbedarf konnte durch Einsparungen bei wissenschaftlichen Studien, Untersuchungen, Analysen und Tests der LMU München gedeckt werden. Weiterhin sind im Rahmen der Durchführung der Untersuchungen höhere Reisekosten angefallen als zunächst im Antrag geplant war. Die zusätzlichen Reisekosten können durch Einsparungen der Reisekosten von der LMU München gedeckt werden.

Bei der TiHo Hannover sind bei den zusätzlichen Untersuchungen (Spurenelemente) zusätzliche Sachkosten in Höhe von 3.800 € über den bewilligten Rahmen hinaus entstanden. Diese resultieren aus erhöhten Material- und Energiekosten insbesondere während der Corona-Zeit.

Bei der LMU in München hat es bei der Phantomerstellung zur Ultraschallkalibrierung technische Anlaufschwierigkeiten gegeben die zu einem erhöhten Stundenumfang als dem Beantragten geführt haben. Weiterhin hat die Stelle „W3“ einen Workshop an der Sommertagung durchgeführt, war zum Zeitpunkt der Verlängerung noch nicht ersichtlich war.

AP4: Entwicklung eines innovativen Managementansatzes

Verantwortlich: Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit

Wissenschaftliche Zuarbeit: TiHo Hannover, LMU München

Mitwirkende: Praxisbetrieb LBZ Echem, Lünehöfe, Agrarproduktion Breitenworbis

Im Arbeitspaket AP4 werden die Ergebnisse der Fettdicken und Rückenfettmessung, des BCS und der Stoffwechselfparameter mit den Zyklus- und Lebensstadien der Kühe verknüpft. Zudem erfolgt eine Bewertung der Untersuchungen mittels der beiden unterschiedlichen Ultraschallgeräte. Auf Basis dieser Kurven werden allgemeingültige Handlungsempfehlungen für die Haltung und vorbeugende Klauenpflege innerhalb der entsprechenden Zeiträume erstellt. Die Anwendung eines Ultraschallgerätes zur Überprüfung der Ausdehnung des Klauenfettpolsters gewährt den nutzenden Betrieben einen direkten Einblick in die Klaue. Der zukünftige Einsatz von Ultraschallgeräten, die bisher nur zur Trächtigkeitsuntersuchung verwendet wurden, kann v.a. an zu im Rahmen dieser Studie festzulegenden Zeitpunkten

Hinweise auf vorbeugende Klauenpflegemaßnahmen und zu Entscheidungen auf Tierebene (Besamungszeitpunkt, weiterführende vorbeugende Behandlungen etc.) ermöglichen. Zudem soll der als hypothetisch unterstellte Zusammenhang zwischen Körperkondition (BCS), RFD und Fettpolster in der Klaue analysiert und bewertet werden.

Siehe hinsichtlich der Verwendung zwei verschiedener Ultraschallgeräte die Anmerkungen in AP3. Die Ultraschallgeräte für Fruchtbarkeitsuntersuchungen können für die Untersuchungen der Fettpolsterausdehnung nicht eingesetzt werden. Auf Praxisbetriebsebene kann auf die analysierte Korrelation zwischen BCS, RFD und Fettpolsterdicke zurückgegriffen werden. Eine Auswertung der gesammelten Daten wurde mithilfe eines Statistikers durchgeführt.

Mittels BCS, erweitert um CCS (Claw Condition Score) werden somit zukünftig Risikotiere aufgespürt und können frühzeitig gepflegt werden, bevor Probleme entstehen und Lahmheitsbehandlungen notwendig werden. Es werden Empfehlungen zur Nutzung der betroffenen Tiere und zu notwendigen klauenpflegerischen Maßnahmen gegeben.

Dies dient in erster Linie dem Tierwohl. Entsprechend angepasste Bedingungen erhöhen Lebenszeit und Nutzungsdauer. Gleichzeitig kann die Entstehung schwerwiegender Klauenprobleme und nachfolgender Leistungseinbußen verhindert werden. Die Wirtschaftlichkeit der Tiere wird erhalten.

Die Versuchstiere wurden in Hinblick auf Ihre Leistungen und Klauenbefunde mit gleichaltrigen Tieren auf den Betrieben verglichen. Anhand dieser Aufstellung konnten Rückschlüsse auf die Klauengesundheit hinsichtlich der häufigen Pflegemaßnahmen bei den Versuchstieren gezogen werden.

AP5: Wissensvermittlung

Dieses Arbeitspaket umfasst die Vermittlung der gewonnenen Erkenntnisse, der fachlichen Hintergründe sowie der neuartigen Managementmethode in die landwirtschaftliche, tierärztliche wie klauenpflegerische Praxis.

*Neben zielgruppenspezifischen Präsenzseminaren werden digital gestützte Lernformen wie Webinare und Podcasts konzipiert, die die Zielgruppen (Landwirt*innen, Tierarzt*innen, Klauenpfleger*innen) über die Hintergründe von Klauenkrankheiten, die Notwendigkeit rechtzeitiger Prophylaxe sowie die Anwendung der neuen Managementmethode informieren. Daneben werden spezielle Lernmaterialien wie Broschüren und Lehrvideos zur pädagogischen Unterstützung entwickelt*

Die Wissensvermittlung hat wie in dem Kapitel 2.1.1 Übergeordnetes Arbeitspaket A sowie in den Veröffentlichungen in Kapitel 2.11 beschrieben stattgefunden.

5.1.2 Darstellung der wichtigsten finanziellen Positionen

Der größte Kostenpunkt in dem Projekt sind die geleisteten Stunden der Projektmitglieder für ihre oben aufgeführten Tätigkeiten (Kapitel 2.1.1). Während der Projektlaufzeit wurden nicht in Anspruch genommene Gelder für ein höheres Stundenkontingent der Projektpartner*innen kostenneutral umgewidmet.

Der Hauptkostenpunkt beim OG Mitglied Praxis für Klauengesundheit sind der Erwerb von Instrumenten (Ultraschallgerät) und Ausrüstungsgegenständen.

Im Bereich der Koordination sind die meisten Kosten im Bereich der Fremdreferenten für die verschiedenen Veranstaltungen sowie für die Veranstaltungstechnik bei den unterschiedlichen

Veranstaltungsformaten angefallen. Weiterhin wurden für die Fortbildung ein Klauenmodell angeschafft, um die Anatomie und die damit verbundene Lage des Fettpolsters zu verdeutlichen.

An der TiHo Hannover wurden zu Projektende neben den vorgesehenen Blutwerten, Spurenelementuntersuchungen durchgeführt. Die Spurenelementuntersuchungen wurden bei den eingefrorenen Blutproben durchgeführt. Dieser Punkt führte bei diesem Projektpartner zu hohen Ausgaben.

Auf den Praxisbetrieben wurde neben Materialien für die Untersuchungen auf dem Betrieb des LBZ Echem ein Kopf und Schulterpolster für den Klauenpflegekipstand angeschafft. Bei den Untersuchungen unterlagen die Tiere einem längeren Aufenthalt im Klauenpflegestand, sodass dies im schlimmsten Fall zu Radialisnerv Lähmungen führen kann. Zur Vorbeuge wurde das Polster angeschafft.

5.2 Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn

Nachdem es möglich geworden ist, das Fettpolster mithilfe eines Ultraschallgerätes darzustellen (Bach 2017), ist in den Projektpartnern die Idee zu der Untersuchung des Fettpolsters hinsichtlich der Stoffwechsellage etc. gereift.

5.2.1 Ausgangssituation

Lahmheiten begünstigen die Entstehung von Stoffwechselstörungen wie Ketose, denn die zugrundeliegenden Schmerzen haben oft eine reduzierte Futteraufnahme zur Folge. Da an Energiemangel leidende Tiere verstärkt körpereigenes Fett einschmelzen, werden auch die polsternden FK der Klaue in Mitleidenschaft gezogen und können Klauenkrankheiten nach sich ziehen. Hinzu kommt die Annahme, dass Stoffwechselerkrankungen eine Veränderung der Zusammensetzung des Fettpolsters im Bereich des Ballenhorns auslösen, wodurch die Polsterfunktion eingeschränkt und eine Schädigung der Lederhaut verursacht werden kann (Maierl und Böhmisch 2001, Maierl et al. 2002, Maierl 2004, Maierl und Mülling 2004).

Die hormonelle Umstellung im Geburtszeitraum stellt ein Risiko für die Klauengesundheit dar, weil sich die Hormoneinflüsse auf den Aufhängeapparat des Klauenbeins auswirken und unter Mitwirkung mechanischer Faktoren eine Senkung des Klauenbeins verursachen können (Tarlton et al. 2002).

Aus dem BCS können sich nur mittelbare Aussagen auf mögliche Risiken für die Klauengesundheit tätigen. Zudem ist der BCS als alleinige Untersuchungsaussage stark von der Erfahrung des Untersuchers abhängig. Es ist nicht gewährleistet, dass vergleichbare Erhebungen zu gleichen oder wenigstens ähnlichen Ergebnissen führen, insbesondere, wenn es sich um geringfügige Schwankungen handelt.

5.2.2 Projektaufgabenstellung

Zur Einschätzung der Körperkondition eines Tieres steht neben der optischen Methode des Body Condition Scorings die klassische Gewichtsermittlung über eine Waage bzw. die

Gewichtsschätzung mit Hilfe eines Maßbandes, sowie die Messung der RFD mittels Ultraschalles zur Verfügung.

Die sonographische Darstellung des Fettpolsters der Klaue CCS während der Klauenpflege kombiniert mit der sonographischen Messung der RFD und des BCS sollen im Vergleich zum BCS objektive Resultate liefern.

Body-Condition Scoring (BCS)

Unter BCS, versteht man eine optische teils haptische Körperkonditionsbeurteilung bei Tieren. Hierzu werden die Fettauflage auf bestimmten Körperpartien / Knochenvorsprüngen beurteilt. Eingesetzt wird sie bei Rindern zur Beurteilung der Fettreserven und ist in ihrem Verlauf über die Laktation vor allem vor / nach der Geburt aussagekräftig. Indirekt ist diese Methode ein gutes Managementhilfsmittel, um Stoffwechselstörungen beim Einzeltier rechtzeitig zu erkennen und zu korrigieren.

Übermäßige Körperfettreserven können sich negativ auf die Gesundheit der Tiere auswirken. Bauen Milchkühe in der Spätlaktation und der Trockenstehzeit zu viele Körperfettreserven auf, kann dies zu Problemen bei der Kalbung und zu Stoffwechselstörungen führen. Diese Kühe nehmen nach der Geburt häufig weniger Futter auf. Bedingt durch hohe Milchleistungen bauen sie Körperfett ab und neigen in Folge dessen zu Leberbelastungen und Ketose. Diese Belastungen können Folgen, wie Fruchtbarkeitsstörungen, Klauenbefunde sowie Leistungsminderungen nach sich ziehen.

Die Überwachung des Gewichtes im Projekt spiegelt zunächst die körperliche Entwicklung der gewogenen Tiere wieder, weshalb dies grundsätzlich vom Wachstum der Tiere abhängt. Durch Veränderungen in der Körperkondition ergeben sich Gewichtsveränderungen. Die Körperkonditionsbeurteilung wird auch auf Betrieben zur Einschätzung der Stoffwechsellage genutzt, weshalb diese Informationen im Rahmen dieses Projektes gesammelt wurden, um Vorteile und Grenzen der Beurteilungsmöglichkeit darzustellen.

Rückenfett dicke (RFD)

Der Fettanteil im Körper eines Tieres steht im unmittelbaren Zusammenhang mit einem funktionierendem Energiestoffwechsel. Eine geeignete und repräsentative Stelle zur Messung des Fettanteils am Körper eines Rindes ist die subkutane Fettschicht am Rücken. Ihre Dicke lässt sich mit Hilfe einer Ultraschallaufnahme an einer definierten Stelle ermitteln. Dieser Messpunkt liegt auf der Verbindungslinie zwischen Sitzbeinhöcker und Hüfthöcker, circa eine Handbreit cranial (in Kopfrichtung) des Sitzbeinhöckers (Staufenbiel et al. 1992). In der Aufnahme wird eine Messlinie senkrecht von der Hautoberfläche bis zur Fascia profunda gezogen. Die Fascie liegt der Muskulatur in diesem Bereich auf und markiert so den Übergang von Fett zu Muskel. Sie stellt eine markante weiße Linie im Ultraschall dar.

Bei dieser Methode ergeben sich folgende Herausforderungen. Die Messung schließt stets die Dicke der Haut mit ein. Die tatsächliche RFD ist also immer um 5-6mm verfälscht (S. Schneider 2005). Durch vermehrten Druck auf den Ultraschallkopf können Schichten verschoben werden und die eindeutige Identifizierung der Fascia profunda erschwert oder nicht möglich sein.

Darstellung des Klauenfettpolsters

Untersuchungen an lebenden, stehenden Rindern mittels Ultraschalles haben gezeigt, dass sich Möglichkeiten eröffnen, die Dickenmessung der Fettkörperschicht der Klaue unter Realbedingungen nachzuvollziehen (Bach 2017). Während der Klauenpflege wird es durch die Korrektur der sogenannten Hohlkehlung möglich, das Horn in diesem Fußungsbereich so

auszudünnen, dass Ultraschallwellen durchdringen können. Dadurch wird es möglich, den FK in Länge, Breite und Dicke darzustellen.

Der Grundgedanke der Projektidee war es somit, im Zusammenhang mit Befunden an der Klaue die (ggf. direkte) Abhängigkeit der Klauengesundheit von der Ausdehnung des Klauenfettpolsters (Claw Condition) für eine Vorhersage von typischen Klauenkrankheiten zu nutzen und diesen, abhängig von der Fettkörperkondition, vorbeugend entgegenzuwirken. Eine gleichzeitige Kontrolle geeigneter Blutparameter dient der Darstellung der Stoffwechselsituation im Verlauf der Laktationen.

Bereits auf dem Markt befindliche Ultraschallgeräte, die bisher nur der Trächtigkeitsuntersuchung dienten, können so hervorragend zusätzlich genutzt werden. Im Rahmen des Projektes sollen die Werte, die mit Hilfe eines hochauflösenden Sonographiegerätes darstellbar sind (Kofler 2011) mit den Ergebnissen dieser in der Rinderhaltung verbreitet eingesetzten Geräte (Tierarztpraxen, landwirtschaftliche Betriebe) verglichen werden, um eine Erweiterung der Anwendungsbereiche zu etablieren. Ultraschallgeräte wären dann sowohl zu Fruchtbarkeits- als auch zu CCS Untersuchungen einsetzbar.

Im Projekt sollen somit ab der ersten Besamung über zwei Laktationen hinweg regelmäßig nach dem Untersuchungsdesign (siehe Tabelle 1) Ultraschallmessungen des Fettpolsters sowie der RFD durchgeführt werden. Parallel dazu werden der BCS bestimmt sowie Stoffwechseluntersuchungen über Blutparameter durchgeführt.

5.3 Ergebnisse der OG in Bezug auf

Im Laufe des Projektes wurden durch die Untersuchungen am lebenden Tier, der Blutprobenanalysen und die Zusammenarbeit der einzelnen Mitglieder folgende Dinge festgestellt.

5.3.1 Wie wurde die Zusammenarbeit im Einzelnen gestaltet (ggf. Beispiele wie die Zusammenarbeit sowohl organisatorisch als auch praktisch erfolgt ist)?

Die OG hat sich mit dem Kick Off Meeting im März über die Kommunikation und den Austausch von Informationen geeinigt. Aufgrund der einsetzenden Pandemie wurde der Austausch von Informationen mittels E-Mail getätigt. Daten wurden über eine Plattform mit allen Mitgliedern geteilt. Weitere Treffen zum Abstimmen der Vorgehensweise wurden per Videokonferenzen durchgeführt.

Die Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit hat durch die Kalibrierung der Ultraschallgeräte und die in regelmäßigen Intervallen stattfindenden Untersuchungen die Mehrzahl der Kontakte zu allen Projektmitgliedern getätigt.

Anhand der Untersuchungszeiträume hat die Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit nach persönlicher Rücksprache Termine mit den Praxisbetrieben vereinbart. Die Praxisbetriebe haben zu diesen Terminen die zu untersuchenden Tiere bereitgestellt und die Untersuchung durch Zu- sowie Abtrieb der Tiere betreut. Weiterhin hat ein Klauenpfleger des Projektes die Klauen für die Ultraschalluntersuchungen vorbereitet. Die Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit hat Ultraschalluntersuchungen an der RFD sowie an der Klaue vorgenommen. Weiterhin hat sie den BCS, Klauenbefunde sowie das Gewicht erfasst. Zur Beobachtung der Stoffwechsellaage hat sie Blutproben entnommen. Die erhobenen Daten wurden mithilfe eines Eingabeprogramms von dem Klauenpfleger des LBZ Echem digitalisiert. Nach Abschluss eines Untersuchungstages wurden die Blutproben an die TiHo Hannover

versandt, welche die Proben im Anschluss untersuchte. Die Analysen der Blutproben wurden allen Projektpartner*innen über eine Plattform zur Verfügung gestellt. Anhand der digitalisierten Untersuchungsdaten und der Blutprobenanalysen wird eine statistische Auswertung durchgeführt, welche von der Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit, der LMU München und der TiHo Hannover betreut werden.

Erste Zwischenergebnisse, welche in den Videokonferenzen kommuniziert wurden, konnten während verschiedener Seminare durch das LBZ Echem veröffentlicht werden.

5.3.2 Was war der besondere Mehrwert bei der Durchführung des Projektes als OG?

Die Zusammenführung von verschiedenen Berufsgruppen war einerseits für die Erhebung der Daten notwendig, hatte aber auch den Vorteil, dass die Mitglieder voneinander profitierten. Die wissenschaftlichen Partner*innen haben bei der Erstellung des Versuchsdesigns aufgrund von Erfahrungen an der TiHo Hannover aus vorherigen Erhebungen, maßgeblich Zeiträume vor allem rund um die Kalbung spezifizieren können. Weiterhin konnte durch wissenschaftliche Vorarbeiten (Dissertation A. Nielsen, 2020) der LMU München die Kalibrierung der Ultraschallgeräte durchgeführt werden. Auf dieser Grundlage konnten die nachfolgenden Untersuchungen stattfinden. Die landwirtschaftlichen Betriebe haben nicht nur durch die Bereitstellung Ihrer Tiere die Durchführung des Projektes ermöglicht, sondern dieses auch durch Ihr praktisches Knowhow bereichert. Die Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit hat mit den Erkenntnissen aus dem Projekt, den Praxisbetrieben Managementempfehlungen zurückgegeben. Die Erkenntnisse wurden zudem durch den Bildungspartner direkt in Seminaren platziert und somit an Interessierte multipliziert. Die OG bestand bildlich gesprochen aus verschiedenen Zahnrädern, die alle ineinandergreifen haben, um dieses Projekt durchzuführen.

5.3.3 Ist eine weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der OG nach Abschluss des geförderten Projektes vorgesehen?

Die Mitglieder der OG können sich nach Abschluss des Projektes eine weitere Zusammenarbeit vorstellen. Es ist noch fraglich, ob es in einem weiteren Projekt platziert oder in einen Austausch überführt wird. Außerdem werden einige Projektpartner weiterhin zur Wissensvermittlung zu Seminarveranstaltungen als Referenten tätig sein.

5.4 Ergebnisse des Innovationsprojektes

Bei der Durchführung des EIP Projektes „Claw Condition Score“ wurden auf verschiedenen Ebenen Erkenntnisse gewonnen, welche zum Teil über die Zielvorstellung des Projektes hinaus gehen.

5.4.1 Zielerreichung

Ein erklärtes Ziel konnte innerhalb der ersten zwölf Monate der Laufzeit bearbeitet werden: „Sind handelsübliche Ultraschallgeräte, die grundsätzlich meist nur für die Trächtigkeits- / Fruchtbarkeitsuntersuchung beim Rind eingesetzt werden, auch an der Klaue geeignet, aussagekräftige Bilder zu erzeugen?“ Dazu wurden zwei verschiedene Geräte angeschafft, die sich hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit deutlich unterschieden. Ein Gerät (hochwertige, lineare T-Sonde, ExaPad mini) wird üblicherweise in der Pferdepraxis eingesetzt, um muskuloskelettale Strukturen, insbesondere an den Gliedmaßen (Sehnen, Röhrenknochen, Hufbein, Strahlen etc.) darzustellen. Dazu gehört auch ein direkt per Kabel

verbundener großer Monitor zur besseren Bildgebung. Bei dem zweiten Gerät handelt es sich um eine Rektalsonde (Handheld) mit in der Kitteltasche verstaubarem Sender, Empfänger ist ein handelsübliches Tablet (hauptsächlich für Fruchtbarkeitsuntersuchungen beim Rind).

Bei entsprechenden Vergleichsmessungen von drei Personen (Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit) zeigte sich, dass das Standgerät mit der linearen T-Sonde sehr gut auswertbare Bilder produziert. Die Bilder konnten allerdings erst im Anschluss ausgewertet bzw. vermessen werden (siehe Kapitel 2.4.1). Im Gegensatz dazu zeigten sich mit dem Rektalschallkopf des einfacheren Gerätes deutliche Qualitätsunterschiede. Zudem konnte der große Rektalschallkopf nur unzureichend auf den zu untersuchenden Strukturen der Klaue (Hornschuh, Hohlkehlungsbereich) platziert werden. Grundsätzlich sind derartige Geräte für Fragestellungen wie Klauenbeinfrakturen, Gelenksbeteiligung bei tiefen Sohlengeschwüren etc. einsetzbar, stoßen bei Untersuchungen wie in dieser Studie jedoch deutlich an ihre Grenzen. Deshalb wurden alle folgenden Untersuchungen nur mit dem ExaPad mini durchgeführt.

Die Untersuchungen an den Tieren konnten pandemiebedingt erst im Sommer 2020 starten.

Die verwendeten Ultraschallgeräte wiesen bei verschiedenen Messungen durch die gleiche anwendende Person (Dr. Andrea Fiedler) zu vernachlässigende Abweichungen auf. Dagegen zeigten sich bei wiederholten Untersuchungen durch verschiedene Personen größere Abweichungen zwischen den Untersuchenden. Innerhalb einer untersuchenden Person waren die Abweichungen wieder zu vernachlässigen. Diese Erkenntnisse führten zu der Entscheidung, alle Ultraschalluntersuchungen von nur einer Person durchführen zu lassen (Dr. A. Fiedler).

Die darstellbaren Strukturen des FK in der Klaue konnte an Schlachtfüßen auf dem Bildschirm eines Ultraschallgerätes gut wiedergegeben werden. Erste Vermessungen des FK direkt während der Untersuchung zeigten, dass der Zeitverlust durch diese zusätzliche Tätigkeit an lebenden Tieren nicht durchgeführt werden sollte - die Tiere würden zu lange im Klauenpflegestand arretiert sein. Daher wurde entschieden, die Untersuchungen an den Klauen zügig durchzuführen und die gespeicherten Aufnahmen nachträglich auszuwerten. Die Untersuchungszeit an den einzelnen Klauen betrug deshalb zwei bis drei Minuten. Um die Wartezeit für die Tiere weiter zu verkürzen, wurde jeweils nur die Außenklaue am rechten Hinterfuß und die Innenklaue am rechten Vorderfuß („Belastungsklaue“, Toussaint Raven 1985a und b) untersucht.

Die RFD und das Gewicht nahmen stetig zu. Soweit darstellbar, waren die Klauenfettkörperdicken bei allen Tieren relativ gleichmäßig in der Entwicklung.

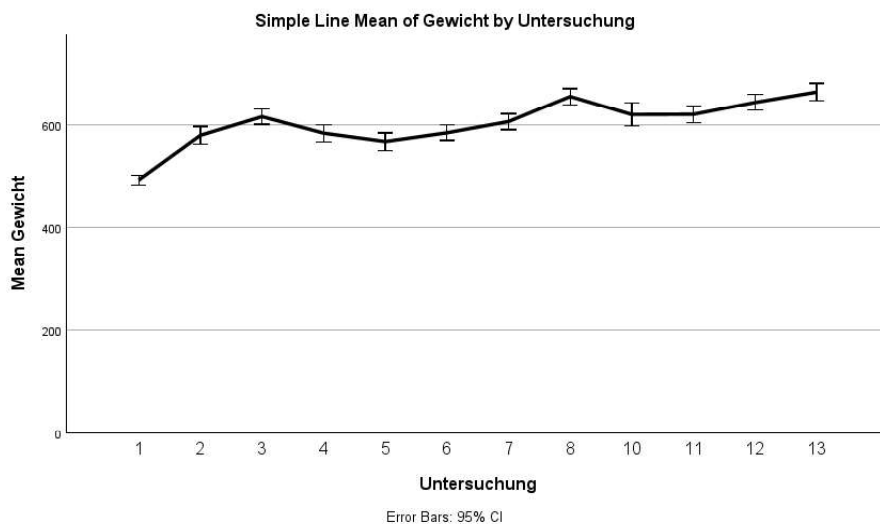


Abbildung 1: Gewichtsveränderung zu verschiedenen Untersuchungszeitpunkten

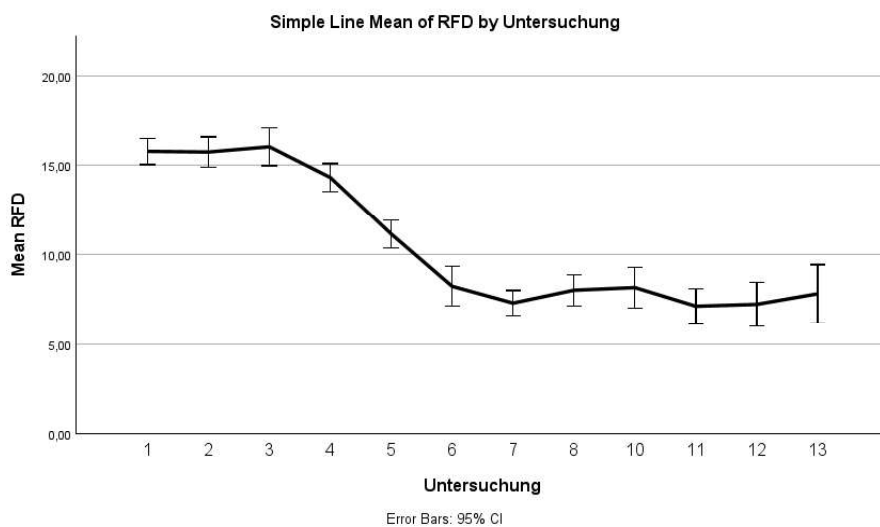


Abbildung 2: RFD-Entwicklung

Die erhobenen Werte nach der ersten Abkalbung (Vierte Untersuchung und folgende) zeigten deutliche Anstiege der freien Fettsäuren (FFS) sowie der beta-Hydroxybuttersäure (ab der vierten Untersuchung, ca. sieben Tage nach der Geburt). Gleichzeitig nahmen der BCS und die RFD ab. Geringgradig zeitverzögert war auch das sogenannte Baufett des Klauenfettpolsters betroffen. Der Klauenfettkörper war vom Umfang verringert. Die Untersuchung fünf (24-56 Tage nach der Geburt) an Dicke ab und bildete die Stoffwechselprobleme ab, die die Blutparameter bereits zeigten. Dabei kam es zu folgenden Abhängigkeiten:

Kommentiert [LK1]: Dieser Satz wird noch angepasst.

- je höher die beta-Hydroxybuttersäure, desto dünner der Klauenfettkörper
- je höher die FFS, desto dünner der Klauenfettkörper

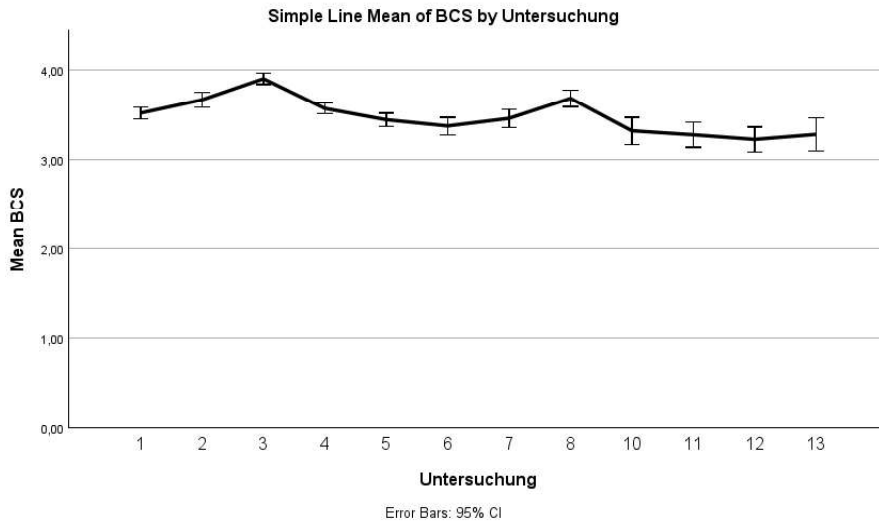


Abbildung 3: BCS-Entwicklung zu verschiedenen Untersuchungszeitpunkten

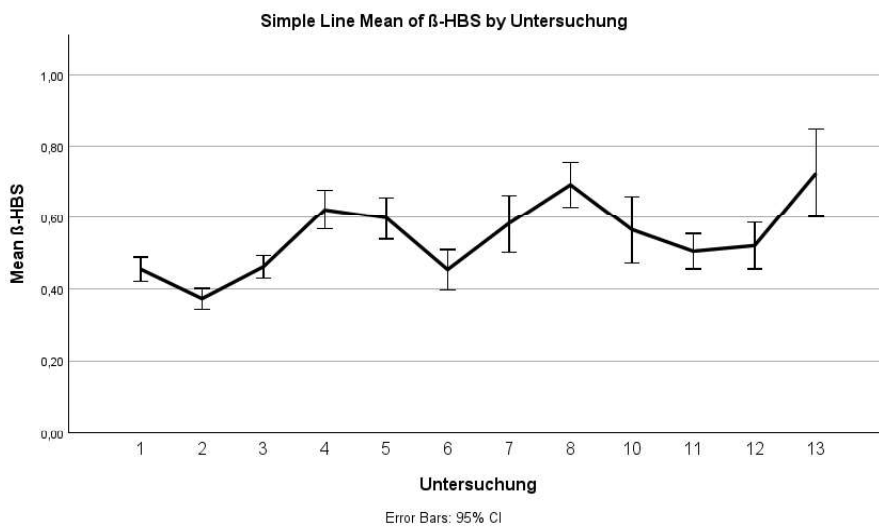


Abbildung 4: Entwicklung Beta – Hydroxybuttersäure

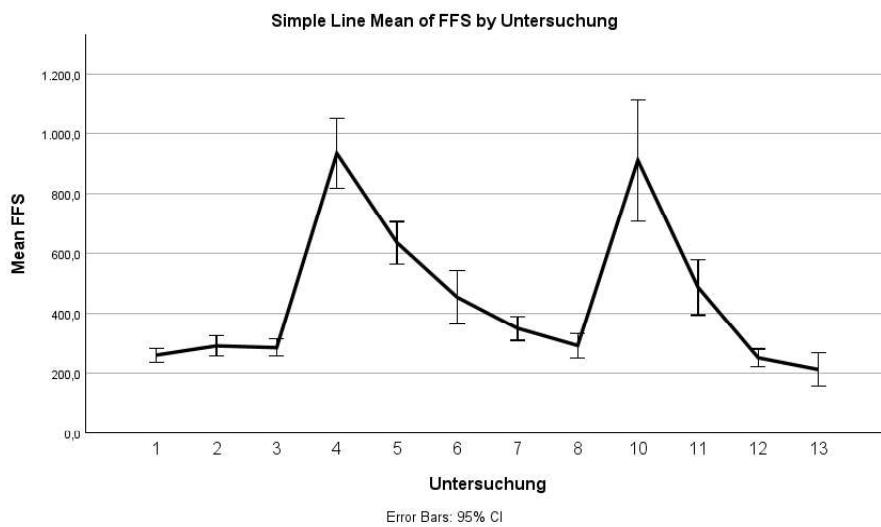


Abbildung 5: Entwicklung FFS

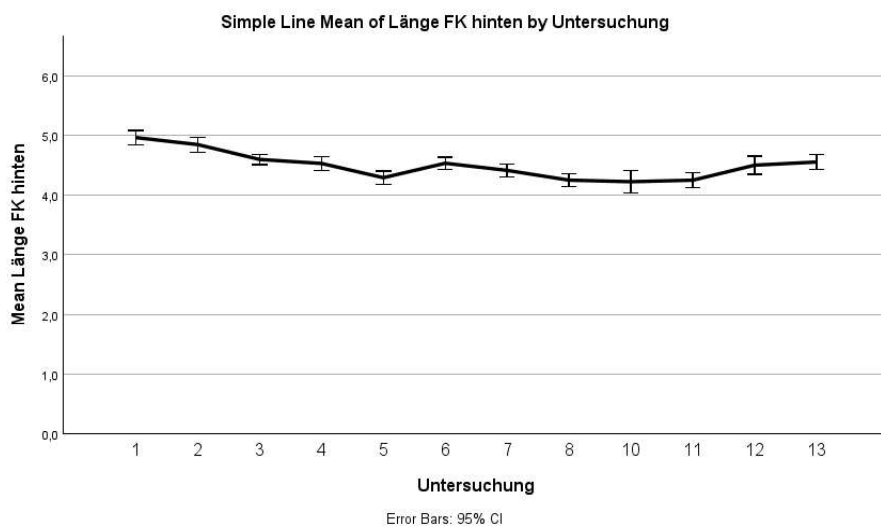


Abbildung 6: Entwicklung Länge FK hinten

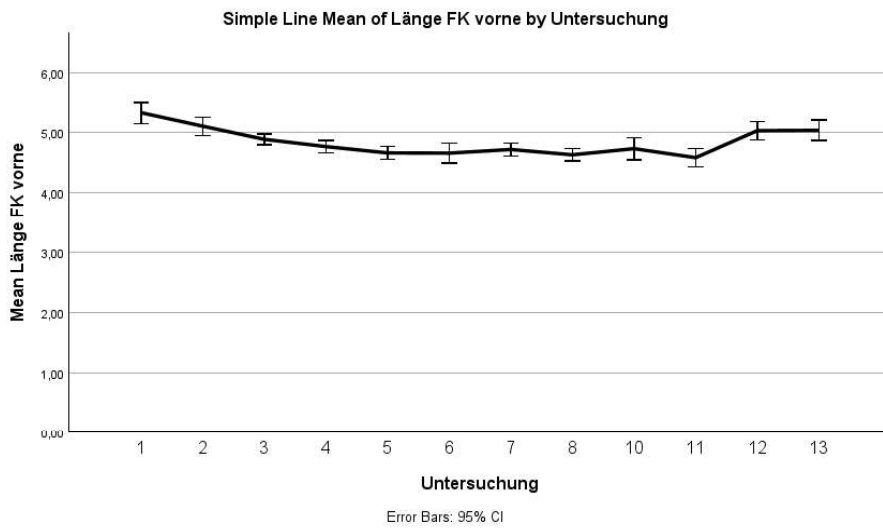


Abbildung 7: Entwicklung Länge FK vorne

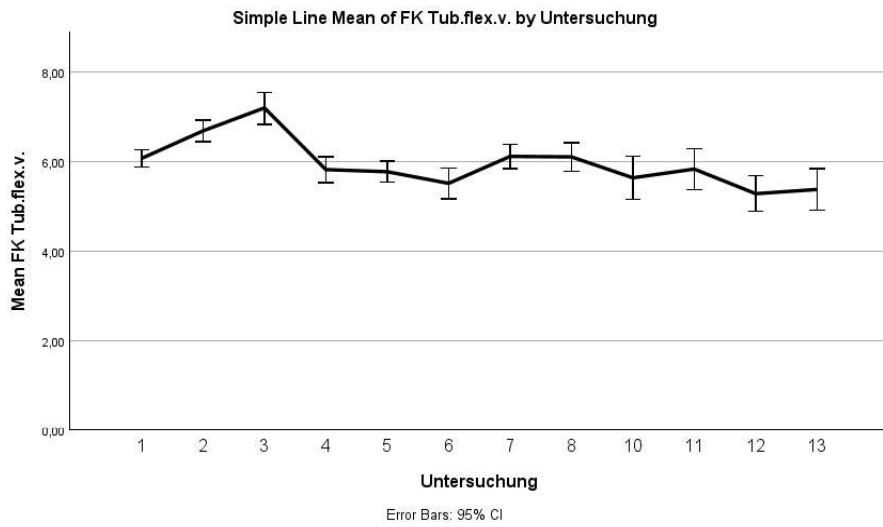


Abbildung 8: Entwicklung Fettkörperdicke unter Tuberkulum flexorium (Beugeknorren (Tub. flex.)) vorne

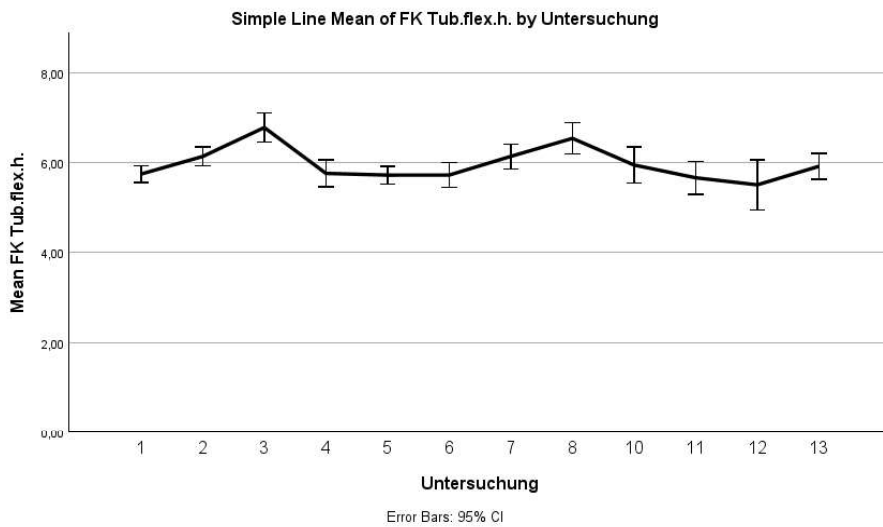


Abbildung 9: Entwicklung Fettkörperdicke unter Tub. flex. (Beugeknorren) hinten

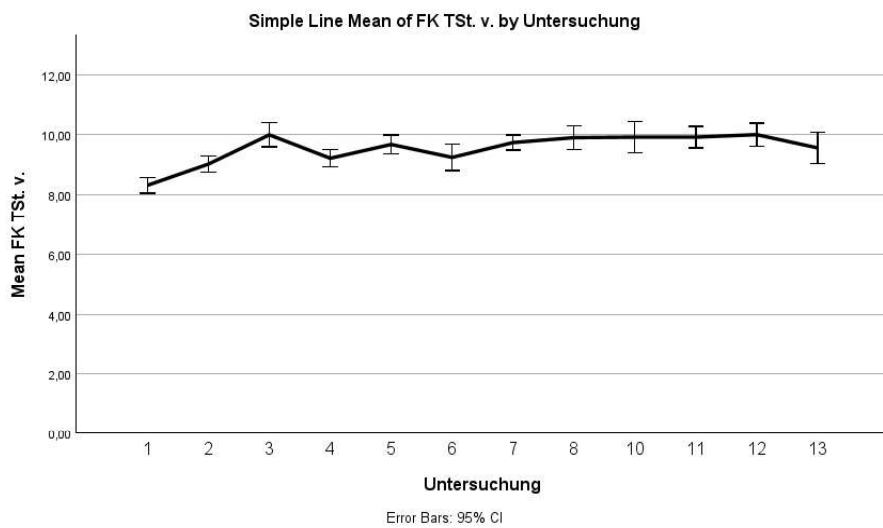


Abbildung 10: Entwicklung Fettkörperdicke vorne (TSt. = Tiefste Stelle unter dem Klauenbein)

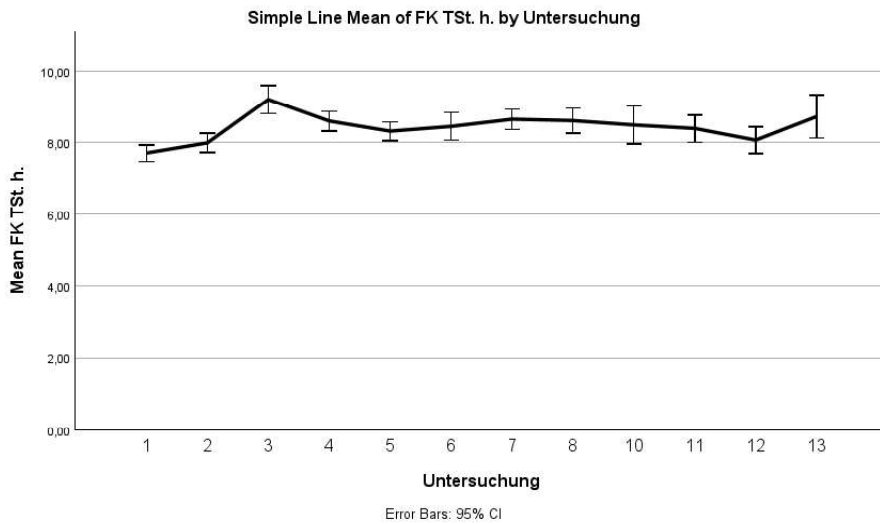


Abbildung 11: Entwicklung Fettkörperdicke hinten (TSt.)

Im Umkehrschluss zeigt sich:

- je dünner der Klauenfettkörper, desto mehr „Leberprobleme“ haben die Tiere
- je dünner der Klauenfettkörper, desto höher sind auch GLDH, GGT und Cholesterin (Chol) (Hinweis auf schlechten Leberstoffwechsel)
- je dicker der Klauenfettkörper, desto geringer waren Gesamteiweiß (GEW) und Gesamtbilirubin (Gbi) (niedrige Werte weisen auf eine gute Verstoffwechslung in der Leber hin)

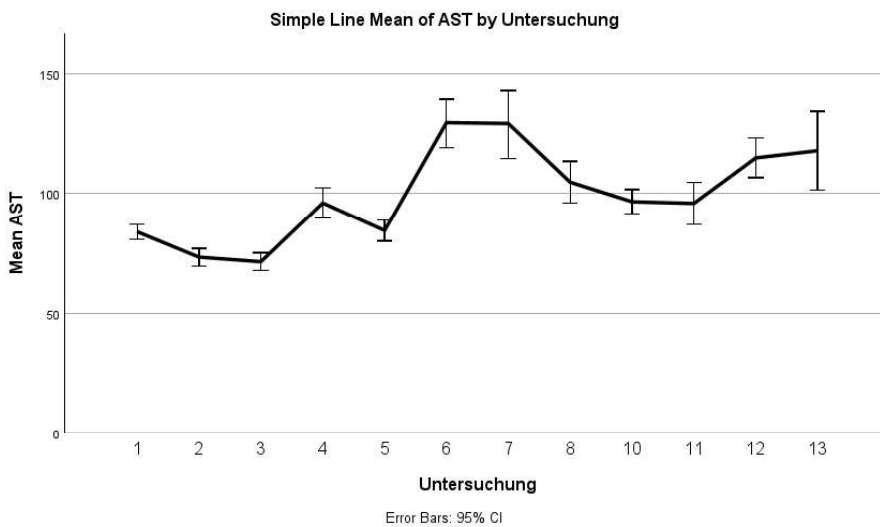


Abbildung 12: Entwicklung AST (Aspartat-Aminotransferase; Anzeiger für Leberschädigung)

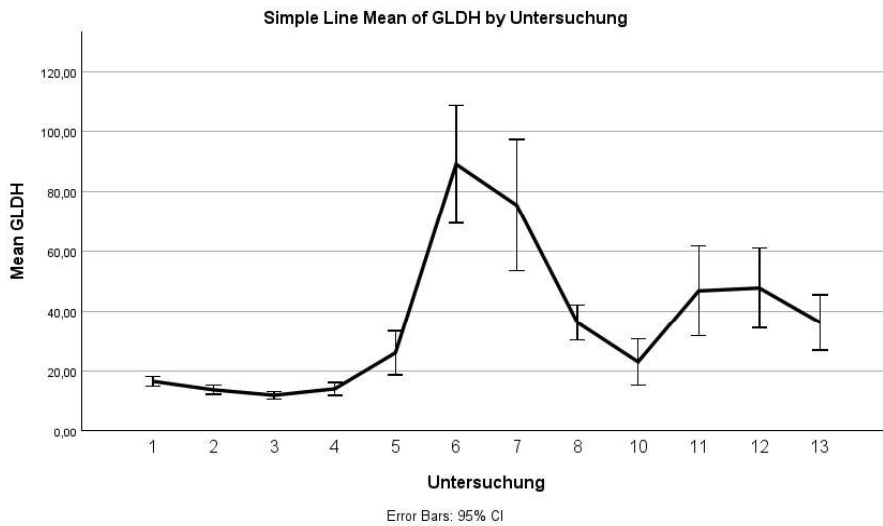


Abbildung 13: Entwicklung GLDH (Glutamat-Dehydrogenase; Leberenzym /Fettleber)

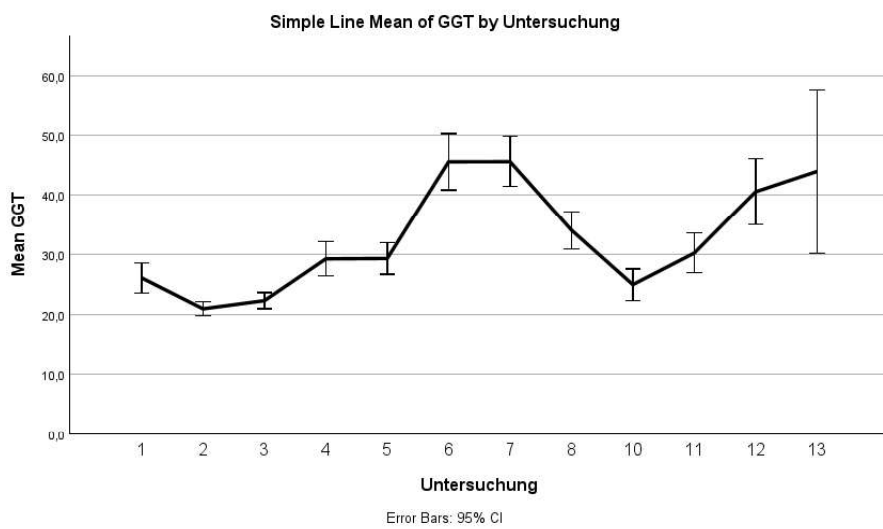


Abbildung 14: Entwicklung GGT (Gamma-Glutamyl-Transferase; Hinweis Zellschädigung/Fettleber)

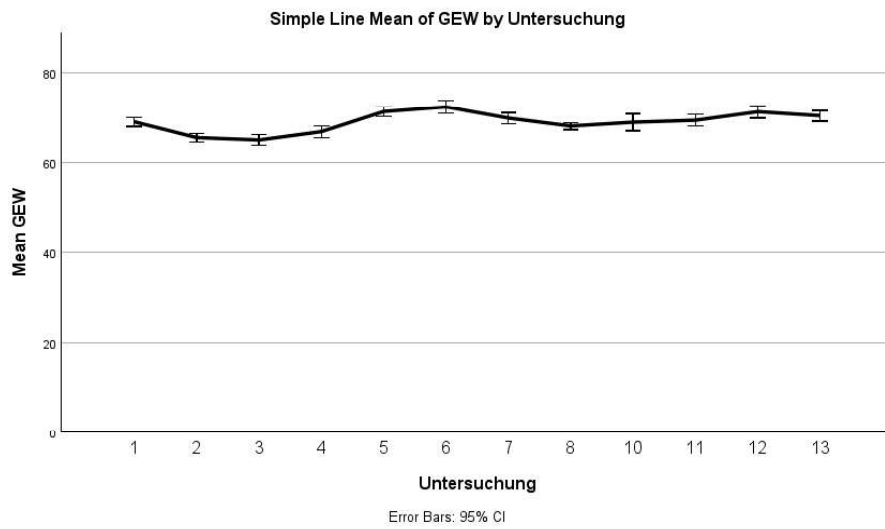


Abbildung 15: Entwicklung GEW

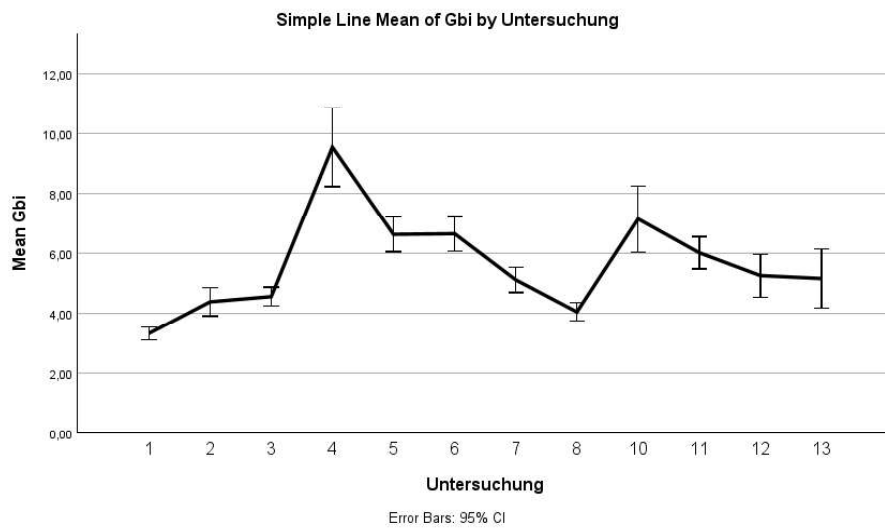


Abbildung 16: Entwicklung Gbi

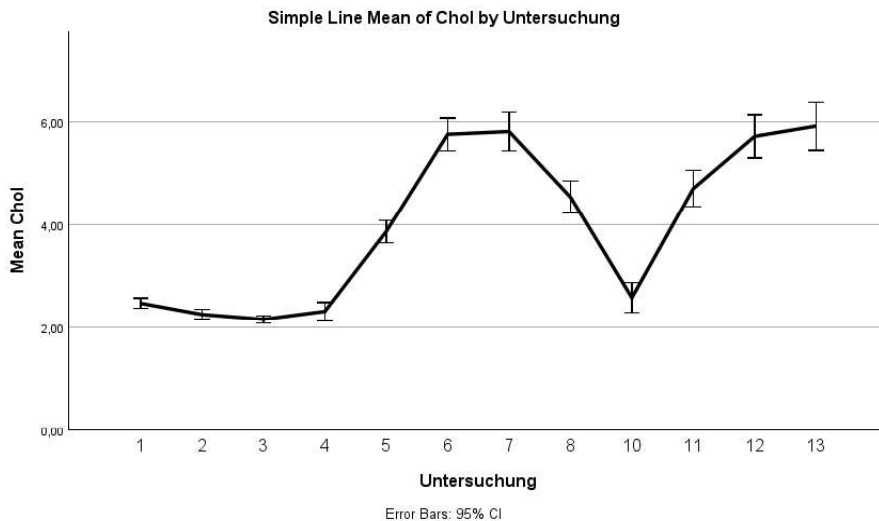


Abbildung 17: Entwicklung Cholesterin

Eine über die Versuchstiere hinweg vergleichbare Entwicklung zeigte sich zu den Untersuchungsterminen in der Spätlaktation (Untersuchung sieben bis zehn) - der BCS und die RFD nahmen grundsätzlich bei allen Tieren wieder zu, erreichten aber nicht mehr das Niveau der Jungtiere vor der ersten Abkalbung. Die untersuchten Blutparameter pendelten sich wieder in den physiologischen Grenzen ein. Hier kam es allerdings auf den drei verschiedenen Betrieben zu unterschiedlich rascher „Erholung“ - Ursachen im Zusammenhang mit Fütterung und Wasserversorgung wurden diskutiert.

Die nachträglich durchgeführte Bestimmung von Mineralstoffen und Spurenelementen aus den gesammelten Blutproben zeigten weitere Einflüsse / Ursachen auf. Bei Tieren mit einem Selenmangel, zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen niedrigen Selenwerten und Problemen im Fettstoffwechsel. Betroffene Tiere wiesen erhöhte Leberenzyme auf. Niedrige Selenwerte haben ebenso Auswirkungen auf eine Hypothyreose (Schilddrüsenunterfunktion = es wird mehr Fett eingelagert). Niedrige Thyroxinwerte sind häufig durch einen Selenmangel bedingt und haben damit ebenfalls einen Einfluss auf den Fettstoffwechsel. Dies verstärkt damit bestehende Stoffwechsellage. Derartige Mangelsituationen können durch ergänzende Gaben ausgeglichen werden.

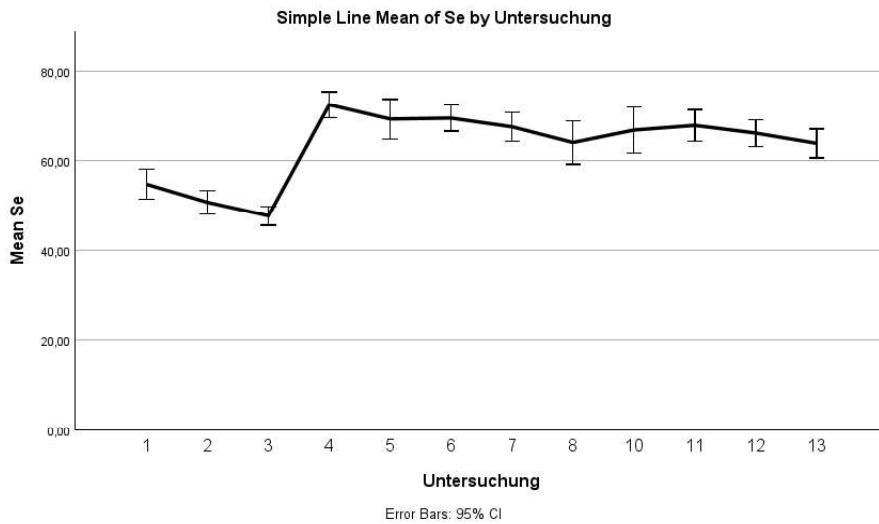


Abbildung 18: Entwicklung Selen

Es konnte ein Zusammenhang zwischen dem Eisenwert und dem Klauenfettkörper festgestellt werden. Hohe Eisenwerte gingen mit erhöhten Hämoglobinwerten und mehr Erythrozyten im Blutbild einher, gleichzeitig war auch der Klauenfettkörper dicker. Ebenfalls positiv korrelierten hohe Erythrozytenzahlen mit niedrigen Leberwerten (GLDH), was wiederum für eine unauffällige Lebertätigkeit und ein gesundes Tier hindeutet.

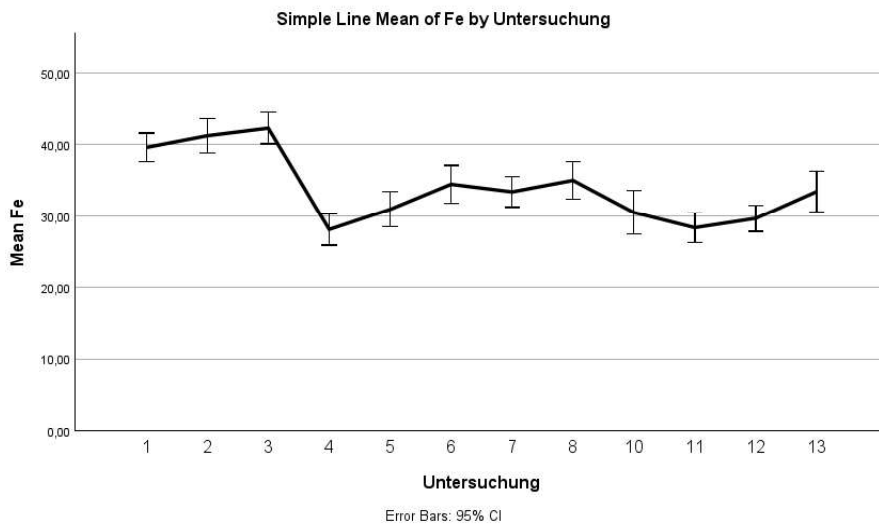


Abbildung 19: Entwicklung Eisen

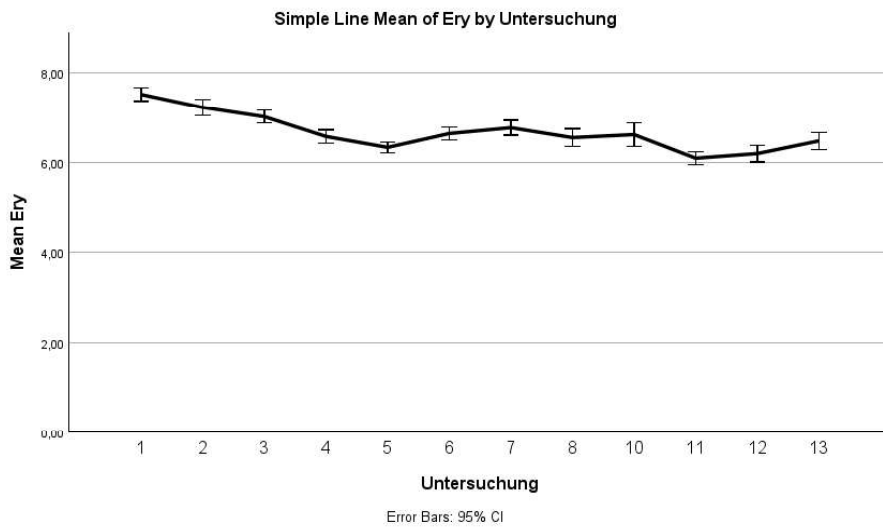


Abbildung 20: Entwicklung Erythrozyten

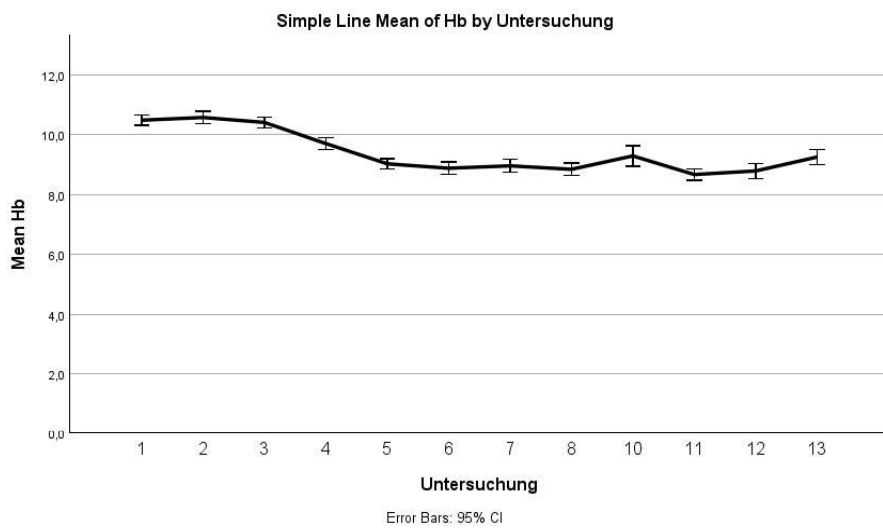


Abbildung 21: Entwicklung Hämoglobin

Diese Ergebnisse ermöglichen auf Betriebsebene Empfehlungen hinsichtlich der Fütterung und Mineralstoff-/Spurenelementversorgung und haben einen direkten Einfluss auf die Tiergesundheit. Allerdings waren die darstellbaren Veränderungen am Klauenfettkörper im Vergleich zu anderen Bewertungsmöglichkeiten zeitverzögert. Den höchsten Aussagewert hatten die RFD und die Blutparameter.

Die beschriebenen Veränderungen wiederholten sich nach der zweiten Kalbung (Untersuchung elf bis zwölf sowie Folgende). Tiere, die in der ersten Laktation besonders

erhöhte Leberenzyme, FFS sowie beta - Hydroxybuttersäure hatten, wiesen dies auch in der zweiten Laktation auf. Der BCS und die RFD nahmen in diesem Zusammenhang wieder ab. Auffällig war, dass die Gewichtsentwicklung, verglichen mit den Werten vor / nach der ersten Abkalbung, im Durchschnitt weiter zunahm (trotz verringertem/r bis stark verringertem/r BCS und RFD). Die Tiere sind nach der ersten Laktation weiterhin im Wachstum. Die Aussagekraft der Gewichtsentwicklung muss im Verhältnis zur RFD oder BCS relativiert werden und ist insbesondere bei starkem Abfall und im Verlauf bedeutsam.

Die erhobenen Klauenbefunde beschränkten sich während der Projektlaufzeit fast ausschließlich auf diffuse (flächige) Sohlenblutungen und umschriebene Sohlenblutungen an der typischen Stelle unter dem Beugeknorren. Letztere wurden vor allem ab der fünften und zwölften Untersuchung (24-56 Tage nach der Geburt) gesehen. Hinzu kamen einige Weiße Linie Defekte.

Umschriebene Sohlenblutungen an der typischen Stelle (sog. Steingallen“) sind Ausdruck der Belastung der hornbildenden Lederhaut unterhalb des Beugeknorrens (Tub. flex.). Die oben beschriebenen Veränderungen am Klauenfettkörper, abhängig vom Fettstoffwechsel nach der Geburt, gelten als eine der Ursachen für die Steingallen. Als wichtigste Entlastungsmaßnahme gilt es die Hohlkehlung (Ein Schritt der funktionellen Klauenpflege), um die Entstehung von Druckgeschwüren als Folgeerscheinung zu vermeiden.

Vor jeder sonographischen Untersuchung des FK war es notwendig, die Klaue zu pflegen und insbesondere die Hohlkehlung sorgfältig durchzuführen, um die Dicke des Klauenfettkörpers unter dem Tub. flex. darzustellen. Dies hatte zur Folge, dass durch die häufige Klauenpflege, mit Blick auf die beschriebenen Sohlenblutungen, weitere Geschwürsbildungen verhindert wurden. Im direkten Vergleich mit anderen gleichaltrigen Tieren von den Praxisbetrieben, die routinemäßig „nur“ zwei bis drei Mal im Jahr gepflegt wurden, wurden bei diesen des Öfteren Geschwüre festgestellt.

Diffuse, flächige Sohlenblutungen sind ebenfalls Ausdruck einer Beeinträchtigung der hornbildenden Lederhaut. Die gefundenen Defekte entlang der weißen Linie können entstehen, wenn diese Hornbildungsstörung insbesondere die Wandlederhaut betrifft und es zur Bildung von minderwertigem Horn kommt. Auch hier hatte die häufige Klauenpflege einen entscheidenden vorbeugenden Charakter. Eventuell nachfolgende Abszesse entlang der weißen Linie wurden vollständig vermieden.

Im Folgenden werden die Korrelationen (in fett) dargestellt, die durch die statistische Auswertung dargestellt wurden:

1. Zusammenhang zwischen der Milchleistung und BCS, RFD sowie Körpergewicht

Ergebnis: Kühe mit einer hohen Milchleistung haben im Mittel einen geringen BCS und RFD, während kein Zusammenhang mit dem Körpergewicht besteht.

2. Zusammenhang BCS - Fettstoffwechselfparameter (Chol, β HBS, FFS)

Ergebnis: je niedriger der BCS, umso signifikant höher sind Chol und beta-Hydroxybuttersäure. Die FFS sind nicht beeinflusst.

3. Zusammenhang BSC - Eiweiß

Ergebnis: je niedriger der BCS, umso höher ist der Gesamteiweißgehalt im Blut.

4. Zusammenhang BCS - Leberenzyme

Ergebnis: je niedriger der BCS umso höher sind AST, GLDH und GGT (Leberfunktion eingeschränkt)

5. Zusammenhang BCS und rotes Blutbild

Ergebnis: je niedriger der BCS, umso niedriger ist die Zahl der roten Blutkörperchen, der Hb, das HkT sowie MCV und MCH, während MCHC steigt. (Anzeichen für Dehydration)

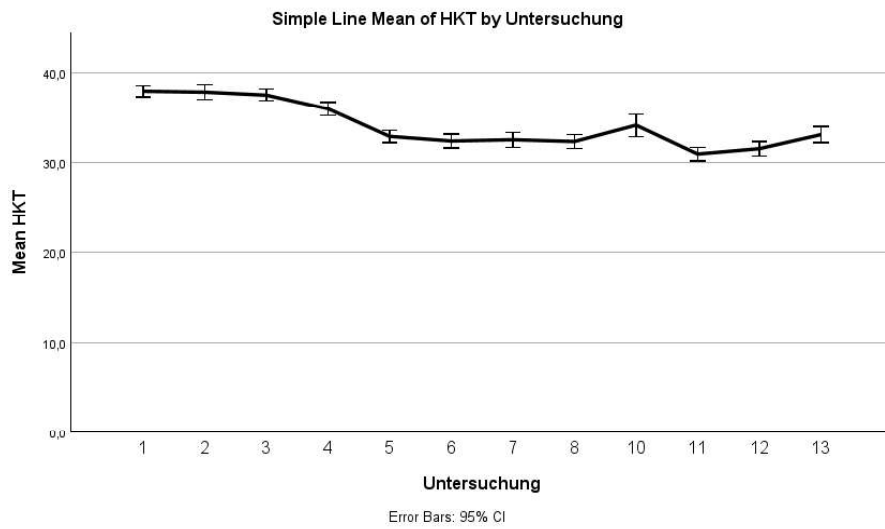


Abbildung 22: Entwicklung Hämatokrit

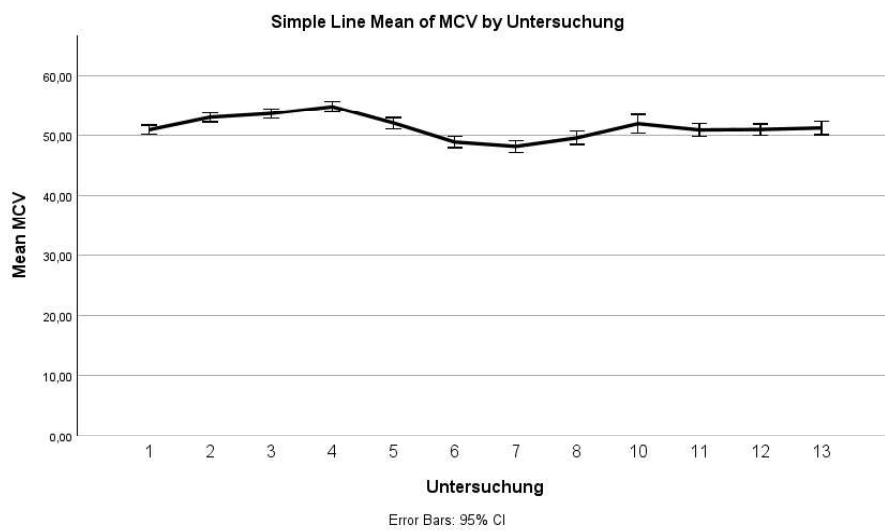


Abbildung 23: Entwicklung MCV (Mittleres Erythrozytenvolumen)

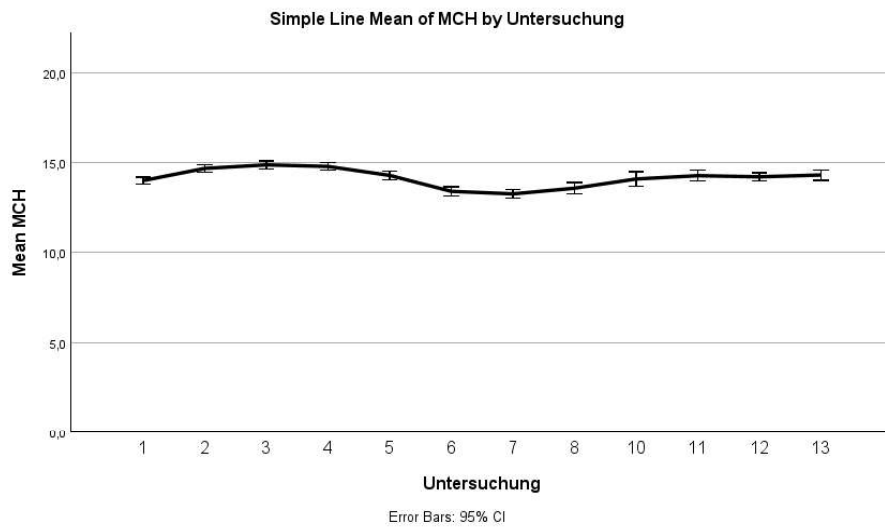


Abbildung 24: Entwicklung MCH (Mittlerer Hämoglobingehalt der Erythrozyten)

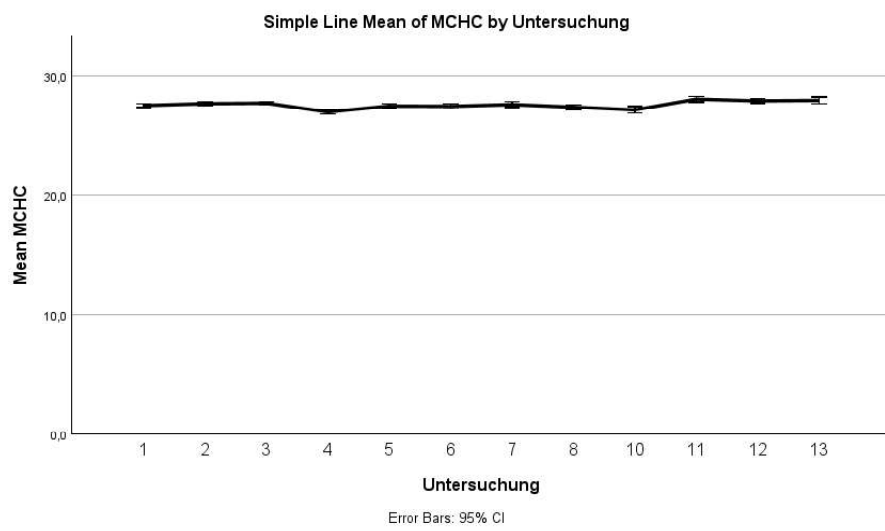


Abbildung 25: Entwicklung MCHC (Mittlere Hämoglobinkonzentration in den Erythrozyten)

6. Zusammenhang BCS und Leukozytenzahl

Ergebnis: es ist kein Zusammenhang nachweisbar

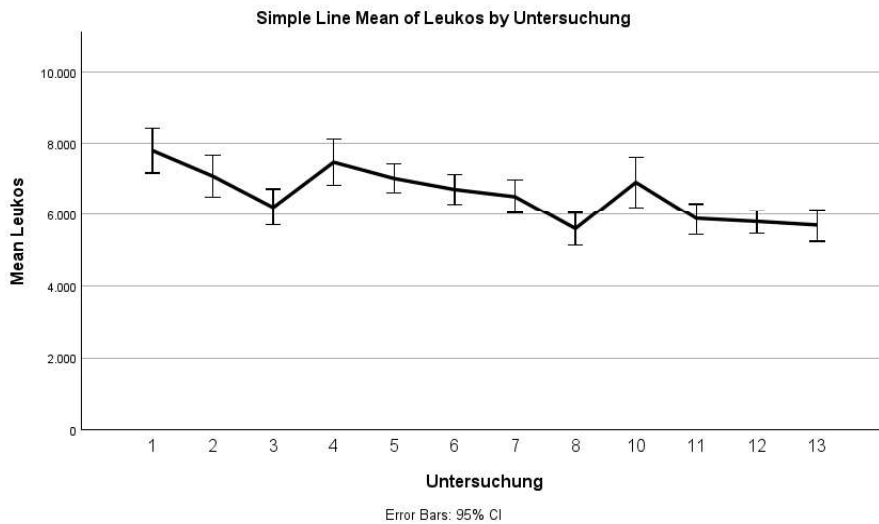


Abbildung 26: Entwicklung Leukozyten

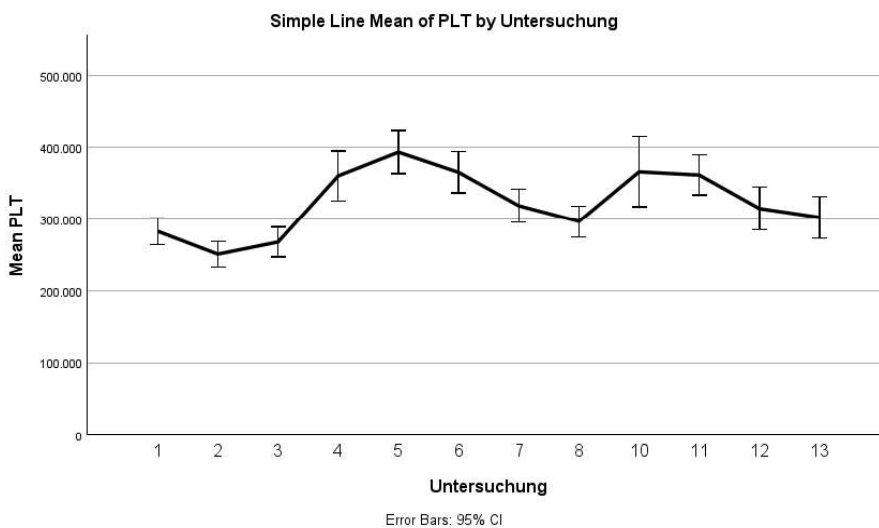


Abbildung 27: Entwicklung PLT (Blutplättchen – Thrombozyten)

7. Zusammenhang BCS und Spurenelemente

Ergebnis: je niedriger das BCS, umso geringer der Eisengehalt im Blut (entsprechend Hb). Selen ist dagegen bei Tieren mit niedrigem BCS im Mittel höher. Einen ähnlichen, aber schwächer ausgeprägten Effekt sieht man beim Kupfer und Mangan (Mn). Der Zinkgehalt im Blut korreliert nicht mit dem BCS

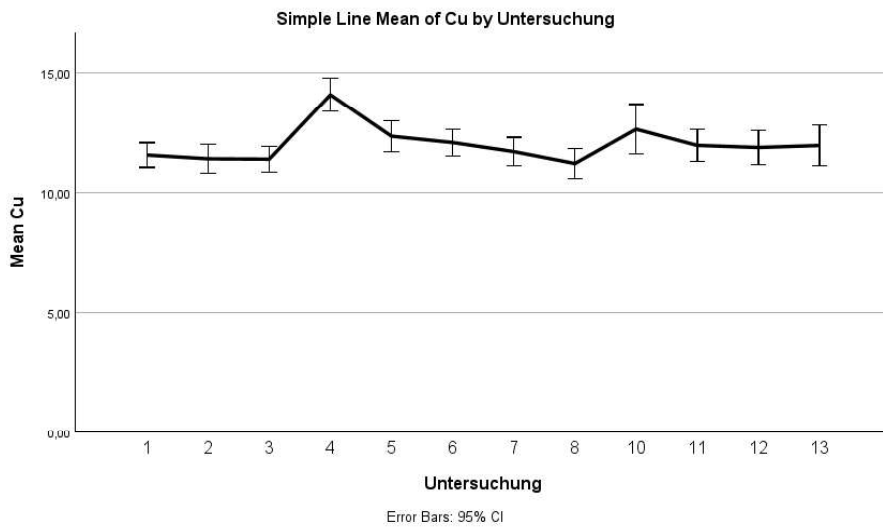


Abbildung 28: Entwicklung Cu

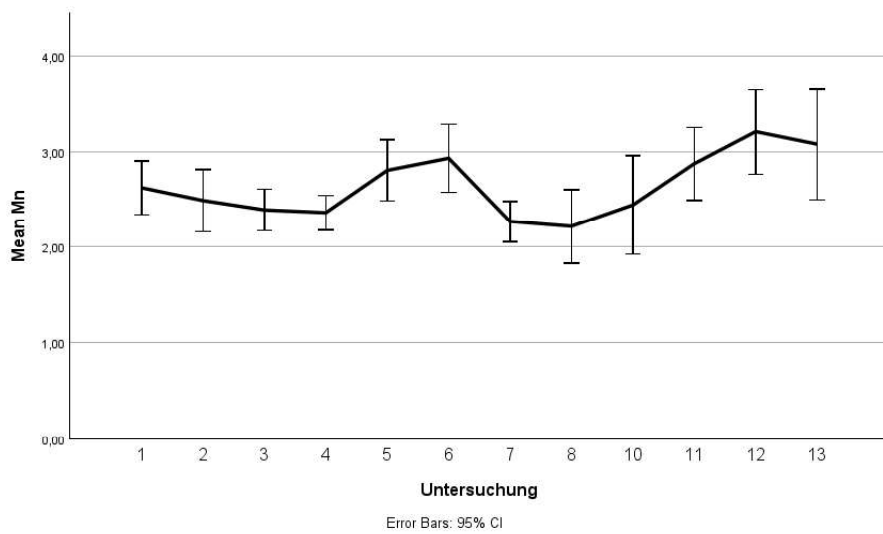


Abbildung 29: Entwicklung Mangan

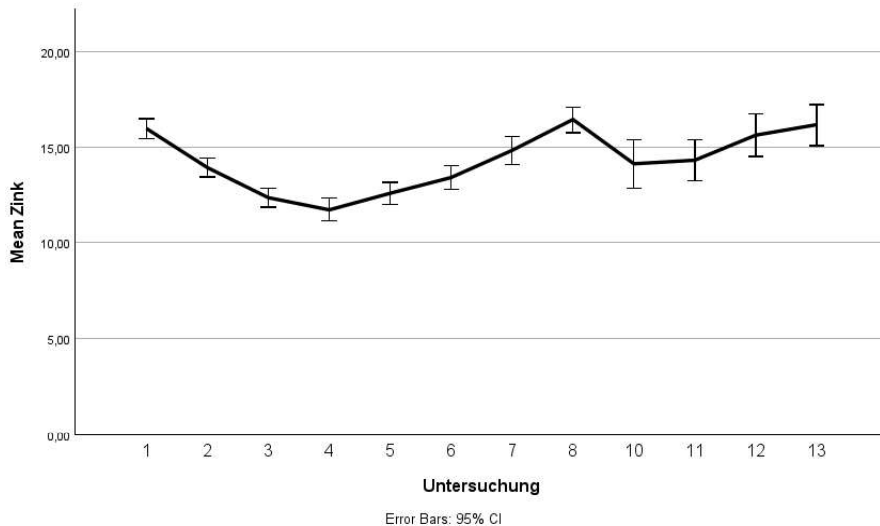


Abbildung 30: Entwicklung Zink

8. Zusammenhang Milchleistung mit dem Zuchtwert

Ergebnis: RZ Klauen und RZ Gesund sind hochsignifikant stark negativ korreliert mit der 305-Tageleistung, während der RZ gesamt hochsignifikant mittelgradig positiv korreliert ist mit der 305 Tageleistung. Gleiches gilt für den gRZM (Zuchtwert Milch) und MKG (Milchkilogramm), allerdings in Bezug auf die 30 Tage- und 100 Tageleistung

9. Zusammenhang BSC mit dem Zuchtwert

Ergebnis: es kann kein relevanter Zusammenhang zwischen diesen Parametern nachgewiesen werden

10. Zusammenhang BCS und Klauenfettkörper

Ergebnis: je niedriger der BCS, umso signifikant dünner ist der FK über dem Tub. flex. sowohl an der Vorder- wie Hintergliedmaße. Über der tiefsten Stelle (TSt.) ist der Zusammenhang schwächer aber auch signifikant. Zur Länge des FK gibt es keinen relevanten Zusammenhang.

11. Zusammenhang BCS, RFD sowie Körpermasse und Klauengesundheit (Summenscore über alle Parameter, getrennt für vorne und hinten)

Ergebnis: der Klauenscore hinten korreliert signifikant deutlich positiv mit der Körpermasse. Es gibt keinen Zusammenhang mit dem BCS und der RFD.

An der Vordergliedmaße besteht nur ein schwacher negativer Zusammenhang mit dem BCS.

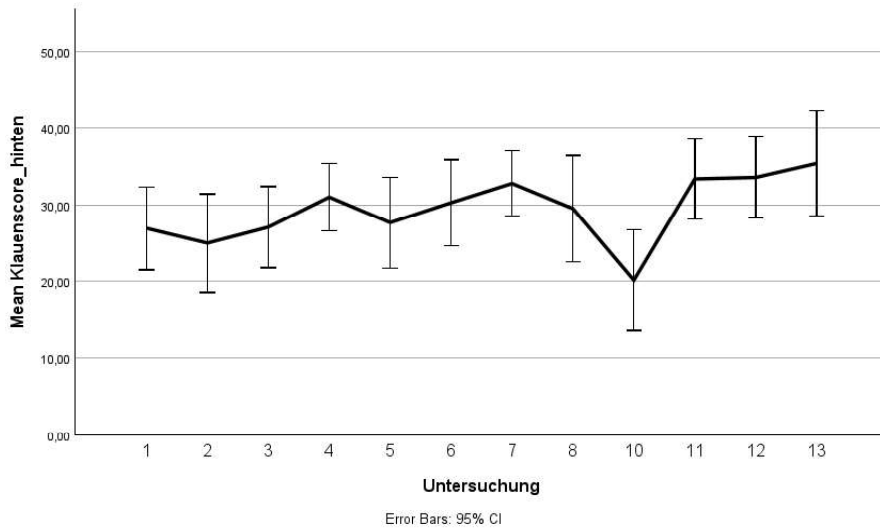


Abbildung 31: Entwicklung Klauenscore hinten

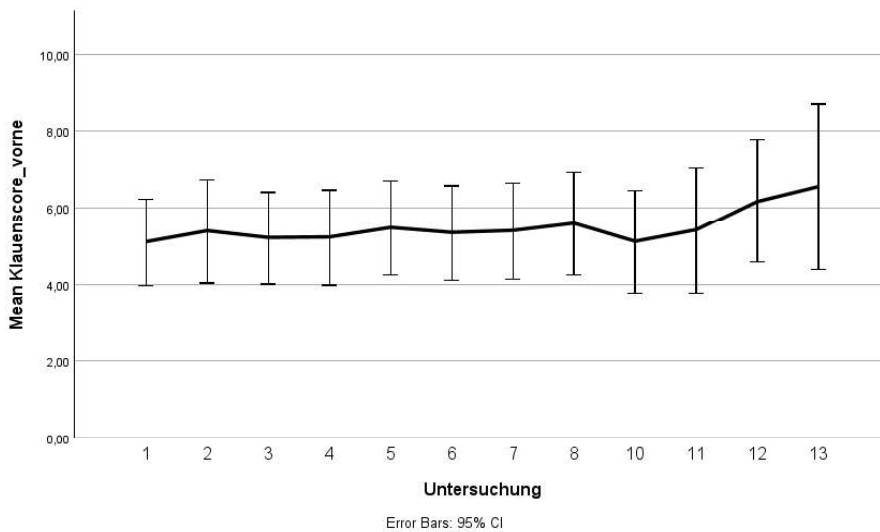


Abbildung 32: Entwicklung Klauenscore vorne

12. Zusammenhang Klauenscore hinten und Zuchtwert

Ergebnis: Tiere mit einem hohem (schlechten) Klauenscore (Anzahl der Klauenbefunde/Tier) habe einen signifikant niedrigen RZKlauen (RZ = Zuchtwert) und RZGesund, während der RZGesamt positiv korreliert

13. Zusammenhang Klauenscore hinten und Blutparameter

Ergebnis: der Klauenscore hinten korreliert mit einem großen Teil der Blutparameter. So sind z. B. die Leberenzyme AST und GLDH bei Tieren mit schlechter Klauengesundheit signifikant erhöht.

14. Zusammenhang Klauenscore und Klauenfettkörper

Ergebnis: nur für die Dicke des Klauenfettkörpers über dem Tub. flex. an der Hintergliedmaße besteht ein schwacher positiver Zusammenhang.

15. Abhängigkeit der untersuchten Parameter von dem Untersuchungstermin/dem Laktationsstatus

Die Zusammenhänge sind im Folgenden grafisch dargestellt. Die Fehlerbalken entsprechen dem 95 % Konfidenzintervall. Wenn sich zwei Konfidenzintervalle nicht überlappen, besteht im Mittel ein signifikanter Unterschied.

16. Zusammenhang zwischen Klauenfettkörperdicke und erhöhtem Abgangsrisiko oder späteren Klauenproblemen

Ergebnis: es kann kein relevanter Zusammenhang zwischen diesen Parametern nachgewiesen werden

Die zugrundeliegenden Auswertungen können als Exceltabelle eingesehen werden.

Als wichtigste Ergebnisse der Studie für die praktische Umsetzung auf den Betrieben können folgende Punkte genannt werden:

Ultraschalluntersuchungen an der Klaue sind möglich und können Hinweise auf Stoffwechselprobleme geben, indem die Klauenfettkörperdicke unter dem Tub. flex. gemessen wird. Diese Methode ist aufwändig und zeigt Veränderungen relativ spät an (nach dem 7. Tag nach der Kalbung, ggf. erst nach 3 bis 8 Wochen (24-56 Tage)).

Ultraschallgestützte Messungen der RFD zeigen schnell und zuverlässig Stoffwechselprobleme an. Sie sind im Vergleich zum Vermessen des Klauenfettpolsters einfacher, die RFD zeigt frühzeitiger Veränderungen an.

Bisher etablierte Körperkonditionsbestimmungen wie BCS oder Gewicht sind ebenfalls aussagekräftig, allerdings der Messung der RFD unterlegen.

Blutparameter haben die höchste Aussagekraft, benötigen allerdings eine Blutentnahme und eine Parameterbestimmung im Labor, alle anderen Erhebungen sind sofort im Stall durchführbar.

Die Bestimmung von Mineralstoffen und Spurenelementen können als wertvolle Unterstützung bei der Suche nach Ursachen von starken Stoffwechsellentgleisungen genutzt werden.

Funktionelle Klauenpflege, durchgeführt alle 6 bis 12 Wochen, kann die Klauengesundheit hervorragend erhalten.

Blutparameter (Hämatokrit) können auf Austrocknung hinweisen und somit wertvolle Hinweise auf Hitzestress/Wasserunterversorgung geben.

5.4.2 Abweichung zwischen Planung und Ergebnis

Die Untersuchungen an den Tieren konnten pandemiebedingt erst im Sommer 2020 starten. Somit war das Erreichen der dritten Laktation bei den untersuchten Tieren bis zum Abschluss der Projektlaufzeit nicht möglich.

Die verwendeten Ultraschallgeräte zeigten bei verschiedenen Messungen durch die gleiche messende Person (Dr. Andrea Fiedler) zu vernachlässigende Abweichungen.

Dagegen zeigten sich bei wiederholten Untersuchungen durch verschiedene Personen größere Abweichungen zwischen den Untersuchern, wobei innerhalb einer untersuchenden Person die Abweichungen wieder zu vernachlässigen war.

Es wurde entschieden, alle Ultraschalluntersuchungen von nur einer Person durchführen zu lassen (Dr. A. Fiedler).

An Schlachtfüßen konnten die auf dem Bildschirm eines Ultraschallgerätes darstellbare Struktur des FK gut wiedergegeben werden. Erste Größen – Vermessungen direkt während der Untersuchung zeigten, dass der zusätzliche Zeitumfang durch diese Tätigkeit an lebenden Tieren nicht durchgeführt werden sollte - die Tiere würden zu lange im Klauenpflegestand arretiert. Deshalb wurde entschieden, die Untersuchungen an den Klauen zügig durchzuführen und die gespeicherten Aufnahmen nachträglich auszuwerten. Die Untersuchungszeit an den einzelnen Klauen betrug deshalb zwei bis drei Minuten.

Um die Wartezeit für die Tiere weiter zu verkürzen, wurde jeweils nur die Außenklaue am rechten Hinterfuß und die Innenklaue am rechten Vorderfuß („Belastungsklaue“, Toussaint Raven 1985a und b) untersucht.

Die drei beteiligten Praxisbetriebe wiesen hinsichtlich der Blutparameter und der RFD, in dem überwachten Zeitraum ab der ersten Besamung, deutliche Unterschiede auf.

Allen gemeinsam war, dass sich bei Tieren im Alter von 15 Monaten bis 16 Monaten die Darstellung des Klauenbeins bzw. des Beugeknorrens (Tub. flex.) als sehr schwierig herausstellte. Aufgrund des jungen Alters war die Knochenstruktur, die als Grundlage der zu messenden Fettkörperdicke notwendig ist, in diesem Alter (1. / 2. Untersuchung; ca. 60. / 140. Tag der 1. Trächtigkeit) sehr schlecht darstellbar. Sehr gute Ergebnisse konnten erzielt werden, wenn die Tiere zum Untersuchungszeitpunkt 3 (220. Tag nach der Besamung) mit dem Ultraschall untersucht wurden. Ab diesem Zeitpunkt bis zum Ende der Projektlaufzeit konnten die Tiere, die bis Dezember 2022 auf den Betrieben verblieben, vor allem im Betrieb Breitenworbis, nahezu allen Untersuchungen unterzogen werden.

Im Zeitverlauf zeigten die erhobenen Daten der drei Praxisbetriebe hinsichtlich der Entwicklung zum Teil deutliche Unterschiede. Grundsätzlich zeigten alle Tiere vor der ersten Abkalbung (Untersuchung eins bis drei) weitgehend physiologische Blutparameter, also „normale“ Blutparameter im Rahmen der Referenzwerte. Deutliche Abweichungen des Hämatokritwertes führten allerdings zu ersten Nebenergebnissen (siehe Kapitel 2.4.5).

Nach der ersten Kalbung waren die Betriebe dagegen vor allem hinsichtlich der RFD (und BCS) so unterschiedlich, dass belastbare Ergebnisse nur auf Betriebsebene erhoben werden konnten. Die Fettkörperdicke korreliert grundsätzlich mit der RFD (und dem BCS). Klauenbefunde beschränkten sich fast ausschließlich auf Sohlenblutungen (hauptsächlich an der typischen Stelle unter dem Beugeknorren und v.a. in den ersten 100 Tagen nach der ersten Geburt). Vor der sonographischen Untersuchung des FK war es notwendig die Klaue zu pflegen. Durch die häufige Klauenpflege ergaben sich mit Blick auf die beschriebenen Sohlenblutungen keine Geschwürbildungen. Im direkten Vergleich mit anderen gleichaltrigen Tieren von den Praxisbetrieben, die routinemäßig „nur“ zwei bis drei Mal im Jahr gepflegt wurden, wurden hier des Öfteren Geschwüre festgestellt.



Abbildung 33: Tub. flex. im Ultraschall (Quelle: Andrea Fiedler, Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit)

Die Blutparameter zeigten im Jungviehalter z.T. stark erhöhte Hämatokritwerte, die auf Wassermangel hinweisen. Die Leberenzyme waren vor allem auf einem der Betriebe vor/nach der Geburt auffällig hoch. Dies machte gemeinsam mit den auf diesem Betrieb erheblichen Reduzierungen der RFD nach der Geburt deutlich, wie wichtig diese Untersuchungen sind, um ggf. regulierend einzuschreiten. Einen direkten Einfluss auf die Klauenfettpolsterdicke oder die Klauenbefunde hatte diese Feststellung nicht. Bei Letzterem kann vermutlich die häufigere Klauenpflege im Gegensatz zum Restbestand herangezogen werden.

5.4.3 Projektverlauf (evtl. Fotos)

Der Verlauf des Projektes hat sich wie in den Kapiteln 1.7, 2.3.1, 2.4.1 und 2.4.2 dargestellt. Nachfolgend sind einige Bilder abgebildet.



Abbildung 34: Ermittlung der RFD (Quelle: Luise Köpke, LWK Niedersachsen)



Abbildung 35: In Augenscheinahme der Strukturen (Quelle: Luise Köpke, LWK Niedersachsen)



Abbildung 36: Längenbestimmung des FK (Quelle: Luise Köpke, LWK Niedersachsen)



Abbildung 37: Blutentnahme (Quelle: Luise Köpke, LWK Niedersachsen)



Abbildung 38: Ultraschalluntersuchung (Quelle: Luise Köpke, LWK Niedersachsen)



Abbildung 39: Bestimmung der Fettkörperlänge (Quelle: Luise Köpke, LWK Niedersachsen)



Abbildung 40: Vorbereitung der Klaue zur sonographischen Untersuchung (Quelle: Luise Köpke, LWK Niedersachsen)



Abbildung 41: Ultraschalluntersuchung (Quelle: Luise Köpke, LWK Niedersachsen)



Abbildung 42: Workshop Fettpolster im Ultraschallgerät (Quelle: Anne Zettl, LWK Niedersachsen)



Abbildung 43: Workshop Anatomie der Klaue (Quelle: Anne Zettl, LWK Niedersachsen)



Abbildung 44: Sommertagung Klaue 2023 (Quelle: Anne Zettl, LWK Niedersachsen)

5.4.4 Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP-Themen

Die im Projekt gewonnenen Ergebnisse mit Nebenergebnissen haben einen guten Beitrag für die Ziele der Maßnahme zur Umsetzung der EIP Agri: „eine wettbewerbsfähige, nachhaltig wirtschaftende und tierartgerechte Land- und Ernährungswirtschaft“ geleistet. Die OG Claw Condition Score (CCS) hat allein durch Ihre Zusammensetzung die Zusammenarbeit zwischen Landwirtinnen, Landwirten, Forscherinnen, Forschern, Beraterinnen, Beratern sowie Unternehmen des Agrar- und Nahrungsmittelsektors verbessert.

Durch die verschiedenen Seminare zum Teil in ganz Niedersachsen hat eine gute Vernetzung zwischen theoretischen Erkenntnissen und praktischen Betrieben stattgefunden. An den verschiedenen Formaten haben rund 430 Teilnehmende teilgenommen.

Die Sensibilisierung für Hitzestress auch im Jungviehbereich sowie die anzustrebenden engeren Klauenpflegeintervalle vor allem um den Zeitraum der Kalbung wird in vielen Seminaren am LBZ aufgegriffen, sodass die tierartgerechte Landwirtschaft im Fokus steht. Hierbei wird nicht nur das Tierwohl gefördert, sondern auch die nachhaltige und wettbewerbsfähige Tierhaltung. Durch reduzierte Klauenerkrankungen, werden weniger Tiere von den Betrieben abgehen, wodurch das Betriebsergebnis Einzeltierbezogen und Betriebsbezogen sich verbessert. Weniger Abgänge haben eine Reduktion der Remontierungsrate zur Folge, was wiederum weniger Abkalbungen nach sich zieht. Eine Reduktion der Abkalbungen führt zu einer geringeren Arbeitsbelastung und einer höheren Nachhaltigkeit.

5.4.5 Nebenergebnisse

Überraschend waren Ergebnisse bei den Blutparametern. Vor allem im Jungviehbereich zeigten einige Tiere erhöhte Hämatokritwerte. Der Hämatokritwert erlaubt eine Aussage darüber, ob der Flüssigkeitshaushalt des betroffenen Tieres im Verhältnis zu dem festen Blutbestandteilen (rote, weiße Blutkörperchen und Blutplättchen) Abweichungen nach unten oder oben aufweist. Im Falle der untersuchten Tiere waren Hämatokritwerte stark erhöht, was auf eine Austrocknung (Hitzestress, zu geringe Wasseraufnahme) zurückzuführen war. Dahingehend angeschaffte Datenlogger für die Temperaturüberwachung in den Betrieben sowie eingesetzte Wildtierkameras zeigten, dass v.a. im Jungviehbereich an heißen Tagen bestimmte Tiere Tränken blockierten (um selbst jederzeit Zugang zu haben) und deshalb andere - meist rangniedrigere - Tiere zu wenig Wasser aufnahmen.

Innerhalb des Projektes konnten dann Gegenmaßnahmen (z.B. mehr Tränken) ergriffen werden.

Eine wertvolle Erkenntnis aus dem Projekt ist das Ergebnis der häufigen Untersuchungen und der dadurch ca. alle sechs bis zwölf Wochen durchgeführten Klauenpflege, insbesondere das Schneiden der Hohlkehlung. Bei den Projekttieren konnten sogenannte Sohlenblutungen sowie Steingallen festgestellt werden. Sohlenblutungen können Vorboten von Geschwüren sein. Hier ist insbesondere die Steingalle an der typischen Stelle der Hohlkehlung als Vorläufer eines Rusterholzschens Sohlengeschwürs zu betrachten. Die Steingallen traten an den Projekttieren sehr auffällig zum Zeitpunkt der 5. bzw. 12. Untersuchung (24-56 Tage nach der 1. bzw. 2. Kalbung) auf. Durch die Klauenpflege ca. sieben Tagen nach der Geburt sowie zwischen dem 24. bis 56. Tag und anschließend zwischen dem 132. bis zum 146. Tag (Abstände von drei bis zehn [zwölf] Wochen) kam es bei keinem der Projekttiere zu einer Geschwürsbildung. Dagegen wurden derartige Befunde an gleichaltrigen Vergleichstieren auf den jeweiligen Betrieben gefunden, welche (nur) der routinemäßigen zwei- bis dreimaligen Klauenpflege pro Jahr unterzogen werden.

Diese Ergebnisse wurden während der Fortbildungen im Rahmen des Projektes geteilt.

5.4.6 Arbeiten die zu keiner Lösung / zu keinem Ergebnis geführt haben

Die Untersuchung der Blutparameter, gekoppelt mit der Ultraschallmessung der RFD und des Klauenfettpolsters, zeigten klare Zusammenhänge. Der mittels einer App überprüfte BCS wurde durch die RFD bestätigt, wohingegen die gleichzeitig erhobene Gewichtsentwicklung v.a. bei den sehr jungen Tieren auch durch die körperliche Entwicklung bedingt war und Zunahmen hier nicht mit einer erhöhten Fettdicke einhergingen. Abnahmen in der RFD und am Klauenfettpolster waren auch immer mit Veränderungen der Blutparameter verknüpft. Somit kann die Darstellung der Klauenfettpolsterdicke, ähnlich wie die RFD, genutzt werden, um gesundheitliche Probleme rund um den Geburtszeitpunkt (v.a. Transitphase bzw. erste 100 Tage der Laktation) darzustellen, ist aber ungleich aufwendiger als eine RFD-Messung. Zudem müssen bei beiden Messungen tierindividuelle Unterschiede durch vorangehende Messungen festgestellt werden - nur Verläufe sind aussagekräftig.

Die Annahme, dass bereits im Jungviehalter unzureichend entwickelte (ggf. kleinere / schmalere / dünnere) Klauenfettpolster mit späteren Klauenbefunden / Klauenproblemen impliziert werden, wurde nicht bestätigt.

Die äußerst unterschiedlichen Verläufe der Blutparameter, RFD und Klauenfettkörperentwicklungen auf den drei Betrieben konnten zu keinem einheitlichen Managementansatz führen, Empfehlungen hinsichtlich Fütterung, Wasserversorgung und Liegeboxen waren dagegen auf Betriebsebene möglich.

5.4.7 mögliche weitere Verwendung von Investitionsgütern

Die beiden Ultraschallgeräte wurden im Frühjahr 2020 angeschafft. Durch die intensive Nutzung im Stall sind sowohl der Bildschirm des ExaPadmini als auch das Tablet mittlerweile stark in Mitleidenschaft gezogen. Die Schallköpfe sind nach dieser Einsatzzeit an der Oberfläche beschädigt und es ist zu erwarten, dass durch kleinere und größere Erschütterungen die Funktionsfähigkeit abnimmt.

Das Handheld Ultraschallgerät ist in dieser Form nicht mehr auf dem Markt, bessere Geräte ohne Kabel sind inzwischen verfügbar.

Gemäß der amtlichen Abschreibungstabelle für die allgemein verwendbaren Wirtschaftsgüter beträgt die Nutzungsdauer für Computer, Notebook und Co. bis zum 31.12.2020 einheitlich 3 Jahre.

Die Wildtierkameras können auf den Betrieben der weiteren Tierbeobachtung dienen. Die eingesammelten Datenlogger zur Temperaturüberwachung sind durch die Stallumgebung stark verschmutzt und müssten erst fachgerecht gereinigt werden.

Die Polsterkissen für den Kippstand auf dem Praxisbetrieb in Echem, werden dort weiterhin genutzt. Insbesondere in der Aus- und Weiterbildung profitieren die Tiere bei längeren Aufenthalten auf dem Kippstand davon.

Das Modell eines Rinderfusses wird ebenso in der Aus- und Weiterbildung am LBZ Echem verwendet. Durch die variable Gestaltung des Modells können Zusammenhänge auch in Bezug auf das Fettpolsters anschaulich dargestellt werden.

Viele im Projekt beschaffte Materialien zählen zu den Verbrauchsgütern und sind überwiegend durch die Untersuchungen etc. aufgebraucht worden. Diese können nicht weiterverwendet werden.

5.5 Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Die Anwendung von Ultraschallgeräten zur Messung der RFD ist ein wertvolles Tool und kann subjektive Schwankungen bei der BCS-Erhebung komplett ausschließen. Die Aussagekraft einer regelmäßigen RFD Messung kann sehr hilfreich sein, den Gesundheitsstatus zu überwachen.

Die Anwendung eines Ultraschallgerätes, dass grundsätzlich der Trächtigkeitsuntersuchung dient, stößt (momentan) noch an seine Grenzen bei der Darstellung von Strukturen im Klauenhornschuh.

Der Aussagewert der Entwicklung des Klauenfettpolsters entspricht in etwa der der RFD, benötigt aber größeren Aufwand (Klauenpflegestand, korrekte Klauenpflege).

Sehr wichtig ist die Erkenntnis, dass häufige Klauenpflege zu einer deutlich verbesserten Klauengesundheit führt. Insofern alle sechs bis zwölf Wochen gepflegt wird (inkl. Hohlkehlung), zeigen die Tiere in den ersten beiden Laktationen nahezu keine Klauenkrankheiten, obwohl Sohlenblutungen, die auch bei den Projekttieren zu beobachten waren, durchaus eine Geschwürsentwicklung zu begünstigen.

Die Überwachung der Tiere mittels Blutparameter gibt neben den Informationen über die Wasserversorgung wertvolle Hinweise auf Stoffwechselprobleme. Stoffwechselprobleme zählen mit zu den häufigsten Abgangsursachen, deshalb ist die rechtzeitige Diagnose entscheidend, um Gegenmaßnahmen zu ergreifen. In den beteiligten Betrieben wären stoffwechselfällige Tiere ohne Blutuntersuchung vorerst nicht aufgefallen. Durch Blutuntersuchungen wird es besser kontrollier- und managebar.

5.6 Sind verwertbare/nutzbare Empfehlungen, Produkte, Verfahren oder Technologien entstanden?

Empfehlungen:

- häufige Klauenpflegemaßnahmen, insbesondere das Schneiden der Hohlkehlung alle drei bis zwölf Wochen (siehe Untersuchungszeitpunkte), können die Klauengesundheit immens verbessern.
- regelmäßige Ultraschalluntersuchungen der RFD sind aussagekräftiger als die Erhebung des BCS, vor allem bei jungen Tieren
- Blutparameter vor allem in der Trockenstehphase und Transitphase sind ein wertvolles Informationselement bei der Überwachung der Tiergesundheit
- die Wasserversorgung kann anhand des Blutparameters Hämatokrit überwacht werden
- Beobachtungskameras können Tierverhalten zugänglich machen und können v.a. bei der Tränkenutzung aufschlussreiche Ergebnisse liefern.

5.7 (Geplante) Verwertung und Nutzung der Ergebnisse

Die bisherigen Ergebnisse wurden in Vorträgen und Artikel präsentiert (siehe Kapitel 2.11). In der Klauenpflegeausbildung am Kompetenzzentrum Klaue werden die Ergebnisse des Projektes in den verschiedenen Unterrichten eingebunden. Weiterhin wird eine digitale Ergebnisbroschüre erstellt, welcher für das breite Publikum über die Webseite des LBZ Echem zur Verfügung gestellt wird.

5.8 Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Grundsätzlich bietet der Einsatz von Ultraschallgeräten eine Vielzahl von diagnostischen Möglichkeiten an der Klaue. Mit sehr hochauflösenden Geräten können Aussagen zur Weichteil (FK-) Entwicklung gegeben werden. Mit einfacheren Geräten sind die knöchernen Strukturen zwar schlechter zugänglich, allerdings können Frakturen, Gelenksinfektionen, Knochen-Zubildungen etc. dargestellt werden. Somit können sowohl wissenschaftlich als auch praktisch Nutzen aus dem Einsatz von Ultraschalluntersuchungen an der Klaue gezogen werden. In der Praxis ist eine rasche Diagnosestellung im Zweifelsfall entscheidend für die weitere Behandlung von Lahmheit bzw. Klauendefekten. Wissenschaftlich bleibt es hochinteressant, wie die Fettkörperentwicklung ggf. von außen gezielt beeinflussbar wäre (darstellbar mit einem Ultraschallgerät). Die Funktion des Fettpolsters als Stoßdämpfer für die knöchernen Strukturen steht außer Frage und sollte stets im Fokus behalten werden, wenn es darum geht, die Klauengesundheit zu verbessern. Dies dient stets dem Tierwohl und der Leistungsfähigkeit.

5.9 Gibt es weitergehende (wissenschaftliche) Fragestellungen aus den Projektergebnissen, die zukünftig zu bearbeiten sind?

Die vorliegenden Ergebnisse innerhalb des Jungviehalters zeigen auf, dass die inneren Strukturen der Klaue grundsätzlich stabil zu sein scheinen. Auf vielen Betrieben kommt es dennoch schon im Aufzuchtalter zu sehr schwerwiegenden Klauenerkrankungen, weshalb weiterverfolgt werden muss, wie entsprechende Ursachen aufgedeckt und behoben/vermieden werden können.

Die Entwicklung von Sohlenblutungen v.a. in den ersten 100 bis 130 Tagen nach der Geburt zeigen auf, wie verletzlich die Tiere in dieser Transitphase sein können. Jeglicher Wissenszuwachs hinsichtlich der Verbesserung dieser Lebensphase dient wiederum dem Tierwohl und der späteren Leistungsfähigkeit.

Weiterhin ist der züchterische Einfluss auf die Klauengesundheit ein wichtiges Untersuchungsgebiet welches hohe Potenziale verspricht.

5.10 Kommunikations- und Disseminationskonzept:

Die Ergebnisse werden in einer digitalen Ergebnisbroschüre festgehalten. Diese Ergebnisbroschüre wird allen Projektpartnern zur Streuung in Ihren Netzwerken zur Verfügung gestellt. Weiterhin werden die gewonnenen Ergebnisse in diversen Fachzeitschriften veröffentlicht, um ein möglichst breites Publikum zu erreichen.

Der Internetauftritt über die Webseite des LBZ Echem und die Facebookseite werden mit den zuletzt ausgewerteten Ergebnissen bestückt und beworben.

Zusätzlich wird in den regelmäßig stattfindenden Kursen auf für die Ausbildung relevante Inhalte eingegangen, um das Wissen dort zu vertiefen.

5.11 Darstellung in welcher Weise die Ergebnisse kommuniziert und verbreitet wurden, ggf. mit Verweis auf Veröffentlichungen und Angaben der Quellen. Grundsätzliche Schlussfolgerungen (ggf. Fazit zur Eignung von EIP-Förderung zur Generierung von Innovation und Schließung von Lücken zwischen Praxis und Wissenschaft) und eventuelle Vorschläge zur Weiterentwicklung der EIP AGRI.

Die bisherigen Ergebnisse wurden über folgende Plattformen und Publikationen veröffentlicht:

- www.lbz-echem.de → Claw Condition Score
- Facebook → LBZ Echem
- Sommertagung Klaue 2021 – Präsentation der Studie
- Webseminar „Stellschrauben zur Verbesserung der Klauengesundheit“ 30.11.2021
- Tagungen:
 - Am 05.11.2021 bei Ultrasound on Hooves, International Hooftrimmers Conference in Billund, Dänemark
 - Am 21.10.2021 bei Ultrasound on Hooves, Journées Nationales des Groupements Techniques Vétérinaires JNGTV 2021 - Congrès de Tours in Frankreich
 - Am 06.05.2022 im Rahmen eines Vortrages in Deuna. Die Veranstaltung für thüringische Milchviehbetriebe wurde durch Milchkontrollzahlen der Firma Qnetics ergänzt.
 - Am 27.-29.05.2022 beim Dreiländertreffen der Klauenpfleger mit Workshops zum Hitzestress und mit Erkenntnissen aus dem Projekt rund um den Hämatokrit Wert.
 - Am 07.-09.07.2022 beim 11. Leipziger Tierärztekongress auf dem 4. Symposium für Klauengesundheit mit einem Vortrag zu Ultraschalluntersuchungen an der Klaue
 - Am 01.-05.08.2022 beim anstehenden „Conference on Lameness in Ruminants“ in Minnesota (USA) mit genehmigten Zwischenergebnissen in Form eines Posters
- Presse:
 - In der niedersächsischen Agrarzeitung „Land und Forst“ wurde ein Artikel über das Projekt im Februar 2022 veröffentlicht. (Ausgabe 6_2022 S.40)
 - Im Vereinsblatt der ostfriesischer Stammviehzüchter [4028 VOST Stammvieh 2-22 low.pdf](#) Ausgabe September 2022 S. 28 – teilweise fehlerhaft- kein Korrektur ermöglicht
 - Vetline 29.11.2022_ [Früherkennung von Klauenerkrankungen mittels Ultraschall \(vetline.de\)](#)
 - Im „Bauernblatt“ Schleswig-Holstein in der Ausgabe 30 | 29. Juli 2023
- Workshops Echem mobil 6x 22.12.2022, 18.01.2023, 15.02.2023, 16.02.2023, 15.03.2023, 24.04.2023 in ganz Niedersachsen Vermittlung Grundlagen der Anatomie in einem Schnupperkurs für Klauenpflege
- Podiumsdiskussion „Boxenstopp Klauenpflege – das Fundament für lebenslange Leistung“ – Experten diskutieren vor laufender Kamera (YouTube Live Stream); Über die Bedeutung der Klauenpflege
- Seminar zur „Handlungskompetenz im Umgang mit lahmen Kühen“ am 02.06.2023
- Echemer Sommertagung Klaue 2023 gleichzeitig Abschlussveranstaltung des EIP Projektes mit Ergebnispräsentation und weiteren Fachvorträgen und Workshops.

Das Projekt „Claw Condition Score“ hat durch die Förderung der EIP den notwendigen finanziellen Rückhalt erhalten, um die beschriebenen Untersuchungen sowie Auswertungen

durchzuführen. Dieser Rahmen hat der OG die Möglichkeit gegeben Wissenschaft und Praxis fester zu vernetzen sowie Erkenntnisse rund um die Klauengesundheit zu vertiefen. Als eine der Hauptabgangsursachen bei Milchkühen ist die Erhaltung der Klauengesundheit ein wichtiger Faktor, um das Wohlergehen der Tiere und den Tierschutz zu erhöhen. Gleichwohl sich gezeigt hat, dass die Untersuchung des Fettpolsters für den durchschnittlichen Milchviehbetrieb nicht darstellbar ist, können durch die Korrelation des BCS, der RFD und des CCS wichtige Managemententscheidungen abgeleitet werden. Zusätzlich hat das Projekt gezeigt, dass die bisher angestrebten Klauenpflegeintervalle von drei Pflegeschnitten im Jahr nicht ausreichend sind. In der Regel können die durchschnittlichen Milchviehbetriebe selbst drei Pflegeschnitte nicht etablieren, da es häufig an qualifiziertem Personal oder professionellen Klauenpfleger*innen fehlt. Aus den Erkenntnissen des Projektes lässt sich ableiten, dass vor allem um den Geburtszeitraum eine regelmäßige Klauenpflege (siehe Versuchsdesign Tabelle 1) nicht zu vernachlässigen ist und die Hohlkehlung wesentlich Geschwüre vorbeugt.

Die EIP Förderung hat dem Projekt einen guten aber auch flexiblen Rahmen gegeben. Insbesondere in Hinblick auf die Corona Pandemie konnten einige Maßnahmen nicht wie geplant umgesetzt werden, weshalb mehrere Umwidmungen neue Möglichkeiten und ein flexibles agieren ermöglicht haben. Vor dem Hintergrund, dass bei Antragstellung der Ausgang des Projektes noch nicht vollständig überblickt werden konnte, bietet die EIP-Förderung einen guten Ansatz um Innovationen zu erforschen. Die Projektpartner*innen haben durch den direkten Austausch untereinander direkt profitiert und konnten Erkenntnisse in ihrer weiteren Arbeit einfließen lassen.

Mit Bezug auf die Abrechnungen war es für die OG nicht nachvollziehbar, dass viele Belege in Papierform eingereicht werden mussten. Aufgrund der Papierbelege wurden Prozesse stark verlangsamt, da die Übermittlung per Post teilweise viel Zeit in Anspruch genommen hat.

6 Literaturverzeichnis

Bach K, Nielsen SS, Capion N (2017a): Ultrasound examination through the sole horn on a weight-bearing claw: pilot in-vitro study. Proceedings of 19th International Symposium & 11th International Conference of Lameness in Ruminants, Munich, Germany, 2017: 177-178.

Bach K, Nielsen SS, Capion N (2017b): Is the bovine pedal bone sinking around calving? Proceedings of 19th International Symposium & 11th International Conference of Lameness in Ruminants, Munich, Germany 2017: 175-176.

Bach K, Nielsen SS, Danscher AM, Capion N (2019): Ultrasonographical examination of bovine claws through the sole horn on weight-bearing claws. *J Dairy Sci* 102 (5): 4364-4375.
Cook CR. Ultrasound Imaging of the Musculoskeletal System *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2016 May;46(3):355-71.

Grotten dieck T. Vergleich der ultrasonographischen Messung der Rückenfettdicke mit der kombinierten Messung der Rückenfett- und Muskeldicke als Maß zur Körperkonditionsbeurteilung von Milchkühen. 2022, Dissertation Freie Universität Berlin.

Heppelmann M, Rehage J, Kofler J, Starke A. Ultrasonographic diagnosis of septic arthritis of the distal interphalangeal joint in cattle. *Vet J.* 2009 Mar;179(3):407-16.

Kofler J, Geissbühler U, Steiner A. Diagnostic imaging in bovine orthopedics. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 2014 Mar;30(1):11-53.

Kofler J, Kübber P, Henninger W. Ultrasonographic imaging and thickness measurement of the sole horn and the underlying soft tissue layer in bovine claws. *Vet J.* 1999 May;157(3):322-31.

Kofler J, Kübber P. Ultrasonographic measurement of the sole horn thickness in bovine claw. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr.* 2000 Mar;113(3):81-7.

Kofler J. Clinical study of toe ulcer and necrosis of the apex of the distal phalanx in 53 cattle. *Vet J.* 1999 Mar;157(2):139-47.

Kofler J. Ultrasonographic examination of the musculoskeletal system in cattle. *Tierarztl Prax Ausg G Grosstiere Nutztiere.* 2011;39(5):299-313.

Laschinger J, Kofler J, Schieder K, Tichy A, Hund A. Ultrasonographic diagnosis of closed pedal bone fractures in bovine claws: An ex-vivo study in slaughterhouse specimens. *Vet J.* 2021 Feb; 268.

Nielsen A. (2020): Entwicklung und Evaluierung eines veterinärmedizinischen Dopplerphantoms zur Nutzung in der Lehre und Weiterbildung. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Nuss K. Ultrasonography of musculoskeletal disorders in cattle: a practical tool for veterinary surgeons. *Vet J.* 2007 Mar;173(2):239-40.

Staufenbiel, R. (1992): Energie- und Fettstoffwechsel des Rindes - Untersuchungskonzept und Messung der Rückenfettdicke. *Monatshefte für Veterinärmedizin* 47: 467-474.

Staufenbiel, R. (1993): Energie- und Fettstoffwechsel des Rindes unter besonderer Berücksichtigung der Messung der Rückenfettdicke und der Untersuchung von Fettgewebe. Habilitationsschrift, Freie Universität Berlin.

Staufenbiel, R. (1997): Konditionsbeurteilung von Milchkühen mit Hilfe der sonographischen Rückenfettdickenmessung. *Der Praktische Tierarzt* 27: 87-92.

Staufenbiel, R. (1999): Hinweise zur Therapie der Gebärparese der Milchkuh - Teil 1. *Veterinärspiegel (Nutztiere)* 1: 31-40.

Staufenbiel, R. (1999): Prophylaxe der Gebärparese. *Veterinärspiegel (Nutztiere)* 3: 262-267.

Staufenbiel, R., Arndt, G., Schröder, U. and Gelfert, C.-C. (2004): Körperkondition und Stoffwechselstabilität als Grundlage für hohe Milchleistung bei ungestörter Fruchtbarkeit von Milchkühen - ein Beitrag zur Ableitung von Referenzwerten. *Deutsche tierärztliche Wochenschrift* 111: 214-220.

Staufenbiel, R., Lachmann, I., Bauer, J. and Staufenbiel, B. (1993): Energie- und Fettstoffwechsel des Rindes - Beziehungen der Rückenfettdicke zur Energieaufnahme und zur Energiebilanz. *Monatshefte für Veterinärmedizin* 48: 58-66.

Staufenbiel, R., Langhans, J., Bauer, J., Dargel, D., Rossow, N. and Leuthold, G. (1989): Untersuchung zur Beurteilung der postpartalen Energiebilanz der Milchkuh. *Monatshefte für Veterinärmedizin* 44: 594-598.

Staufenbiel, R., Lauritsen, L., Staufenbiel, B. and Rossow, N. (1989): Beziehung zwischen der Rückenfettdicke im postpartalen Zeitraum und dem Leistungsvermögen bei Jungkühen. *Monatshefte für Veterinärmedizin* 44: 836-840.

Staufenbiel, R., Lügner, D., Lügner, E. and Rossow, N. (1990): Zur Beurteilung des Leberfettgehalts bei der Milchkuh. *Monatshefte für Veterinärmedizin* 45: 532-537.

Staufenbiel, R., Meier, R., Hackbarth, K.-H., Staufenbiel, B. and Rossow, N. (1992): Untersuchung zum optimalen Fettansatz bei der Milchkuh. *Monatshefte für Veterinärmedizin* 47: 125-136.

Toussaint-Raven E. *Cattle footcare and claw trimming*. Ipswich, Suffolk; 1985b.

Toussaint-Raven E. Determination of weight-bearing by the bovine foot. *The Netherlands journal of veterinary science* 1973; 5: 99-103.

Toussaint-Raven E. The Principles of Claw Trimming. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 1985a; 1(1):93-107.