

Innovationsförderung
Europäische Innovationspartnerschaft Agrar
Abschlussbericht zum Vorhaben

Entwicklung eines Verfahrens zur IT-gestützten mobilen
Erfassung und Bereitstellung von
Gesundheitsdaten und Befunden von Kühen und Kälbern
der Kooperation „Tiergesundheitsdaten“

Projektnummer: 2021 LFE 0002

Projektlaufzeit: April 2022 – Dezember 2024

Lead Partner:

Thüringer Tierseuchenkasse
Victor-Goerttler-Str. 4, 07745 Jena
Ansprechpartner:
Dr. Anne Klassen

Projektpartner:

Tierarztpraxis Müller,
Weimarische Straße 33, 99195 Schloßvippach

Agro Data EDV Service GmbH & Co. KG
Am Seegraben 18, 03051 Cottbus

Erzeuger- und Handels AG LAPROMA
Weimarische Str. 33, 99195 Schloßvippach

Erzeuger-Genossenschaft Neumark eG
Vor dem Obertore 160, 99439 Neumark

31.03.2025

1 Allgemeine Daten zum Projekt

1.1 Mitglieder und Aufgaben der Operationellen Gruppe:

- **Thüringer Tierseuchenkasse**

Tiergesundheitsdienst (TGD) + TGD-Labor;

- Leitung und Koordination des Projektes
- Fachliche Beratung für die Programmierung der TGDApp
- Unterstützung bei Milchprobenentnahmen in den Betrieben
- Klin.-Chem. Laboruntersuchungen, Datenauswertung
- Unterstützung bei der Publikation der Ergebnisse

- Tierarztpraxis Müller,

- Durchführung der Erprobung des Systems in den Milchviehherden (klinische Untersuchung, Probennahme)
- Publikation der Ergebnisse

- Agro Data EDV Service GmbH & Co. KG (ADC)

- Programmieren der TGDApp

- Erzeuger- und Handels AG LAPROMA

- Erfassen von Tiergesundheitsdaten und Hilfestellung bei der praktischen Durchführung

- Erzeuger-Genossenschaft Neumark eG

- Erfassen von Tiergesundheitsdaten und Hilfestellung bei der praktischen Durchführung

1.2 Assoziierter Wissenschaftspartner

- Sächsische Tierseuchenkasse

- Fachliche Beratung für die Programmierung der TGDApp

1.3 Projektlaufzeit

April 2022 – Dezember 2024

1.4 Budget

Es stand ein Gesamtbudget von 277.948,59 € zur Verfügung, von welchem 277.948,59 € abgerufen wurden.

	Budget bewilligt	Budget abgerechnet
Personalausgaben	187.415,44€	187.415,44€
Gemeinkostenpauschale 15 %	28.112,32€	28.112,32€
Investitionsausgaben	5.123,33€	5.123,33€
Eigenleistung	57.297,50€	57.297,50€
gesamt	277.948,59€	277.948,59€

2 Zusammenfassung

Mit zunehmender Betriebsgröße der Milchproduktionsbetriebe steigen die Anforderungen an das betriebliche Management. Grundlage für die Sicherung von Tiergesundheit und Tierwohl sind eine intensive Tierbeobachtung durch sachkundiges Personal sowie die tägliche Kontrolle der Tiergesundheit in der Herde. Die bei den Gesundheitskontrollen anfallenden Daten digital zu erfassen und somit auswertbar und systemübergreifend nutzbar zu machen, wäre ein großer Fortschritt gegenüber der gegenwärtig häufig manuellen Datenerfassung. Ziel des Projekts war es daher, ein IT-basiertes Verfahren mit folgenden Funktionalitäten zu entwickeln:

- Verbesserung der Erfassung und Bereitstellung von Gesundheitsdaten und Laborbefunden direkt am Tier durch eine auf handelsüblichen Mobiltelefonen nutzbare Software mit leicht zu bedienender Oberfläche,
 - Erfassung einer Probennahme am Tier einschließlich Untersuchungsauftrag, Bereitstellung der Laborergebnisse auf das Mobiltelefon,
 - Erfassung individueller Bewertungen (Body Condition Score BCS, Lahmheit, Wiederkauen usw.),
 - Verbesserung der Gesundheit von Kühen und Kälbern und der Langlebigkeit durch Anwendung der Software in der täglichen Routine des Herdenmanagers
- Schätzung des durch die App erzielten tiergesundheitslichen Effekts
- Verbesserung der Datenbereitstellung und Kommunikation zwischen Herdenmanager, Tierarzt und Labor

Zur Sicherstellung der Nutzbarkeit der Software durch verschiedene handelsübliche Mobiltelefone und andere Endgeräte wurde eine webbasierte Softwarelösung bevorzugt. Eine Schnittstelle zum Laborinformationssystem des TGD-Labors konnte im Rahmen des Projekts programmiert, erprobt und für die Nutzung im Praxisbetrieb etabliert werden. Bereits existierende Vorarbeiten zum Einlesen von digitalen Untersuchungsanträgen erleichterten diese Aufgabe. Möglichkeiten zur Einbindung von anderen Untersuchungseinrichtungen wurden vorgesehen. Die Etablierung und Nutzung von Schnittstellen zu Herstellern von Melktechnik gestalteten sich schwierig und konnten bisher nicht umgesetzt werden. Die Einbindung in das Web-Portal der Tierseuchenkassen wurde hergestellt.

Im Rahmen der Erprobung der TGDApp in zwei Praxisbetrieben wurde untersucht, inwieweit die Anwendung der App zu einer Verbesserung der tiergesundheitslichen Situation führt. Dazu wurden folgende Aspekte ausgewählt:

- Entwicklung von metabolischen Kennzahlen in bestimmten Laktationsstadien
- Anteil der Kälbergruppen ohne Beanstandungen bezüglich erniedrigter Immunglobulin- bzw. Gesamteiweißkonzentration im Serum

Für die Entwicklung metabolischer Kennzahlen in der Trockenstehzeit der Tiere und die Verbesserung der Tiergesundheit der Transitzüchter wurde von 629 Kühen Blutproben zur

Stoffwechselanalyse entnommen und dazu mit der TGDApp Tiergesundheitsdaten (BCS und Pansenfüllung) erfasst. Tiere, die einen BCS $\geq 4,0$ aufweisen oder den Grenzwert der freien Fettsäuren von 0,34 mmol/l überstiegen, erhielten eine Langzeit-Monensin-Behandlung mit dem Ziel sowohl Fettmobilisation als auch Ketosen nach der Kalbung metaphylaktisch vorzubeugen. Den Tieren wurde am 5. und 28. Tag post partum erneut eine Blutprobe zur Stoffwechselanalyse entnommen und BCS und Pansenfüllung wurden mittels TGDApp erfasst. In multiplen Modellen zeigten sich signifikante Einflüsse der Stoffwechselfparameter Freie Fettsäuren und Bilirubin vor der Kalbung auf diese Parameter nach der Kalbung. Faktoren wie Monensin-Behandlung, Pansenfüllung und BCS zeigten keine signifikanten Effekte. Die Auswahl der Tiere für eine zielgerichtete metaphylaktische Behandlung wird durch die TGDApp erleichtert. Neben der Behandlung sollte die ausreichende Energieversorgung der Tiere vor der Kalbung Beachtung finden, wobei die TGDApp durch weitere Probennahmen als auch die engmaschige Erfassung von Tiergesundheitsdaten hilfreich ist.

Während der Praxiserprobung zur Verbesserung der Kälbergesundheit durch Optimierung der Versorgung mit Immunglobulinen wurden von 132 Kälbern Blutproben zur Stoffwechselanalytik entnommen und das 23-stufige Erfassungstool zur Kälberfitness erhoben, welches 7 - 9 Tage im Anschluss erneut erhoben wurde (96 Kälber). Durch das engmaschige Erheben von Gesundheitsdaten der Kälber und Bereitstellen der Laborbefunde auf dem mobilen Endgerät konnte in diesem Betrieb das Tränkmanagement angepasst werden, was dazu führte, dass in der 8. Woche bereits 75 % der Kälber ausreichend mit Immunglobulinen versorgt waren, wobei es zu Beginn 75 % unterversorgte Kälber waren. Das kontinuierliche Bereitstellen der Gesundheitsdaten der Kälber führte dazu klinisch und subklinisch erkrankte Kälber früher zu erkennen und entsprechend tierärztlich zu versorgen. Auf diese Weise leistete die TGDApp einen Beitrag zur Verbesserung des Tierwohls der Kälber. Insgesamt konnte das Projektziel erreicht werden. Die wesentlichen Funktionalitäten zur Erfassung und zum Austausch der Tiergesundheitsdaten von Milchkühen und Kälbern wurden hergestellt. Wesentlich und für die Tiermedizin deutschlandweit neuartig ist der funktionierende digitale Datentransfer mit dem Labor. Mit der Verbesserung des Datenflusses zwischen Herdenmanager, betreuendem Tierarzt und Untersuchungslabor wurde ein spürbarer Fortschritt und von relevantem Mehrwert für die individuelle Bewertung der Tiergesundheit am Tier geschaffen.

3 Englische Zusammenfassung

As the size of dairy farms increases, so do the demands on farm management. The basis for ensuring animal health and welfare is intensive animal observation by expert personnel and daily monitoring of animal health in the herd. Digitally recording of the data collected during health checks and thus making it analysable and usable across systems would be a major step forward compared to the current, often manual, data collection. The aim of the project was therefore to develop an IT-based tool with the following functionalities:

- Improving the collection and provision of health data and laboratory results directly on the animal through software that can be used on standard mobile phones with an easy-to-use interface,
 - recording of a sample taken from the animal including test order, providing the laboratory results on the mobile phone,
 - recording individual assessments (BCS, lameness, rumination, etc.),
 - improving cow and calf health and longevity by using the software in the daily routine of the herd manager
 - Estimation of the animal health effect achieved by the app
 - Improved data provision and communication between herd manager, vet and laboratory
- Translated with DeepL.com (free version)

A web-based software solution was preferred to ensure that the software could be used with various commercially available mobile phones and other end devices. An interface to the laboratory information system of the TGD laboratory was programmed, tested and established for use in practice as part of the project. Existing preliminary work on reading in digital examination requests made this task easier. Options for integrating other examination facilities were provided. The establishment and use of interfaces to manufacturers of milking technology proved difficult and could not be implemented to date. Integration into the web portal of the animal disease fund was established.

As part of the trial of the TGDApp on two practical farms, the extent to which the use of the app leads to an improvement in the animal health situation was investigated. The following aspects were selected for this purpose:

- Development of metabolic indicators at certain stages of lactation
- Proportion of calf groups without complaints regarding reduced immunoglobulin or total protein concentration in serum

Blood samples were taken from 629 cows for metabolic analysis and animal health data (BCS and rumen filling) were recorded using the TGDApp to develop metabolic indicators during the dry period of the animals and to improve the animal health of the transit cows. Animals with a BCS ≥ 4.0 or increased fatty acids limit of 0.34 mmol/l were given a long-term monensin treatment with the aim of preventing both fat mobilisation and ketosis after calving metaphylactically. Blood samples were taken from the animals again on the 5th and 28th day postpartum for metabolic analysis and BCS and rumen filling were recorded using

TGDApp. Multiple models showed significant influences of the metabolic parameters fatty acids and bilirubin before calving on these after calving. Factors such as monensin treatment, rumen filling and BCS showed no significant effects. The selection of animals for targeted metaphylactic treatment is facilitated by the TGDApp. In addition to the treatment, attention should be paid to ensuring that the animals have sufficient energy supply before calving, whereby the TGDApp is helpful through further sampling as well as the close monitoring of animal health data.

During the practical trial to improve calf health by optimising the supply of immunoglobulins, blood samples were taken from 132 calves for metabolic analysis and the 23-step calf fitness recording tool was collected, which was collected again 7-9 days later (96 calves). The close monitoring of the calves' health data and provision of the laboratory results on the mobile device made it possible to adapt the calf colostrum and milk supply on this farm, which meant that by the 8th week, 75% of the calves were already sufficiently supplied with immunoglobulins, whereas at the beginning 75% of the calves were undersupplied. The continuous provision of the calves' health data led to clinically and subclinically ill calves being recognised earlier and receiving appropriate veterinary care. In this way, the TGDApp contributed to improving the welfare of the calves.

Overall, the project objective was achieved. The main functionalities for recording and exchanging animal health data on dairy cows and calves were established. The functioning digital data transfer with the laboratory is essential and established for the first time in veterinary medicine in Germany. By improving the flow of data between the herd manager, the attending veterinarian and the laboratory, tangible progress and relevant added value has been created for the individual assessment of animal health.

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Daten zum Projekt	2
1.1	Mitglieder und Aufgaben der Operationellen Gruppe:	2
1.2	Assoziierter Wissenschaftspartner.....	2
1.3	Projektlaufzeit	2
1.4	Budget	2
2	Zusammenfassung	3
3	Englische Zusammenfassung.....	5
4	Tabellenverzeichnis	8
5	Abbildungsverzeichnis	8
6	Hintergrund und Relevanz des Projekts	9
7	Projektverlauf und Ergebnisse	11
7.1	Bedarfsanalyse.....	11
7.2	Planung des technischen Umsetzung.....	11
7.3	Entwicklung der Software TiergesundheitsDatenApp, Programmierung .	12
7.4	Erprobung der TGDApp in den Praxisbetrieben	16
8	Wissenstransfer durch Schulungen, Informationsveranstaltungen und Publikationen	24
9	Schlussfolgerungen	25
10	Ausblick	26

4 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Multiple Modelle mit den geschätzten Werten für Estimates inklusive Konfidenzintervalle und dem p-Wert als Maß für die Signifikanz (fett und unterstrichen bei $p < 0,05$).	21
--	----

5 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die TiergesundheitsDatenApp (TGDApp) wird mithilfe einer Webadresse dem Anwender (Tierarzt, Tierhalter, Berater) zur Verfügung gestellt.....	12
Abbildung 2: Der Startbildschirm der TGDApp zeigt benutzerindividuell die aktuellsten Befunde und Anträge mit weiteren Informationen zum Stand des Antrages.....	13
Abbildung 3: Übersicht von Befunden pro Untersuchungsantrag.	13
Abbildung 4: Screenshots des Endgerätes während der Erstellung einer Probenliste für die milchhygienische Untersuchung der Milchproben im TGD-Labor.	14
Abbildung 5: Erfassen von Tiergesundheitsdaten parallel zur Probennahme direkt am Tier.	14
Abbildung 6: Erfassungsmaske zur Dokumentation der Tiergesundheitsdaten in der Kälbergesundheit genannt „Kälberfitness“.	15
Abbildung 7: Darstellung der tierindividuellen Tiergesundheitsdaten, welche über das Tool „Kälberfitness“ erfasst wurden inkl. der Historie.	15
Abbildung 8: Darstellung der Tiergesundheitsdaten, welche über das Tool „Kälberfitness“ erfasst wurden, auf Tiergruppenebene.....	16
Abbildung 9: Studiendesign.....	17
Abbildung 10: Konzentration der freien Fettsäuren (a), Bilirubin (b) und Betahydroxybutyrat (c) im Serum von Frisch abgekalbten Tieren (5. Tag post partum) im Verlauf der Studie.	19
Abbildung 11: Verteilung der Konzentration an Immunglobulinen (a), Albumin (b) und Gesamteiweiß (c) der beprobten Kälber im Verlauf der Studie.	23

6 Hintergrund und Relevanz des Projekts

Die Milcherzeugung stellt einen wichtigen Produktionszweig der Landwirtschaft dar und ist geprägt durch einen andauernden Strukturwandel. In allen Ländern mit wirtschaftlich bedeutsamer Milchproduktion nimmt parallel zu einem Rückgang der milchviehhaltenden Betriebe die durchschnittliche Bestandsgröße zu (Barkema et al., 2015). Mit zunehmender Betriebsgröße steigen die Anforderungen an das betriebliche Management, um eine artgerechte Tierhaltung in den großen Betriebseinheiten verwirklichen zu können. Essentieller Bestandteil eines guten Betriebsmanagements ist daher die Vermeidung, Erkennung und Behandlung von Gesundheitsstörungen mit dem Ziel der Freiheit von Schmerzen, Leiden und Krankheiten; eine gute Tiergesundheit hat somit zentrale Bedeutung für das Tierwohl.

Um dies zu erreichen, sollte die Krankheitserkennung möglichst in einem frühen oder besser subklinischen Stadium erfolgen, um zeitnah Behandlungen einleiten zu können. Grundlage hierfür sind eine intensive Tierbeobachtung durch sachkundiges Personal sowie die tägliche Kontrolle der Tiergesundheit in der Herde. Das schließt neben der Überwachung bestimmter Herdenparameter auch regelmäßige Gesundheitskontrollen am Tier ein, wobei ergänzende Laboruntersuchungen ein wichtiges Hilfsmittel darstellen. Die bei den Gesundheitskontrollen anfallenden Daten digital zu erfassen und somit auswertbar und systemübergreifend nutzbar zu machen, wäre ein großer Fortschritt gegenüber der gegenwärtig häufig manuellen bzw. auf das Quellsystem beschränkten Datenerfassung. Insbesondere die Verbesserung des Datenflusses zwischen Herdenmanager, betreuendem Tierarzt und Untersuchungslabor wäre ein spürbarer Fortschritt und von relevantem Mehrwert für die individuelle Bewertung der Tiergesundheit am Tier.

Nicht gelöst sind bisher das Zusammenführen der anfallenden Daten bei Gesundheitskontrollen am Tier und eventuell vorliegender Befunde aus zurückliegenden Untersuchungen. Des Weiteren stehen Daten durch die zunehmende Automatisierung im Stall aber auch Daten aus Sensorsystemen, die z. B. Wiederkauaktivität oder Bewegungsaktivität messen, zur Verfügung. Für Kühe liegen Daten aus unterschiedlichen Messsystemen in der Herde vor. Ziel muss es sein, diese sowohl für das Betreuungspersonal direkt am Tier als auch für den Tierarzt und das Untersuchungslabor im Sinne vorberichtlicher Angaben für die veterinärmedizinische Untersuchung nutzbar zu machen. Insbesondere die Verbesserung des Datenflusses zwischen Herdenmanager, betreuendem Tierarzt und Untersuchungslabor wäre ein spürbarer Fortschritt und von relevantem Mehrwert für die individuelle Bewertung der Tiergesundheit am Tier. Mit zunehmendem Automatisierungsgrad der Milchproduktion und knapper werdenden Personalressourcen hat sich das Arbeitsmaß für Herdenmanager in den letzten Jahren erhöht. Diese Verdichtung der Arbeit erfordert zunehmend den Einsatz technischer Hilfsmittel, um die Aufgaben in der Tierbeobachtung wahrnehmen zu können. Zahlreiche Systeme sind bereits im Einsatz und erfassen Daten. Für Kälber existieren bisher kaum sensorbasierte Erfassungssysteme. Hierfür ist eine einfache manuelle Erfassung vonnöten. Für die Aufgaben wird eine Softwarelösung (App) benötigt, welche

- a) auf allen gängigen Mobiltelefonen (Smartphones) oder Tablets installiert werden kann,

- b) auch ohne direkte Netzanbindung funktioniert (offline),
- c) sehr einfach bedienbar ist, auch für Nutzer mit wenig Deutschkenntnissen,
- d) und wenn möglich mit den gegenwärtig in der Praxis verbreiteten Herdenmanagementsystemen (auch den Systemen der Melktechnik) interagiert, aber grundsätzlich von deren Herstellern unabhängig ist, um für mehrere Systeme offen zu sein.

Ein solches System ist in diesem Funktionsumfang bisher zumindest in Deutschland nicht verfügbar.

Ziel des Projekts war es daher, im Verbund mit einem IT-Unternehmen, welches sowohl über Erfahrungen in der Verarbeitung von Tiergesundheitsdaten als auch im IT-Support für Laboruntersuchungen verfügt, ein IT-basiertes Verfahren zu entwickeln, welches durch die Etablierung im folgenden Punkt 1 benannten Funktionalitäten ein besseres Tiergesundheitsmanagement im Milchviehbestand gewährleistet und damit zur Verbesserung des Tierwohls und der Wirtschaftsleistung in der Milchproduktion beiträgt.

- Verbesserung der Erfassung und Bereitstellung von Gesundheitsdaten und Laborbefunden direkt am Tier durch eine auf handelsüblichen Mobiltelefonen nutzbare Software mit
 - leicht zu bedienbarer Oberfläche
 - automatisiertem Datenabgleich
 - Erfassung einer Probennahme am Tier einschließlich Untersuchungsauftrag
 - Bereitstellung der Laborergebnisse auf das Mobiltelefon
 - Kommunikation mit Tierarzt und Labor einschließlich Terminabsprachen
 - Erfassung individueller Bewertungen (BCS, Lahmheit, Wiederkauen usw.)
 - herdenspezifischer Konfiguration
 - modularem Aufbau
- Verbesserung der Gesundheit von Kühen und Kälbern und der Langlebigkeit durch Anwendung der Software in der täglichen Routine des Herdenmanagers
- Schätzung des durch die App erzielten tiergesundheitlichen Effekts
- Verbesserung der Datenbereitstellung und Kommunikation zwischen Herdenmanager, Tierarzt und Labor

Die zu entwickelnde Software soll auf gängigen Mobiltelefonen installiert werden können, mit den in der Praxis verbreiteten Herdenmanagementsystemen interagieren und auch ohne direkte WLAN-Verbindung funktionieren. Die Erprobung des Verfahrens erfolgte in zwei ausgewählten Praxisbetrieben und ermöglichte die Überprüfung, ob das Verfahren den Anforderungen der Praxis gerecht wird und welche Anpassungen gegebenenfalls erforderlich sind, um die Nutzbarkeit zur Sicherung der Tiergesundheit in der Herde weiter zu verbessern.

7 Projektverlauf und Ergebnisse

7.1 Bedarfsanalyse

Im Rahmen mehrerer Diskussionsrunden der Projektpartner unter Einbeziehung des assoziierten Wissenschaftspartners Sächsische Tierseuchenkasse und der Vertreter der Praxisbetriebe wurde ermittelt, welche Funktionalitäten die TGDApp abdecken soll. Als Schwerpunkte wurden identifiziert:

- a) manuelle Datenerfassung unter besonderer Berücksichtigung der Software-Ergonomie (Eignung für die Arbeit im Stall),
- b) hohes Maß des Datenabgleichs mit dem zentralen Herdenmanagementprogramm und der Software der Melktechnik für die Arbeit am Tier unter Nutzung vorhandener und evtl. Schaffung neuer Schnittstellen
- c) notwendige Funktionalitäten für den Datenaustausch mit dem Untersuchungslabor (Auftragsübermittlung, Befundübermittlung, Auswertung)

7.2 Planung der technischen Umsetzung

Auf der Basis der Bedarfsanalyse und der Ergebnisse der Beratungen mit den Praxispartnern plante der Projektpartner ADC die technische Umsetzung der TGDApp.

Schwerpunkte waren

- a) Nutzbarkeit der Software durch verschiedene handelsübliche Mobiltelefone und andere Endgeräte: Anstelle der Programmierung einer nativen App für die Betriebssysteme iOS und Android wurde eine webbasierte Softwarelösung bevorzugt. Damit werden sowohl der Prüfungsaufwand für die Bereitstellung durch die Hersteller der Betriebssysteme (Apple-Store, Google-Playstore) in den Webstores vermeiden als auch die Weiterentwicklung und Ergänzung erheblich erleichtert.
- b) Die Abstimmung mit den Laborinformationssystemen des TGD-Labors gestaltete sich unproblematisch. Bereits existierende Vorarbeiten zum Einlesen von digitalen Untersuchungsanträgen konnten genutzt werden. Diese verwendeten eine Schnittstelle im ADIS-ADED-Format. Möglichkeiten zur Einbindung von anderen Untersuchungseinrichtung(en) wurden vorgesehen. Bezüglich der Nutzung von Schnittstellen zu Herstellern von Melktechnik gestalteten sich schwierig, da von deren Seite keine Bereitschaft zu Bereitstellung der Schnittstellen bestand.
- c) Die Einbindung in die Internetseite und das WEB-Portal Web TSK der Tierseuchenkassen wurde durch die webbasierte Anwendung ermöglicht.

7.3 Entwicklung der Software TiergesundheitsDatenApp, Programmierung

Auf der Basis der Planung erfolgte die Programmierung der TGDApp durch den Projektpartner ADC.

Die Umsetzung der IT-gestützten mobilen Erfassung und Bereitstellung von Gesundheitsdaten und Befunden (TGDApp) erfolgte unter der Domäne Web-TSK-Anwendung als zusätzliche Webanwendung (Abb. 1) zu finden unter:

<https://th-tgdapp.agrodata.de/login>

Dadurch ist die Anwendung unabhängig einer Plattform, welche Apps für den Download bereitstellt und verwaltet. Das hat die Vorteile, dass jegliches internetfähiges Gerät Zugriff auf die TGDApp hat. Auch das Weiterentwickeln und Ändern der Anwendungen in der TGDApp sind unabhängig vom Betriebssystem (iOS oder Android) und schneller durchführbar.

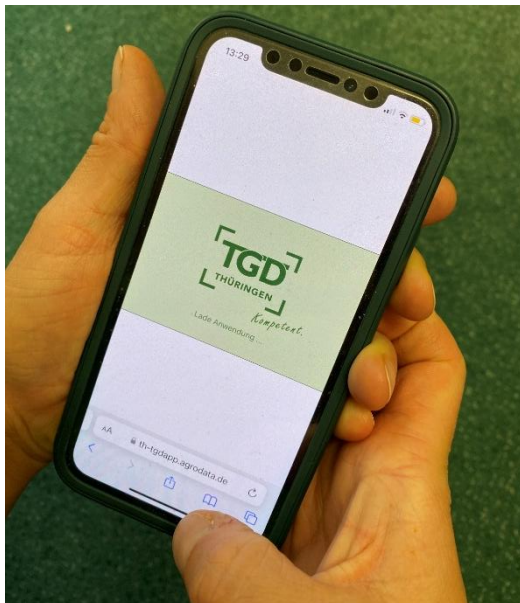


Abbildung 1: Die TiergesundheitsDatenApp (TGDApp) wird mithilfe einer Webadresse dem Anwender (Tierarzt, Tierhalter, Berater) zur Verfügung gestellt

Einzelkomponenten konnten bereits während der Entwicklungsphase in der Praxis erprobt werden, um eine hohe Funktionalität des Verfahrens zu gewährleisten.

Nach dem Login erscheint der Startbildschirm (Abb. 2) mit Informationen zu den aktuellsten Befunden und Anträgen inkl. dem aktuellen Stand der Anträge (z. B. übermittelt, in Bearbeitung, abgeschlossen, abgerechnet).

Der modulartige Aufbau der TGDApp ermöglicht zukünftige Erweiterungen wie z. B. ein Kommunikationstool zwischen den beteiligten Personen Tierhalter, Tierarzt und Berater. Bisher stehen die Module „meine Anträge“ (Übersicht und Erstellung von Untersuchungsanträgen), „Proben fürs Labor“ (Übersicht und Erstellung von Probenlisten), „meine Befunde“ (Übersicht von Befunden je nach Antrag, Tiergruppe oder Tier, Abb. 3) und „mein Bestand“ (Übersicht und Erstellung von Tiergesundheitsdaten) zur Verfügung.

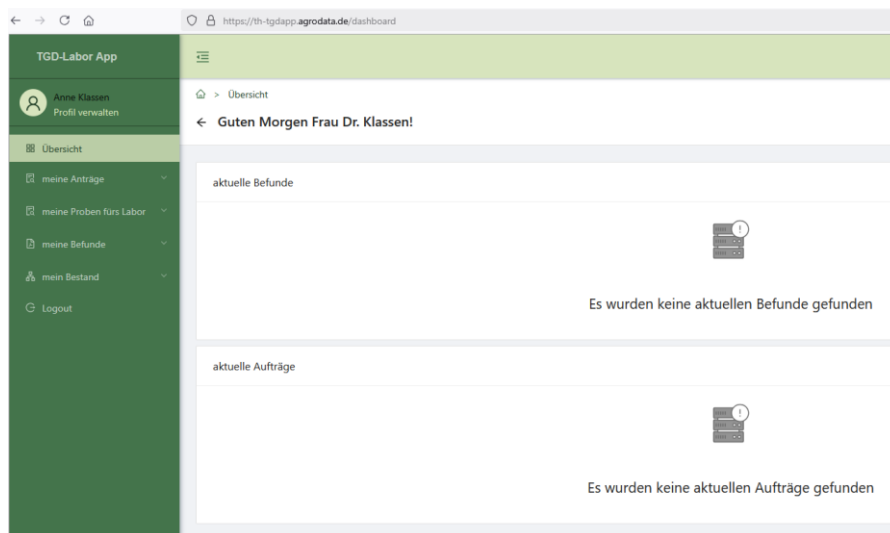


Abbildung 2: Der Startbildschirm der TGDApp zeigt benutzerindividuell die aktuellsten Befunde und Anträge mit weiteren Informationen zum Stand des Antrages.

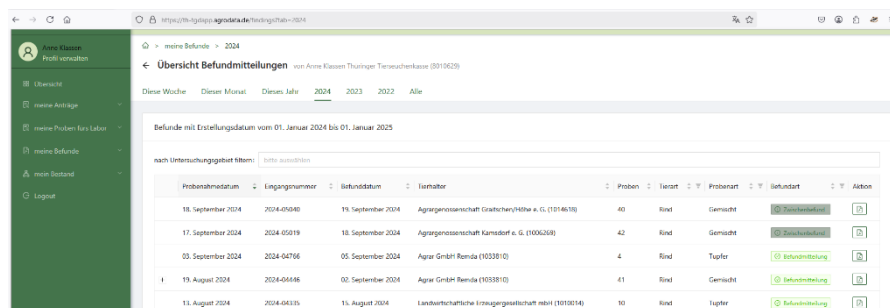


Abbildung 3: Übersicht von Befunden pro Untersuchungsantrag.

Die Erstellung von Probenlisten ermöglicht neben der Zuordnung der Proben (mittels Barcodeerkennung mithilfe der Kamera am Endgerät, Abb. 4) zum Tierhalter und dem Tier auch die Erfassung von Tiergesundheitsdaten über das zu beprobende Tier und das Festhalten der Gesundheitshistorie des Tieres (Abb. 5). Es stehen an das Untersuchungsgebiet angepasste Eingabemasken zur Verfügung um fachlich notwendige (z. B. beprobtes Euterviertel), aber auch weitere tierbezogene Informationen (z. B. Laktationstag) erheben zu können, die für eine fundierte Bewertung der Untersuchungsergebnisse notwendig sind und somit die Qualität der Befundung weiter erhöhen können.

Mit der Erstellung des Untersuchungsantrages in der TGDApp werden die Daten direkt und papierlos an das Untersuchungslabor übermittelt inkl. aller Untersuchungsanforderungen, Vorbericht und allen weiteren erfassten Daten zum Tier. Während der Erstellung des Untersuchungsantrages besteht auch die Möglichkeit Tierlisten aus der Datenbank HI-Tier oder Herde Plus importieren zu können.

Damit ist für die Herdenmanager in den Milchproduktionsbetrieben ein spürbarer Zeitgewinn verbunden. Auch für die mit der Tiergesundheit befassten Dienstleister (Tierarzt, Tiergesundheitsdienst u. a.) kann die verbesserte Erfassung und Bewertung der tierbezogenen Daten die Arbeit erheblich erleichtern.

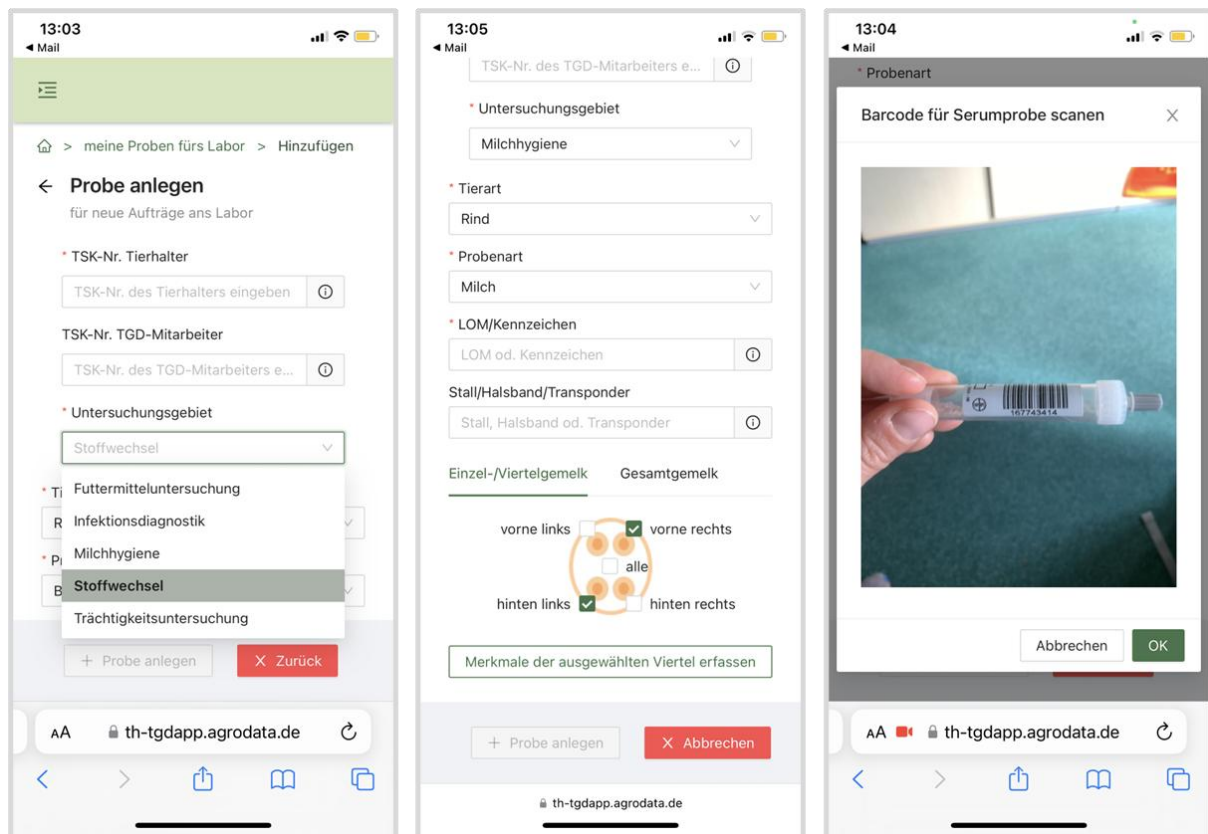


Abbildung 4: Screenshots des Endgerätes während der Erstellung einer Probenliste für die milchhygienische Untersuchung der Milchproben im TGD-Labor.

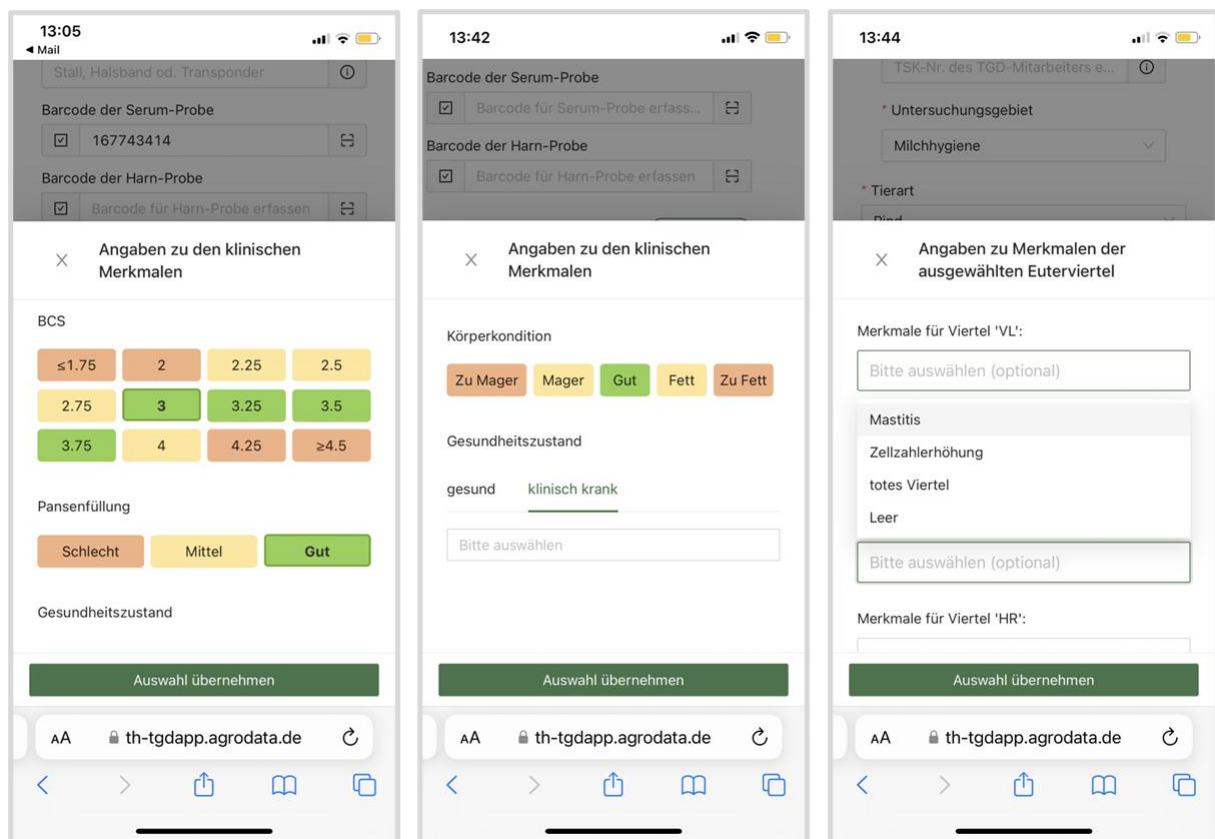


Abbildung 5: Erfassen von Tiergesundheitsdaten parallel zur Probennahme direkt am Tier.

Im Modul „mein Bestand“ stehen digitale Tools zur Erfassung von Tiergesundheitsdaten zur Verfügung, welche unabhängig von Proben zur Untersuchung im Labor genutzt werden können. Das Tool „Kälberfitness“ dient sowohl der Erfassung von Tiergesundheitsdaten bei Kälbern als auch des Sichtbarmachens von Abweichungen der Kälbergesundheit auf Einzeltier- und Gruppenebene. Dabei werden zum einen allgemeine Informationen erhoben wie: Geburtsdatum, Kennzeichen, Geschlecht, Rasse und Körpergewicht, und zum anderen wird dokumentiert, ob sich die Kälber in den Bereichen: Verhalten, Körperhaltung, Ernährungszustand, Fell und Haut, Schleimhäute des Kopfes, Nabelgegend, Aftergegend und Kotbeschaffenheit im physiologischen Bereich befinden und es werden die Vitalwerte und die aufgenommene Tränkmenge erfasst. Wenn Abweichungen festgestellt werden, bietet die TGDApp die am häufigsten vorkommenden als Mehrfachauswahl.

The screenshot shows the 'Kälberfitness' data entry form in the TGD-Labor App. The interface includes a sidebar with navigation options like 'Übersicht', 'meine Anträge', 'meine Proben fürs Labor', 'meine Befunde', 'mein Bestand', 'Datenerfassung', 'Datenübersicht', 'Datenauswertung', and 'Logout'. The main content area is titled 'Eintrag erstellen für Kälberfitness' and features a breadcrumb trail 'Datenerfassung > Kälberfitness'. Below this, there are four tabs: 'Allg. Informationen', 'Mimik/Gestik', 'Physis', and 'Vitalwerte'. The 'Mimik/Gestik' tab is currently selected, displaying a form with two main sections: 'Verhalten' and 'Körperhaltung'. Each section has a primary green button for the correct state and two yellow buttons for alternative states. For 'Verhalten', the green button is 'aufmerksam, interessiert, lebhaft', while the yellow buttons are 'nervös / unruhig' and 'schlapp / matt'. For 'Körperhaltung', the green button is 'aufrecht, gerade Rückenlinie, Gliedmaßen gleichmäßig belastet', and the yellow buttons are 'gekrümmter Rücken', 'aufgezogener Bauch', 'Gliedmaßen entlastet', 'sägebockartige Stellung', 'festliegend', and 'Kopfschiefhaltung'. At the bottom of the form, there are 'Zurück' and 'Weiter' buttons.

Abbildung 6: Erfassungsmaske zur Dokumentation der Tiergesundheitsdaten in der Kälbergesundheit genannt „Kälberfitness“.

The screenshot shows the 'Übersicht erfasster Einträge' for a specific calf (DE1604603017). The interface displays a list of entries on the left, with the selected entry 'Eintrag vom 18. September 2024' highlighted. The main content area shows a detailed view of the selected entry, organized into four sections: 'allgemeine Informationen', 'Mimik/Gestik', 'Physis', and 'Vitalwerte'. The 'allgemeine Informationen' section includes fields for 'LOM/Kennzeichen: DE1604603017', 'Rasse: Holstein Sbt', 'Geburtsdatum: 16. September 2024', 'Geschlecht: Männlich', and 'Körpermasse: 57 kg'. The 'Mimik/Gestik' section shows 'Verhalten: aufmerksam, interessiert, lebhaft' and 'Körperhaltung: aufrecht, gerade Rückenlinie, Gliedmaßen gleichmäßig belastet'. The 'Physis' section includes 'Ernährungszustand: Gut', 'Schleimhäute: blassrosa und gut befeuchtet', 'Nabelgegend: Schwellung + Rötung', 'Aftergegend: kotverschmiert', 'Kotbeschaffenheit: dünn - breig', and 'Fell und Haut: Fell ist glatt, glänzend, anliegend'. The 'Vitalwerte' section shows 'Atemfrequenz: 36 Atemzüge pro Minute', 'Tränkmenge: 12 Liter in den letzten 24h', 'Atemung: gleichmäßig', and 'Temperatur: 38,6 °C'.

Abbildung 7: Darstellung der tierindividuellen Tiergesundheitsdaten, welche über das Tool „Kälberfitness“ erfasst wurden inkl. der Historie.

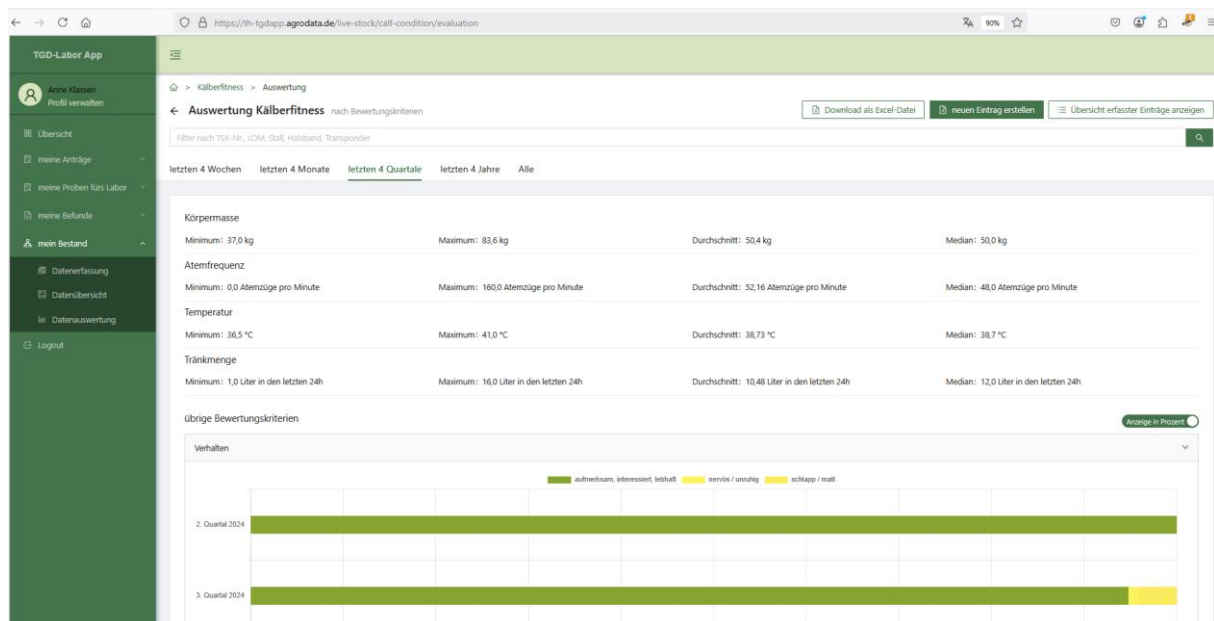


Abbildung 8: Darstellung der Tiergesundheitsdaten, welche über das Tool „Kälberfitness“ erfasst wurden, auf Tiergruppenebene.

7.4 Erprobung der TGDApp in den Praxisbetrieben

Für die Erprobung der TGDApp wurden in den zwei Projektbetrieben jeweils eine Fragestellung untersucht, die unter Anwendung der App und geeigneten Proben zu einer Verbesserung der Situation auf Tiergruppenebene führen sollte. Diese Erprobung wurde jeweils von einem angestellten Tierarzt der Tierarztpraxis Müller durchgeführt. Zum einen sollte erprobt werden, ob das direkte Bereitstellen der Untersuchungsergebnisse der beprobten Tiere und zum anderen die Möglichkeit der Erfassung von Tiergesundheitsdaten dazu führt, dass die Tiergesundheit der Tiere durch tierindividuell angepasstes Management bzw. durchgeführte notwendige Behandlungen verbessert werden kann. Aus der Vielzahl der möglichen Kennzahlen wurden folgende Aspekte ausgewählt:

- Entwicklung von metabolischen Kennzahlen in bestimmten Laktationsstadien
- Anteil der Kälbergruppen ohne Beanstandungen bezüglich erniedrigter Immunglobulin- bzw. Gesamteiweißkonzentration im Serum

7.4.1 Bewertung des Verlaufs von metabolischen Kennzahlen

Im ersten Betrieb, Erzeuger-Genossenschaft Neumark eG, erfolgte im Juni 2023 im Zuge der routinemäßigen Arbeit des Rindergesundheitsdienstes eine Stoffwechseluntersuchung. Dabei werden i. d. R. jeweils von 7 Tieren aus der Gruppe der trockenstehenden Kühe (TS, 3 Wochen bis 3 Tage vor Kalbung), frisch abgekalbten Kühe (FAK, 3. - 12. Laktationstag) und der hochleistenden Kühe (HL, 40. - 100. Laktationstag) Blut- und Harnproben entnommen und im Labor auf verschiedene Stoffwechselfparameter untersucht. Die dabei festgestellten Abweichungen sollten mithilfe kontinuierlicher Untersuchungen im Labor und dabei

erhobenen Tiergesundheitsdaten zu einem angepassten Management der Tiere und zielgerichteter tierärztlicher Behandlungen behoben werden.

Im Zuge dieser Probennahme werden von jedem Tier der Body Condition Score (BCS) und die Pansenfüllung erfasst.

Dafür wurde von insgesamt 629 Trockenstehern Blutproben zur Stoffwechselanalyse entnommen. Zeitgleich wurde der BCS und die Pansenfüllung mit Hilfe der TGDApp notiert. Die Auswahl der Tiere, die den Kexxtone Bolus erhalten sollten wiesen einen BCS von $\geq 4,0$ auf und bzw. oder betrug die Konzentration der freien Fettsäuren im Serum $> 0,34$ mmol/l. Mit einem erhöhten BCS wurden 105 Tiere eingeschätzt und bei 15 weiteren Tieren wurde ein erhöhter Wert der freien Fettsäuren festgestellt. Bei 23 dieser 120 Tiere wurde kein Kexxtone Bolus eingegeben, diese erhalten die Gruppenzuteilung erhöhtes Risiko ohne Kexxtone-Behandlung, 98 Tiere erhalten die Gruppenzuteilung erhöhtes Risiko mit Kexxtone-Behandlung und 500 Tiere hatten ein niedriges Risiko und wurden demnach auch nicht mit Kexxtone behandelt. Im weiteren Verlauf wurde zu jedem Tier das Kalbedatum und die Körpertemperatur an den fünf darauffolgenden Tagen notiert. Am fünften und 28. Laktationstag sollte eine Blutprobe zur Stoffwechseluntersuchung genommen werden und parallel dazu wieder BCS und Pansenfüllung mittels TGDApp dokumentiert werden (Abb. 9).

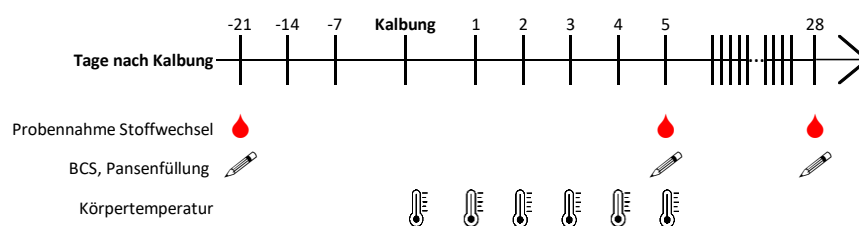


Abbildung 9: Studiendesign.

Ergebnisse

Für die TS wurden folgende Befunde festgestellt:

- mangelnde Futteraufnahme/Verdauungsleistung (verminderte Cholesterinkonzentration im Serum)
- erhöhte Aktivität der Aspartat-Amino-Transferase (Hinweis auf unspezifische Belastung des Zellgewebes)
- drei von 6 Tieren mit BCS > 3.75 und ein Tier davon mit erhöhter Konzentration an freien Fettsäuren im Serum ($0,41$ mmol/l)

Die Gesamtsituation mit erhöhtem BCS, unzureichender Futteraufnahme und bei einem Tier bereits eingesetzter Fettmobilisation stellt ein Risiko für die Gesundheit der Tiere vor allem nach der Kalbung dar, da die Tiere dann in die negative Energiebilanz eintreten. Dieser Prozess ist normal, da mit der Kalbung die Produktion der reifen Milch einsetzt, was viel Energie benötigt, welche die Kuh in den Tagen nach der Kalbung aufgrund diverser

Ausheilungsprozesse nicht über die Futteraufnahme decken kann. Für die Gruppe der FAK hat die Stoffwechseluntersuchung folgende Situation festgestellt:

- mangelnde Futteraufnahme/Verdauungsleistung (verminderte Cholesterinkonzentration im Serum)
- drei Tiere mit Fettmobilisation, davon 2 mit bereits eingesetzter Ketonkörperbildung.

Es treten vermehrt Tiere mit Fettmobilisation und Ketonkörperbildung auf, was das Risiko einer Ketose oder anderen Erkrankungen in der Transitphase, wie z. B. Labmagenverlagerung, stark erhöht. Auch in der Gruppe der HL zeigte noch ein Tier eine erhöhte Konzentration von Beta-Hydroxybutyrat im Serum. Der Betrieb versucht schon seit einiger Zeit dieser Problematik mit dem Einsatz von Kexxtone Boli (Intraruminales System mit kontinuierlicher Freigabe von Monensin, Elanco Animal Health, Hampshire, Vereinigtes Königreich) entgegenzuwirken. Dennoch tritt die oben beschriebene Symptomatik regelmäßig bei einem Teil der Tiere auf. Daher sollte im Projekt unter Verwendung der TGDApp versucht werden die Auswahl der Tiere für eine Behandlung mit Kexxtone Boli und bzw. oder die klinische Situation im Betrieb zu verbessern.

Betrachtet man die chronologische Entwicklung der Stoffwechselfparameter in Monaten nach Studienbeginn erkennt man, dass die Medianwerte der Serumparameter der Tiere mit niedrigem Risiko und der Tiere mit erhöhtem Risiko, jedoch ohne Kexxtone-Behandlung, über die Zeit konstant blieben (Abb. 10). Lediglich in der Gruppe der Tiere mit erhöhtem Risiko und erfolgter Kexxtone-Behandlung stieg der Median der freien Fettsäuren stetig an. Der BCS als Kriterium zur Beurteilung des Risikos wurde zum Zeitpunkt der Kalbung im Gegensatz zum Zeitpunkt der Behandlungsentscheidung im Verlauf des Projektes immer häufiger mit $\geq 4,0$ bewertet. So wurden zu den Kalbungen im Dezember 26,4 % und im März dann 38,3 % der Tiere mit einem erhöhten BCS eingeschätzt. Der Anteil an Tieren mit erhöhter Konzentration an freien Fettsäuren 3 Wochen vor der Kalbung war relativ konstant und schwankte zwischen 2,6 - 5,0 %. Hingegen erfolgte noch im Dezember die Behandlung mit Kexxtone Bolus von 34,4 % der Tiere und in den Monaten Februar - April von im Mittel 12,1 % der Tiere. Das bedeutet, dass die Entwicklung des BCS auch nach Eingabe des Kexxtone Bolus weiter unter Beobachtung stehen muss und gegebenenfalls mit einer Anpassung des Fütterungsmanagements reagiert werden sollte.

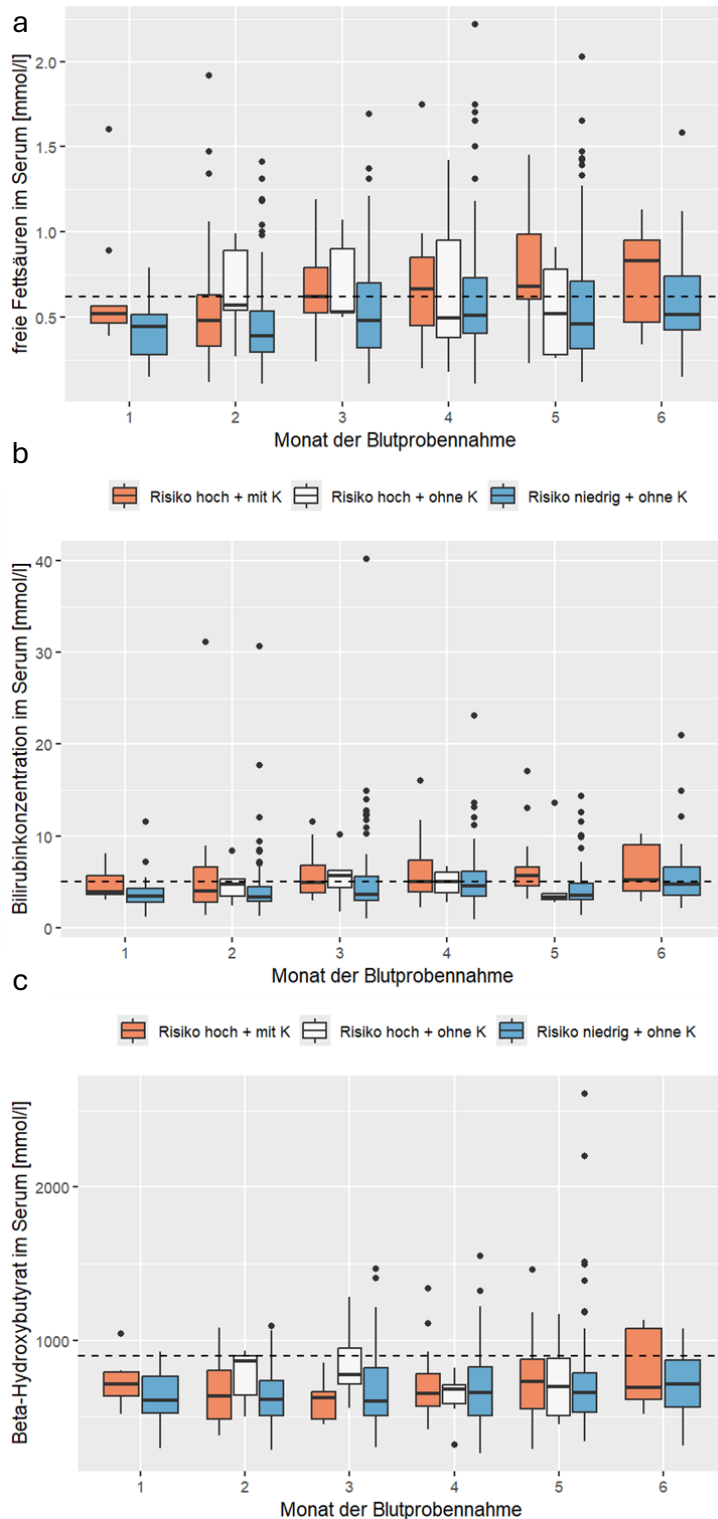


Abbildung 10: Konzentration der freien Fettsäuren (a), Bilirubin (b) und Betahydroxybutyrat (c) im Serum von frisch abgekalbten Tieren (5. Tag post partum) im Verlauf der Studie.

Des Weiteren wurde untersucht, welche Einflussfaktoren es auf die Ausprägung der Fettmobilisation post partum gibt. Für die statistische Analyse kamen multiple Modelle zur Anwendung (Tab. 1). Es zeigten sich signifikante Assoziationen zwischen der Konzentration an freien Fettsäuren 5 Tage nach und 3 Wochen vor der Kalbung ($p=0,04$), sowieso zur Konzentration von Magnesium 3 Wochen vor der Kalbung ($p=0,02$). Des Weiteren wurden sich signifikant erhöhte Konzentrationen der freien Fettsäuren in der zweiten und ab der dritten Laktation im Vergleich zur ersten (je $p<0,001$) festgestellt. Im Hinblick auf die

Bilirubinkonzentration am 5. Tag post partum waren die Konzentration der freien Fettsäuren ($p=0,02$) und von Bilirubin ($p=0,02$) 3 Wochen vor der Kalbung assoziiert. Signifikante Beziehung zur Konzentration von Beta-Hydroxybutyrat nach der Kalbung gab es neben der Magnesiumkonzentration ($p=0,02$) auch zu erhöhten Werten in Laktation 2 und ab 3 (je $p<0,001$) und bei guter Pansenfüllung im Vergleich zur Pansenfüllung 3 Wochen vor Kalbung ($p=0,02$). Ein signifikanter Effekt der Kexxtone-Behandlung war nicht zu verzeichnen, gleich ob die Tiere mit einem erhöhten Risiko mit oder ohne Behandlung oder einem niedrigen Risiko bewertet wurden.

Interpretation der Ergebnisse

Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Futteraufnahme und die Energieversorgung der Tiere vor der Kalbung den größeren Effekt auf die Stoffwechselstabilität der Tiere in den ersten Tagen nach der Kalbung haben. Die Futteraufnahme und die Energieversorgung der Tiere lassen sich durch Bonitur der Kühe durch den Herdenmanager oder das Betreuungspersonal mit Hilfe der TGDApp auf einfache Weise erfassen. Durch die digitale Erfassung sind diese Daten einer weiterführenden Auswertung zugänglich, beispielsweise im Vergleich verschiedener Zeiträume oder Betreuer. Damit können Störfaktoren für die Tiergesundheit frühzeitig erkannt werden und die Fehlerquellen beseitigt werden. Auf diese Weise generiert die TGDApp einen Mehrwert für die Tiergesundheit.

Auch wenn die statistische Analyse keine Beziehung zur Kexxtone-Behandlung identifizierte, kann nicht sicher ausgeschlossen werden, ob die Kexxtone-Behandlung des Einzeltieres einen positiven Effekt auf die Stabilität der Kühe nach der Kalbung hatte. Da diese Untersuchung die im Bestand implementierte metaphylaktische Behandlung der Kühe begleitete, gibt es keine „echte“ Vergleichsgruppe. Die 23 Tiere, die keinen Bolus erhielten, trotz dass sie die Risikokriterien erfüllten, wurden nicht über ein bestimmtes Verfahren zur Zufallsauswahl bestimmt, sondern anhand ihres guten Gesundheitszustandes. Dennoch war festzustellen, dass sich die Stoffwechselsituation der Tiere in den ersten Tagen nach Kalbung im Verlauf der Studie eher verschlechtert hat. Im Verlauf der Studie verschlechterte sich die Stoffwechselgesundheit der Tiere ab 28. Tag post partum nicht, sondern blieb auf einem gleichbleibend guten Stand.

Tabelle 1: Multiple Modelle mit den geschätzten Werten für Regressionskoeffizienten (Estimates inklusive Konfidenzintervalle) und dem p-Wert als Maß für die Signifikanz (fett und unterstrichen bei $p < 0,05$).

	Freie Fettsäuren 5. Tag pp			Bilirubin 5. Tag pp			Beta-Hydroxybutyrat 5. Tag pp		
Predictors	Estimates	Konfidenzintervall	p-Wert	Estimates	Konfidenzintervall	p-Wert	Estimates	Konfidenzintervall	p-Wert
(Intercept)	-0.07	-0.43 – 0.30	0.721	0.86	-3.03 – 4.74	0.665	303.03	34.85 – 571.21	<u>0.027</u>
Risiko hoch + mit Kexxtone	Referenz								
Risiko hoch + ohne Kexxtone	0.12	-0.08 – 0.33	0.246	0.83	-1.37 – 3.03	0.460	85.51	-36.41 – 207.43	0.169
Risiko niedrig + ohne Kexxtone	-0.02	-0.10 – 0.06	0.648	-0.49	-1.36 – 0.37	0.266	19.05	-40.73 – 78.83	0.532
Freie Fettsäuren 21d ap	0.34	0.02 – 0.67	<u>0.040</u>	4.06	0.60 – 7.52	<u>0.022</u>	115.09	-139.66 – 369.85	0.375
Bilirubin 21d ap	-0.01	-0.05 – 0.03	0.753	0.55	0.11 – 0.99	<u>0.015</u>	-11.78	-42.36 – 18.81	0.450
Cholesterin 21d ap	0.01	-0.05 – 0.07	0.714	0.04	-0.56 – 0.64	0.908	-27.83	-69.26 – 13.60	0.188
Magnesium 21d ap	0.42	0.07 – 0.76	<u>0.018</u>	1.41	-2.23 – 5.06	0.447	311.04	59.61 – 562.48	<u>0.015</u>
Laktation [1]	Referenz								
Laktation [2]	0.21	0.13 – 0.29	<u><0.001</u>	0.63	-0.20 – 1.46	0.136	156.87	99.52 – 214.23	<u><0.001</u>
Laktation [3+]	0.23	0.15 – 0.30	<u><0.001</u>	0.47	-0.30 – 1.25	0.230	125.16	71.84 – 178.48	<u><0.001</u>
Pansenfüllung [mittel]	Referenz								
Pansenfüllung [gut]	0.06	-0.02 – 0.14	0.152	0.85	-0.02 – 1.73	0.056	72.56	12.08 – 133.04	<u>0.019</u>
BCS 21d ap [normal]	Referenz								
BCS 21d ap [mager]	0.04	-0.12 – 0.19	0.650	1.64	-0.01 – 3.30	0.052	-27.28	-141.54 – 86.98	0.639
BCS 21d ap [fett]	-0.00	-0.06 – 0.06	0.893	-0.32	-0.96 – 0.32	0.329	14.11	-29.74 – 57.95	0.528
Observations	579			578			579		
R^2 / R^2 adjusted	0.103 / 0.085			0.086 / 0.068			0.070 / 0.052		

7.4.2 Erprobung zu Gesundheitsstatus und Immunglobulinversorgung der Kälber

Im zweiten Betrieb, Erzeuger- und Handels AG LAPROMA, fand die Erprobung zu Gesundheitsstatus und Immunglobulinversorgung der Kälber statt.

Für die Erhebung der IST-Situation wurde in der ersten Juliwoche des Jahres 2024 (Woche 0) eine Stoffwechseluntersuchung der Kälber der ersten Lebenswoche durchgeführt. Dafür wurden Blutproben am ersten oder zweiten Lebenstag entnommen und die Parameter Eisenkonzentration, Immunglobulinkonzentration, Gesamteiweiß und Abuminkonzentration im Labor bestimmt. Die Kälber wiesen im Median eine Versorgung mit Immunglobulinen im Serum von 7,7 g/l (1.-3. Quartil 4,1-13,5 g/l). Die Minimalversorgung wird mit 12 g/l angegeben, sodass festgestellt werden musste, dass ein Großteil der Kälber mit Immunglobulinen unterversorgt war. Auch der Median (52,6 g/l) der Gesamteiweißkonzentration lag bei diesen Tieren unter dem Referenzwert von 53 g/l.

Im weiteren Verlauf der Studie sollten von allen Kälbern am 1. oder 2. Lebenstag eine Blutprobe entnommen und zur Bestimmung der oben genannten Parameter im Labor untersucht werden. Des Weiteren wurde das Tool zur Erfassung der Kälberfitness der TGDApp am Probenahmetag an diesen Kälbern angewendet und zwischen 7 und 9 Tagen danach erneut erfasst. Es wurden von insgesamt 132 Kälbern Blutproben entnommen und die Kälbergesundheitsdaten mittels TGDApp erfasst. Von 96 Tieren konnten 7 - 9 Tage danach erneut die Kälbergesundheitsdaten erhoben werden.

Ergebnisse

Betrachtet man die Immunglobulinversorgung der Kälber der jeweiligen Wochen im Verlauf der Studie, stellt man fest, dass die Kälber in der 8. Projektwoche im Median eine Konzentration von 26,8 g/l (1.-3. Quartil 12,4-30,7 g/l) aufwiesen. Das bedeutet, dass 75 % der Kälber ausreichend mit Immunglobulinen versorgt sind. In der Abbildung 12 kann man erkennen wie die Konzentration an Immunglobulinen und Gesamteiweiß im Serum der Kälber stetig ansteigt.

Interpretation der Ergebnisse

Wir führen die Verbesserung der Immunglobulinversorgung auf die Verbesserung des Tränkmanagements zurück. Die unmittelbare Verfügbarkeit der Messwerte aus dem Labor gaben der bestandsbetreuenden Tierärztin und dem Personal den Anlass die Qualität ihres Kolostrums mittels eines Refraktometers zu überprüfen und nur „gutes“ Kolostrum (BRIX-Wert > 21°) für die Erstversorgung der Kälber zu verwenden. Des Weiteren hat das Erheben der Kälbergesundheit mittels TGDApp bewirkt, dass trinkschwache und bereits leicht vom physiologischen Zustand abweichende Kälber zeitnah nach der ersten eine zweite Kolostrumtränke angeboten bekamen. Damit konnte der Gesundheitsstatus der Kläber wesentlich verbessert werden. Auf diese Weise leistete die TGDApp einen Beitrag zur Verbesserung des Tierwohls der Kälber.

In den Bereichen der erfassten Kälbergesundheitsdaten zu Aftergegend, Kotkonsistenz und Nabelgegend wurde ein erhöhter Anteil an Tieren mit Abweichung am zweiten Untersuchungstag im Vergleich zum ersten Untersuchungstag für das jeweilige Kalb festgestellt. Vor allem die Merkmale kotverschmierte Aftergegend und damit verbunden dünnbreiiger bis wässriger Kot hatte zugenommen. Im Bereich des Nabels haben sich vor allem Schwellungen und Schmerzhaftigkeit vermehrt gezeigt. Sowohl Abweichungen in den Bereichen Verhalten als auch Schleimhäute wurden mehr Kälber am zweiten Untersuchungstag als physiologisch bewertet als am ersten Untersuchungstag. Allerdings scheinen Tiere, die am ersten Untersuchungstag Abweichungen in den Bereichen Körperhaltung, Schleimhäute und Verhalten zeigen ein höheres Risiko zu haben zu versterben. Dies kann aufgrund der geringen Kälberzahl nicht statistisch überprüft werden.

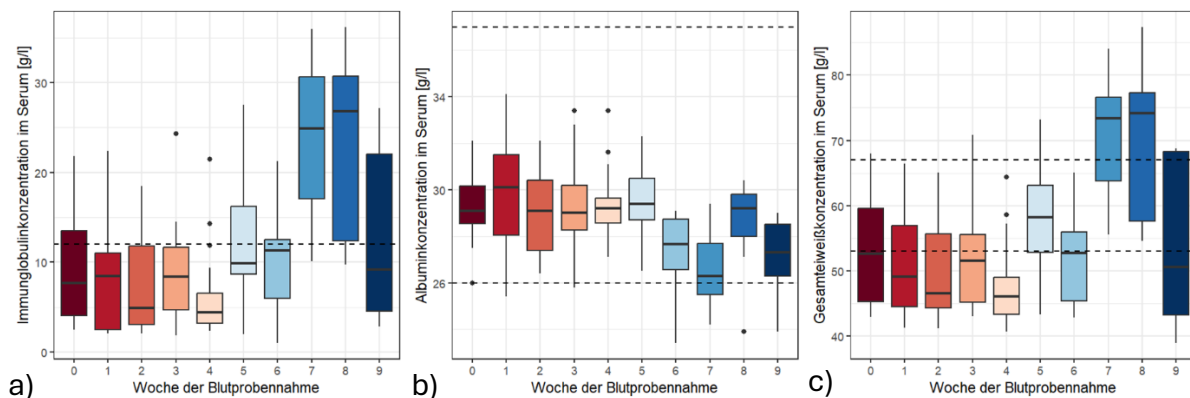


Abbildung 11: Verteilung der Konzentration an Immunglobulinen (a), Albumin (b) und Gesamteiweiß (c) der beprobten Kälber im Verlauf der Studie.

8 Wissenstransfer durch Schulungen, Informationsveranstaltungen und Publikationen

Die Ergebnisse des Projekts wurden auf Fachtagungen für Thüringer Landwirte und auf veterinärmedizinischen Fachtagungen vorgestellt.

28./30.11.2023, Jena

Tag der Rindergesundheit „Regionalität im Fokus von Innovation und Zusammenarbeit“
„Neue Situation, neue Konzepte und neue Preise - Wie die Thüringer Tierseuchenkasse künftig Maßnahmen zur Förderung der Gesundheit und des Wohlergehens der Rinder unterstützt“

(Prof. Dr. Karsten Donat)

15./17.10.2024, Jena

Tag der Rindergesundheit „Regionalität im Fokus von Innovation und Zusammenarbeit“
„IT-gestützte mobile Erfassung und Bereitstellung von Gesundheitsdaten und Befunden von Kühen und Kälbern“

(Prof. Dr. Karsten Donat)

30.10.2024, Jena

Arbeitstagung der Thüringer Tiergesundheitsdienste:

„IT-gestützte mobile Erfassung und Bereitstellung von Gesundheitsdaten und Befunden von Kühen und Kälbern mit der TGDApp“

(Dr. Anne Klassen)

Geplant:

20./21.05.2025, Bad Langensalza

Arbeitstagung der Rindergesundheitsdienste der ostdeutschen Bundesländer:

„IT-gestützte mobile Erfassung und Bereitstellung von Gesundheitsdaten und Befunden von Kühen und Kälbern mit der TGDApp“

(Dr. Anne Klassen)

November 2025, Mellingen

28. Gemeinschaftstagung Landwirte und Tierärzte

„IT-gestützte mobile Erfassung und Bereitstellung von Gesundheitsdaten und Befunden von Kühen und Kälbern mit der TGDApp“

(Dr. Anne Klassen)

Zu den Ergebnissen der Erprobung des Datenerfassungssystems in den Praxisbetrieben sind zwei Publikationen in Arbeit, die Ende 2025 fertiggestellt werden sollen:

Samuel Schechter, Karsten Donat, Anne Klassen.

„Entwicklung von metabolischen Kennzahlen bei Deutsch Holstein Kühen während der Transitphase mit und ohne Gabe von Monensin während der Vorbereitungsphase“

Isabel Hertwig, Karsten Donat, Anne Klassen.

„Auswirkungen einer kontinuierlichen Datenerfassung zum Gesundheitsstatus und zur Immunglobulinversorgung auf die Fitness von Kälbern im perinatalen Zeitraum“

Veröffentlichungen in der landwirtschaftlichen Fachpresse konnten während der Projektlaufzeit noch nicht verwirklicht werden, sind jedoch für das Jahr 2025 geplant.

Mit dem Tag der Rindergesundheit 2025 und der Fortbildung für Rindertierärzte 2025 sollen weitere Informationsveranstaltungen für Landwirte und Tierärzte stattfinden, auf denen die Ergebnisse des Projekts präsentiert werden sollen.

Schwerpunkt dabei sind:

- Einführung in die Funktionalität der TGDApp
- Praxisberichte zur Nutzung der TGDApp und der digitalen Datenerfassung
- Demonstration des Mehrwerts einer digitalen Datenerfassung für die Tiergesundheit auf der Basis der Ergebnisse aus AP 4

Künftig werden die Projektergebnisse in die Fort- und Weiterbildung von Landwirten und Tierärzten in folgenden Lehrveranstaltungen integriert.

- Lehrgang „Fachagrarwirt Herdenmanagement“ der Landvolkbildung Thüringen e. V.
- Seminar Bestandsbetreuung Mastitis kompakt“ für Studierende der Veterinärmedizin an der Justus-Liebig-Universität Gießen
- Weiterbildungskurs zur Vorbereitung auf die Fachtierarztprüfung im Gebiet „Rind“ der Thüringer Landestierärztekammer

9 Schlussfolgerungen

Die Entwicklung und Programmierung einer IT-gestützten mobilen Erfassung und Bereitstellung von Gesundheitsdaten und Befunden von Kühen und Kälbern konnte in Form einer websitebasierten Anwendung umgesetzt werden. Damit ist eine breite Nutzung der Software möglich ohne Limitierungen auf spezifische Betriebssysteme oder Endgerätetypen. Die Anwendung ist mit Mobiltelefonen sehr gut nutzbar. Durch die Erprobung der TGDApp bereits während der Entwicklung durch die Mitarbeiter des Thüringer Rindergesundheitsdienstes, die Tierärzte der Rinderpraxis Uwe Müller und die Angestellten der beiden landwirtschaftlichen Projektpartner konnten Schwierigkeiten in der Anwendung schnell identifiziert und angepasst bzw. verändert werden, damit ein intuitives Bedienen gewährleistet werden konnte.

Die Praxiserprobung hat gezeigt, dass durch die Erfassung von Tiergesundheitsdaten direkt am Tier und das digitale Bereitstellen dieser Informationen für Tierhalter, Tierarzt und Berater Problemfelder bezüglich der Tiergesundheit identifiziert werden können (BCS-Zunahme

zwischen Trockenstellen und Kalbung in Betrieb 1 und Kolostrumversorgung in Betrieb 2) und im Fall des zweiten Betriebes diese auch durch Anpassung des Tränkmanagements verbessert werden können. Damit leistet die Software und deren Anwendung in der täglichen Praxis im Milchproduktionsbetrieb einen spürbaren Beitrag zur Sicherung des Tierwohls.

10 Ausblick

Im Rahmen des Projekts konnte ein Verfahren zur IT-gestützten Erfassung, Verarbeitung und Kommunikation von Gesundheitsdaten und Untersuchungsbefunden von Milchkühen und Kälbern entwickelt werden und in Praxisbetrieben erprobt werden. Dabei ist die TGDApp zentraler Bestandteil des Verfahrens. Diese wurde im Rahmen des Projekts den Partnern kostenlos zur Verfügung gestellt und soll für Erprobungszwecke künftig auch anderen Nutzern zur Verfügung gestellt werden können.

Dazu sind weiterführende Arbeiten zur Entwicklung notwendig. Die Bereitstellung von Gesundheitsdaten direkt aus der Herdenmanagementsoftware soll perspektivisch auch dann ermöglicht werden, wenn die Erfassung dieser Tiergesundheitsdaten unabhängig von Probennahmen und Einsendung in das Labor erfolgt (z. B. für Kälberfitness). Um die Kommunikation zwischen Tierhalter, Tierarzt und Berater noch weiter zu verbessern soll noch ein Kommunikationstool entwickelt und programmiert werden. Die Befunddarstellung soll noch weiter ausgebaut werden, um die Daten einer Kuh im direkten Tierkontakt noch besser auf einen Blick zur Hand zu haben. Diese Arbeiten können in Zusammenarbeit der Projektpartner TSK und ADC mit vertretbarem Aufwand umgesetzt werden.

Die umfassende systemübergreifende Nutzung von in unterschiedlichen Systemen erfassten Daten von Milchkühen bleibt eine Aufgabe für die Zukunft. Im Rahmen des Projekts konnte erreicht werden, dass in Herde Plus und HI-Tier erstellte Probenlisten inkl. Tierdaten wie z. B. Laktationstag in die TGDApp eingelesen werden und korrespondierend damit dazu Befunde in die Herdenmanagementsoftware übersendet werden. Damit ist ein Anfang für eine integrierte Datennutzung geschaffen worden. Perspektivisch sollten Schnittstellen zu Herdenmanagementprogrammen noch weiter ausgebaut werden als dies im Rahmen dieses Projekts möglich war. Das erfordert eine enge Zusammenarbeit mit den Herstellern dieser Programme. Es zeigte sich, dass in künftigen Projekten hierzu diese Unternehmen in die Kooperation einbezogen werden müssen. Bezüglich der gemeinsamen Nutzung von Daten mit Melktechnikherstellern gibt es enge Grenzen, die offensichtlich im kommerziellen Interesse dieser Unternehmen begründet sind.

Für die Finanzierung der Nutzung der App nach Abschluss des Projekts ist zwischen der Nutzung durch Thüringer Milchviehhalter und der Nutzung in anderen Bundesländern zu unterscheiden.

Die Thüringer Tierseuchenkasse sichert zu, dass den Thüringer Milchviehhaltern, welche auf der Basis des „Programms zur Förderung der Tiergesundheit in den Rinderbeständen in Thüringen“ in der Fassung vom 12. Januar 2021 (ThürStAnz Nr. 6/2021 S. 364-366) eine

Leistungsvereinbarung abgeschlossen haben, die TGDApp kostenfrei zur Verfügung gestellt wird. Aus den Einnahmen des TGD-Labors (Betrieb gewerblicher Art) werden die künftigen Aufwendungen für die Pflege, Wartung und Weiterentwicklung der App durch die Fa. Agro Data GmbH & Co. KG getragen.

Thüringer Milchviehhaltern ohne eine solche Leistungsvereinbarung und Milchviehhalter in anderen Bundesländern soll die TGDApp gegen eine Lizenzgebühr zur Verfügung gestellt. Gegenwärtig ist schwer einzuschätzen, wie viele Milchviehhalter in anderen Bundesländern die App nutzen werden.

Insgesamt zeigte sich, dass die IT-gestützten Erfassung, Verarbeitung und Kommunikation von Gesundheitsdaten und Untersuchungsbefunden insbesondere bei Milchkühen große Vorteile bietet und den Aufwand für die Digitalisierung dieser Prozesse rechtfertigt. Vor allem künftige Generationen von Herdenmanagern werden vermehrt auf diese Möglichkeiten zugreifen und damit mehr Zeit für die Arbeit am Tier gewinnen. Das erhöht die Wettbewerbsfähigkeit der Thüringer Milchviehbetriebe. Damit konnte das Projekt einen Beitrag leisten, um das Fortbestehen zukunftsfähiger Milchproduktionsbetriebe in Thüringen zu erleichtern und die Wirtschaftskraft der Thüringer Landwirtschaft zu stärken.

Die aufgeführte Literatur sowie die noch ausstehenden Publikationen können bei der Thüringer Tierseuchenkasse als Vertreter der OG erfragt werden.

Jena, 31.03.2025

Prof. Dr. Karsten Donat
Vertreter der OG

Dr. Anne Klassen
Projektleiterin